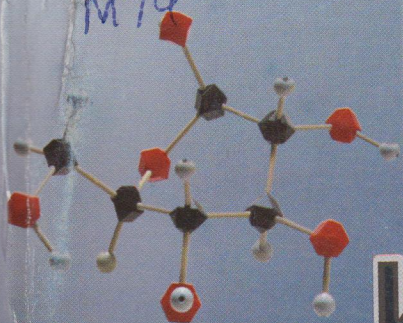


24
M74



P. N. MIRZAYEV
M. P. MIRZAYEVA

KIMYO

Abituriyentlar va repetitorlar uchun
o'quv-uslubiy qo'llanma



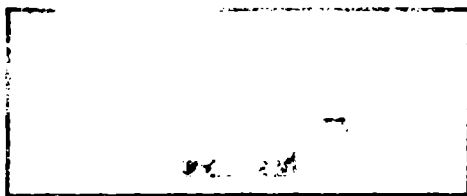
TF0000002343

P. N. MIRZAYEV, M. P. MIRZAYEVA

K I M Y O

Abituriyentlar va repetitorlar uchun
o'quv-uslubiy qo'llanma

Табий – фан
кутубхонаси



У-4080/7

NAVOIY – 2010

O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi vazirligi Respublika ta'lim markazi
kimyo bo'yicha ilmiy metodik kengashining 8.05.2010 yil o'tkazilgan
2- sonli yig'ilishi qarori bilan nashrga tavsiya etilgan

Taqrizchilar:

K.K.Turg'unov-O'zR FA S.Yu.Yunusov nomidagi O'simlik moddalari kimyosi
instituti katta ilmiy xodimi, kimyo fanlari nomzodi
D.Asqarova..2009- yilning eng yaxshi kimyo fani o'qituvchisi" respublika tanlovi
g'olibi, Toshkent shahar Yakkasaroy tumani 26- maktab o'qituvchisi

So'zboshi

Bu qo'llanmadan kimyodan tayyorlanuvchi abituriyentlar, kimyo repetitorlari hamda akademik litsey, kollej, maktab o'qituvchilari va o'quvchilari ham foydalanishi mumkin. Qo'llanma uch qismdan iborat. Birinchi qism umumiy kimyoga, ikkinchi qism anorganik kimyoga, uchinchi qism organik kimyoga bag'ishlangan.

Qo'llanma muallifning 26 yillik o'qituvchilik, 12 yil kimyo-biologiyadan repetitorlik faoliyati davomida to'plagan tajribalari asosida yozilgan. Qo'llanma abituriyentni ma'ruza yozishdan xalos etish, ko'proq test yechdirish maqsadida yozildi. Unda kimyoning nazariy asoslari haftada uch kunlik uch soatlik darslarga bo'lib berilgan. Darslarning taxminiy o'tish vaqtlari ko'rsatilgan. Qo'llanmada asosan DTM testlarini yechish uchun zarur ma'lumotlar qisqacha berilgan. Har bir mavzuni chuqurroq tushinish uchun keral bo'lgan adabiyotlar, yechiladigan testlar ro'yxati mavzuni sarlavhasida ko'rsatilgan. Ba'zi hollarda testlar soni kam bo'lsa, bitta darsdagi bir necha mavzuga oid testlar dars mavzusining sarlavhasida ko'rsatilgan. Mavzuni tushunish uchun undagi har bir so'zning ma'nosini bilish kerak. Sh. u. qo'llanmada darslikda ko'rsatilmagan, lekin amaliyotda ko'p ishlatiladigan qo'shimcha ma'lumotlarning izohi QM qisqartmasi bilan berilgan.

Qo'llanmani ko'rib chiqib, qimmatli fikr va mulohazalarini bildirgan k.f.n K.K.Turg'unovga, D.Asqarovaga, RTM metodisti G.Shoisaevaga, hamda menga testlarni yechishda qulay usullarni topishda yordam bergan aziz abituriyentlarimga va qo'llanmani yozishda yordam bergan Uchquduq shahar 10- maktab o'qituvchisi M.P.Mirzayevaga, kompyuterda terishda yordam bergan Kattaqo'rg'on tumani 74- maktab o'qituvchisi A.A.Mirzayevga minnatdorchlik bildiraman. Qo'llanma bo'yicha bildirilgan barcha fikr-mulohazalarni E-mail: pirmamatmirzaev@mail.ru elektron pochtasiga yoki 141407, Samarqand viloyati, Kattaqo'rg'on tumani, Jizmon aloqa bo'limi, Mirzayev P.N.ga yuborishingizni so'raymiz.

Mirzayev P.N.

© P.N.Mirzayev, M.P.Mirzayeva. N 2977, 24.08.2009; N 3014, 08.10.2009;
N 3066, 06.01.2010.

Foydalanilgan va abituriyentlarga tavsiya etilayotgan adabiyotlar ro'yxati

- 1) 7 - Asqarov I.R. va boshq. Kimyo – 7, T, 2009.
- 2) 8 - Asqarov I.R. va boshq. Kimyo – 8, T, 2006.
- 3) 9 - Asqarov I.R. va boshq. Kimyo – 9, T, 2006
- 4) 10 - Rudzitis G.U. , Feldman F. G. Kimyo – 10, T, 2004
- 5) 11 - Рудзитис Г.Е. , Фельдман Ф. Г. Кимё-11, Т, 1995
- 6) М – Muftahov A. G. Umumiy kimyo – 11, T,2004
- 7) X - Xomchenko G.P, Xomchenko I.G. Kimyo, T, 2007
- 8) A - Абдулхаева М.М., Мардонов Ў.М. Кимё, Т,2002
- 9) R - Рафигов А.С. ва бошқ. Кимё, Т,2000
- 10) I - Искандаров С.И. ва бошқ. Органик кимё, Т,1979
- 11) Z - Зияев Р. ва бошқ. Органик кимё, Т,2002
- 12) V – Потапов В.М. Органическая химия, М,1976
- 13) KL - Do'stmurodov T. , Otaqo'ziyev T.A. Kimyo atamaları lug'ati, T,2003
- 14) KM - Iskandarov O. Yu. va boshq. Kimyo (ma'lumotnoma), T, 2008
- 15) VII – Teshaboyev S., Nishonov M. Anorganik kimyo – 7, T,2000
- 16) VIII –Teshaboyev S., Nishonov M. Anorganik kimyo – 8, T,2001
- 17) T-„Kimyo, 1996 – 2008 mavzulashirilgan testlar to'plami”dan yechiladigan testlarni joylashgan beti, nomerlari. Tuzuvchi - M.T.Qoraev. Loyiha muallifi, to'lovchi, nashrga tayyorlovchi – V.T.Bobomurodov. „Buxoro” nashriyoti, 2009
- 18) QM - Qo'shimcha ma'lumotlar
- 19) P- Muallifni o'zini fikrlari
- 20) FJ - Mirzayev P.N.,„Kimyoning asosiy hisoblash formulalari” ma'lumotnomasi. „Xalq ta'limi”jurnali, 2009, N3

Shartli qisqartmalar ro'yxati

b-n.	bilan	n.sh.	normal sharoit
EJ.	Eruvchanlik jadvali	OD.	oksidlanish darajasi
Fx.	Fizikaviy xossalar	Ol.	Olinishi
h/b.	hosil bo'ladi	OQR.	oksidlanish - qaytarilish reak.
h/q.	hosil qiladi	r/k.	reaksiyaga kirishadi
I AJ.	Ionlarni aniqlash jadvali	SR.	Sifat reaksiyasi
Isl.	Ishlatilishi	sh.u.	shuning uchun
Iz.	Izomeriyasi	suyul.	suyuktirilgan
KP.	kristall panjara	T/b.	Tabiiy birikmalari
K/x.	Kimyoviy xossalar	t/e.	ta'sir ettirib
k-ta.	kislota	T/u.	Tabiatda uchrashi
kons.	konsentrlangan	Tuz.	Tuzilishi
M.	1) Masalan; 2) Masala	u-n.	uchun
NEM.	nisbiy elektromanfiylik	Xil.	Xillari
Nom.	1)Nomlanishi; 2)Nomenklatur.	Ye.	Yechish

I qism. UMUMIY KIMYO

I bob. KIMYONING ASOSIY TUSHUNCHALARI VA QONUNLARI

I- dars. 15.09. 7,3-9 9,3 X,4-6 A,5-12 R,4 KM,10 Kimyo predmeti.

Modda, moddalarning xossalari. T: 7-113 67-325

Kimyo – moddalar va ularning bir-biriga aylanishini o'rganadigan fan. Moddalar molekulyar va nomolekulyat tuzilishli bo'ladi. Molekulalardan tuzilgan moddalar molekulyar tuzilishli moddalar deyiladi. Molekulyar tuzilishli moddalar uchun: **Modda** – bir xil molekulalarning to'plamidir.

Atomlar → Molekulalar → Modda

Avogadro soni

H₂O H₂O 6,02 · 10²³ ta H₂O = 1 mol = 18 g suv

7.9-10 Moddalarni xossalari deb moddalarni belgilariga aytiladi. Xossalar uch xil bo'ladi: 1) **Fizikaviy xossalar** – moddaning agregat holati (gaz, suyuq, qattiq), rangi, hidi, ta'mi, zichligi, qaynash va suyuqlanish haroratlari (temperaturalari), eruvchanligi, elektr va ishqilik o'tkazuvchanligi. 2) **Kimyoviy xossalar** – moddaning kirishadigan reaksiyalari. 3) **Biologik xossalar** – moddaning tirik organizmga ta'siri. Moddalar xossasiga qarab ishlatiladi. **Reaksiya** (kimyoviy hodisa) – bir moddaning boshqa moddaga aylanish jarayoni. M. shamning yonishi, temirning zangga aylanishi, sutning achishi. **Sintez** – reaksiya yo'li bilan biror moddani olish.

7.23 A,14 Toza modda, aralashma. Moddalarni tozalash usullari

Toza modda – bir xil molekulalarning to'plami, **aralashma** – har xil molekulalarning to'plamidir. Nisbatan toza moddalarga distillangan suv, oltin yombisi misol bo'ladi. Amalda toza moddalar juda kam, moddalar asosan aralashma holida bo'ladi.

Aralashmalar 2 xil bo'ladi: 1) **Gomogen (bir jinsli) aralashmada** moddalar bir-biridan sirt bilan ajralmagan bo'ladi. M., Havo, dengiz suvi, osh tuzi yoki shakarni suvli eritmalari. 2) **Geterogen (har xil jinsli) aralashmada** moddalar bir-biridan sirt bilan ajralgan bo'ladi. M., loyqa suv, sut.

Moddaning xossalari uni tarkibidagi qo'shimchalari ta'sir qiladi. M., toza suv 0°C da muzlaydi, dengiz suvi 0°C dan pastda muzlaydi. Suv bug'i aralashmagan bo'lsa, ishazi CO kislorodda yonmaydi (7,86). Shuning uchun reaksiyalarni o'tkazishdan oldin moddalar tozalanadi.

Kimyoda moddalarni tozaligi bo'yicha (qo'shimchalarni kamayishi tartibida): *texnik (eng iflosi), sof toza, analiz uchun toza, kimyoviy toza, maxsus toza (eng tozasi)* xillari bor.

Moddalarni aralashmadan ajratib olish uchun: *tindirish, filtrlash, haydash (distillash), ekstraksiya, sublimatlash, xromatografiya, zonali suyuqlantirish, bug'latish, kristallash, dekantatsiya, magnit yoki membrana bilan ajratish* usullari ishlatiladi.

7,4-9 9,3 **Kimyo tarixi.** Kimyo so'zining aniq ma'nosi yo'q. Misrda „xem“-qora, Gretsiyada (Yunonistonda) „xyuma“-qo'shish, aralashtirish, Xitoyda „xim“-oltin ma'nosini bildiradi. **Al-kimyo** - nodirmas metallarni oltinga aylantirish san'ati. G. Shtalning **flagiston nazariyasi:** Flagison („yonuvchi“)- yonuvchi moddaning tarkibiy qismi. Modda yonganda og'irligi kamaysa flagiston chiqadi, og'irligi ortsa flagiston qo'shiladi.

QM: Fizik kattaliklar

Massa fizika bo'yicha jismni inertlik va gravitatsiya xossalari o'lhovidir. Soddalashtirib **massa, m** - moddani tarozida tortilgan og'irligi deyish mumkin. **Massa birliklari:** $1\text{g} = 1000\text{mg} = 10^{-3}\text{kg}$; $1\text{g} = 1/1000\text{kg} = 10^{-3}\text{kg}$; $1\text{kg} = 1000\text{g} = 10^3\text{g}$; $1\text{sr} = 100\text{kg} = 10^2\text{kg}$; $1\text{t} = 1000\text{kg} = 10^3\text{kg}$.

Hajm, V - moddani fazoda egallagan joyi. Kubni (xonani) hajmini topish uchun enini bo'yini balandligini ko'paytirish kerak. M., eni 4 m, bo'yi 6 m, balandligi 3 m xonani yuzasi $S = ab = 6\text{m} \cdot 4\text{m} = 24\text{m}^2$, hajmi $V = abh = Sh = 24\text{m}^2 \cdot 3\text{m} = 72\text{m}^3$ bo'ladi. **Hajm birliklari:** $1\text{sm}^3 = 1\text{ml} = 1/1000\text{l} = 1/10^3\text{l} = 10^{-3}\text{l}$; $1\text{dm}^3 = 1\text{l} = 1000\text{ml} = 10^3\text{ml}$; $1\text{m}^3 = 1000\text{l} = 10^3\text{l}$. Suyuqlikni hajmni o'lchash uchun laboratoriyada o'lchov slindiri, o'lchov qolbas, o'lchov stakani, menzurka, pipetka, byuretkalari ishlatiladi.

Zichlik, ρ (ro) - birlik hajmga to'g'ri kelgan massani bildiradi. $\rho = \frac{m}{V}$, g/ml (suyuq), g/l (gaz), g/sm³ (qattiq). Suyuqlikni zichligini o'lchash uchun *areometr* ishlatiladi. Zichlik asosida hajmni yoki massani topish mumkin, agar ulardan biri ma'lum bo'lsa.  10 l oq yog'ning og'irligi 9 kg bo'lsa, zichligini toping. $\rho = \frac{m}{V} = \frac{9\text{kg}}{10\text{l}} = 0,9 \frac{\text{kg}}{\text{l}}$ bu 1 l yog' 0,9 kg ligini bildiradi. **M.** Yog'ning zichligi 0,9 kg/l bo'lsa, hajmi 10 l yog'ni massasini toping. $m = \rho V = 0,9 \cdot 10 = 9\text{kg}$. **M.** 9 kg yog'ni hajmini toping ($\rho = 0,9\text{kg} \cdot \text{l}^{-1}$) $V = m/\rho = 9/0,9 = 10\text{l}$. Suvni zichligi $\rho = 1\text{g/ml} = 1\text{kg/l}$ ga teng. Shuning uchun suvni massasi va hajmi son qiymati bo'yicha teng bo'ladi, ya'ni 1ml suv = 1 g, 1 l suv = 1 kg.

Suyuqlanish temperaturasi, t_s - moddani qattiq holatdan suyuq holatga o'tish temperaturasi. M. $t_s(\text{suv}) = 0^\circ\text{C}$. **Qaynash temperaturasi, t_q** - moddani suyuq holatdan ham sirtidan, ham butun hajmidan bug' holatga o'tish temperaturasi. M. $t_q(\text{suv}) = 100^\circ\text{C}$.

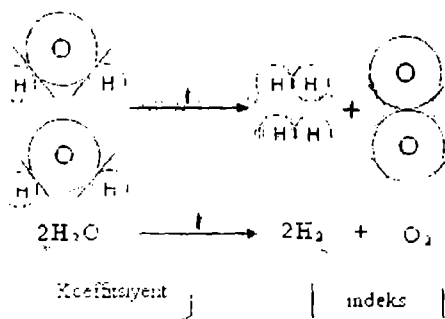
Temperaturaning 2 ta shkalasi bor: *Selsiy va Kelvin shkalalari*. Selsiy shkalasiga suvning suyuqlanish va qaynash temperaturalarini birlik qilib olingan. Selsiydan Kelvinga o'tish: $T^\circ\text{K} = 273 + t^\circ\text{C}$ chunki $0^\circ\text{C} = 273^\circ\text{K}$. M. $+10^\circ\text{C}$ Kelvinda $T^\circ\text{K} = 273 + 10 = 283^\circ\text{K}$, -10°C esa $T^\circ\text{K} = 273 - 10 = 263^\circ\text{K}$ ga teng. Temperatura *termometr* bilan o'lchanadi.

Qattiqlikning Maos shkalasi bo'yicha olmos eng qattiq modda, uning qattiqligi 10, shishaniki 5.

7,15-18 X,7-8 A,17-18 R,4 Atom-molekulyar ta'limot T: 7-114 12-12

Atom-molekulyar ta'limot bo'yicha moddalar molekulalardan, molekulalar esa atomlardan tuzilgan va ular doim harakatda bo'ladi. Harorat ortishi bilan harakatlanish tezligi ortadi. M., muzni qizdirsak suv molekulalari harakati kuchaygani uchun dastlab suyuqlanadi. 100°C da esa bug'ga (gazga) aylanib ketadi. Molekulalar orasidagi tortishish kuchlari qattiq holatda eng katta, suyuqlikda o'rta, gaz holatda eng kichik bo'ladi, ya'ni moddani agregat holati shu kuchlarga bog'liq.

Atom, molekula tushunchalari 1860- yil Karlsrueda kimyogarlar kongresida qabul qilingan. Ularni tushunish uchun suvni parchalanish reaksiyasini ko'rib chiqamiz. Schemadan ko'rinib turibdiki: **Atom** – moddani reaksiyada bo'linmaydigan eng kichik zarrachasi. **Molekula** – moddani reaksiyada atomlarga bo'linadigan, ya'ni moddani kimyoviy xossasiga ega bo'lgan eng kichik zarrachasi. **Perksiya mohiyati** – dastlabki modda



molekulalarini parchalanishdan hosil bo'lgan atomlarni qaytadan boshqacha tartibda birikishidan yangi moddani molekulalarini hosil bo'lishidir. **Kimyoviy formula** moddani tarkibini kimyoviy belgilar va indekslar bilan ifodalash. **Indeks** molekuladagi atomlar sonini bildiradi. **Reaksiya tenglamasi** – reaksiyani kimyoviy formulalar bilan ifodalash. **Koeffitsiyent** molekulalar sonini bildiradi, reaksiyani tenglashtirish uchun qo'yiladi.

Atom ("bo'linmas") tushunchasini Levkipp va Demokrit, molekula ("kichik massa") tushunchasini P.Gassendi, element ("tarkibiy qismi") tushunchasini R.Boyl kiritgan. Boyl „kimyoni o'rganishda faqat tajribada isbotlangan ma'lumotlarga ishonish kerak“ deb alkimyoviy qarashlardan xalos bo'lishga katta hissa qo'shgan. Atom-molekulyar ta'limotni yaratilishiga M.V.Lomonosov, J.Dalton katta hissa qo'shgan. Lomonosov moddalar „korpuskulalardan (molekulalardan), molekulalar element (atom)lardan tuzilgan“ degan. Dalton 1-marta: „Atom-reaksiyada bo'linmaydigan zarracha“ ta'rifini bergan; H atomi massasini birlik qilib atomlarni nisbiy massalari jadvalini tuzib atomistik nazariyani yaratdi. Molekulalarning haqiqatda mavjudligini, ular atomlarning birikishidan hosil bo'lishini tajribada A.Avogadro va S.Kannitsaro isbotlagan.

Molekula juda kichik zarracha. Agar molekulani olma kattaligigacha kattalashtirsak, olma Yer sharidek bo'ladi. Molekulalar mavjudligini Broun harakati, diffuziya, sublimatlanish hodisalari isbotlaydi. **Broun harakati** – zarrachalarni to'xtovsiz tartibsiz harakati. **Diffuziya** – bir modda molekulalarini boshqa modda molekulalari orasida tarqalishi. **Sublimatlanish** – qattiq holatdan suyuqlanmasdan gaz holatga o'tish. M."Quruq muz" – CO₂, yod, naftalin sublimatlanadi.

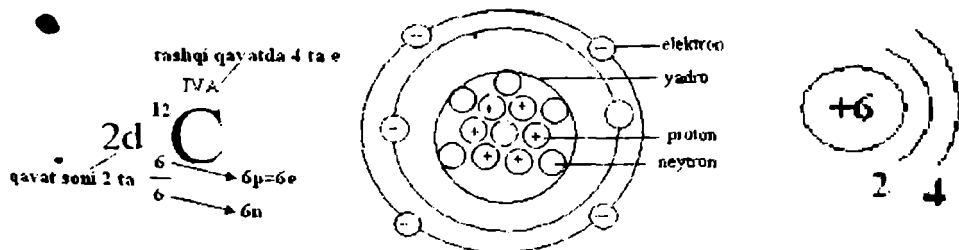
2- dars. 17.09. VII,22 8, 43-46 9, 11 M, 4-17 X, 8, 48-50 A, 64-67 R, 4,18 KM, 15
Atom tarkibi T: 6-91 28-32,41 29-84,98,100 30-120,127,143,161
 31-175,184,186,187,194-196 32-229,232 33-265 34-287,314 35-356
 36-357,358,367,375,383,385,391

QM: Metrdan santimetrğa o'tish. $1\text{m}=100\text{sm}=10^2\text{sm}$ M. $10^{-10}\text{m}=10^{-10}\cdot 10^2\text{sm}=10^{-8}\text{sm}$.
 Santimetrđan metrga o'tish. $1\text{sm}=1/100\text{m}=1/10^2\text{m}=10^{-2}\text{m}$ M. $10^{-8}\text{sm}=10^{-8}\cdot 10^{-2}\text{m}=10^{-10}\text{m}$

Atom tuzilishining planetar (yadro) modelini 1911- yilda E.Rezerford taklif etgan. Bu model bo'yicha: **Atom**- musbat zaryadlangan *yadro* va uni atrofida aylanuvchi manfiy zaryadli *elektronlardan* tuzilgan neytral (zaryadsiz) zarracha. Yadroni ichida *nuklonlar*- +1 zaryadli *protonlar* va zaryadsiz *neytronlar* joylashgan. $R_{\text{atom}}/R_{\text{yadro}}=10^{-10}\text{m}/10^{-15}\text{m}=$

$=10^{-10}\cdot 10^{15}=10^5=100\,000$, ya'ni yadro atomdan 100 000 marta kichik. Agar atomni stadiondek desak, yadro stadionni markazidagi makkai donidek bo'ladi. Yadro shunchalik kichik bo'lishiga qaramasdan atomni butun massasi yadroda jamlangan, chunki yadroni ichidagi proton, neytronlarning har bittasi bir nisbiy birlik massaga (1 m.a.b.) ega, elektron esa ulardan 1836 marta engil. Shuning uchun **atomni massa soni** protonlar va neytronlar sonining yig'indisiga teng: $A=nP+mN$. **Massa defekti** – atomni tajribada topilgan massasidan uni ichidagi proton, neytronlarni alohida hisoblab jamlangan massasini ortiqcha chiqishi. Bu ortiqcha massa $\Delta E=\Delta mc^2$ Eyenshteyen formulasi bo'yicha nuklonlarni bog'lovchi yadro energiyasiga aylangan.

Atom tuzilishini elementni davriy sistemadagi o'rniga qarab topish mumkin: **Tartib raqami**=Yadro zaryadi=Proton soni = Elektron soni (proton va elektronlar soni bir-biriga teng bo'lgani uchun atom zaryadsiz bo'ladi). **Davr raqami** = Elektron qavatlar (pog'onalar) soni. **Guruh raqami** (asosiy guruhcha uchun) = Tashqi qavatdagi elektronlar soni. **Neytron soni** = Atom massasi tartib raqami. M. C uglerod atomini tuzilishi.



7,18 8,5,47 9,12 11,72 M,17 X, 8,51 A,13,22,67 R,4,18 KM,15 **Kimyoviy element. Izotop, izobar, izotonlar** T: 4-2,9,10 5-41,49 6-86,97,101 7-112,116 12-351
 27-4 28-27,29,33,39,43,53,56 29-85,88,95,99,107,111 30-156,160 31-164,165
 32-200,204,210 34-284,303 35-320,323-326 36-359,362,377,386 38-434,462

Tabiatda moddalarni hosil bo'lishida 2000 dan ortiq izotoplar qatnashadi. **Izotoplar**- yadro zaryadi bir xil, lekin massasi har xil bo'lgan atomlar. Ular bir-biridan neytron soni

bilan farq qiladi. M., vodorod gazi - oddiy moddasini hosil bo'lishida asosan 2 ta izotopi: ${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$, xlor gazida ham 2 ta: ${}^{35}_{17}\text{Cl}$, ${}^{37}_{17}\text{Cl}$, kislorod gazi hosil bo'lishida 3 ta: ${}^{16}_8\text{O}$, ${}^{17}_8\text{O}$, ${}^{18}_8\text{O}$ izotopi qatnashadi. H izotoplari 3 xil H_2 molekulasini hosil qilishi mumkin: ${}^1_1\text{H}-{}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}-{}^2_1\text{H}$, ${}^1_1\text{H}-{}^2_1\text{H}$. Moddani hosil qilishda qatnashgan barcha izotoplarni hissasini tushinish uchun element tushunchasi kiritilgan. **Kimyoviy element** - yadro zaryadi bir xil atomlar turi, ya'ni izotoplarni o'rtacha majmui - „o'rtacha atomdir“. Shu sababli 2000 ta izotop 109 xil elementni hosil qiladi. Shuning uchun „suv tarkibiga H,O atomlari kiradi“ deb emas, „suv tarkibiga H,O elementlarini atomlari kiradi“ deb gapirish kerak. Aks holda „H, O ni qaysi atomlari (izotoplari) kiradi?“ degan savol paydo bo'ladi. **Izobarlar** - massasi bir xil, yadro zaryadi har xil atomlar. M., ${}^{40}_{18}\text{Ar}$, ${}^{40}_{19}\text{K}$. **Izotonlar** - neytronlar soni bir xil atomlar. M., ${}^{136}_{54}\text{Xe}$, ${}^{136}_{56}\text{Ba}$, ${}^{139}_{57}\text{La}$ larda 82 tadan neytron bor.

Tajribada modda tarkibi aniqlanganda izotoplarni o'rtacha massasi, yani elementni massasi chiqadi. Shuning uchun elementlarning nisbiy massasi butun sonlar emas (proton, neytronlarni massasi butun son: 1 m.a.b.) kasr sonidir. M., $A_r(\text{Cl}) = 37 \cdot 0,25 + 35 \cdot 0,75 = 35,5$. Bu erda 0,25 va 0,75 Cl-37, Cl-35 izotoplarini massa ulushlari.

Elementlarning nomlanishini Y.Ya.Berselius kiritgan (7, forzas-2 dagi elementlar belgisini, o'qilishini yodlang). Tabiatda 109 ta elementdan 90 tasi o'chraydi, qolgan 19 (118 tadan 28) tasi sun'iy element. 9 ta element Yer po'stlog'ini 99,79% ni hosil qiladi: O-47,2%, Si-27,6%, Al-8,8%, Fe-5,1%, Ca-3,6%, Na-2,64%, K-2,6%, Mg-2,1%, H-0,15%. Koinotda engil elementlar - H, He ko'p tarqalgan.

QM: Massa va hajm ulushlari

Sistemani (tizimni) hosil qilishda komponentlar (tarkibiy qismlar) qatnashadi. Tarkibiy qismlarning sistema (M., eritma yoki aralashma) massasini, hajmini hosil qilishga qo'shgan hissasini bilish uchun „tarkibiy qismning massa yoki hajmiy ulushi“ tushunchalari ishlatiladi (FJ,9).

Massa ulushi, ω (omega, aytishga qulay bo'lishi u-n yu deymiz) - tarkibiy qism massasini sistema massasiga nisbatidir. M., 50 g tuz + 150 g suv = 200 g ert uchun $\omega(\text{tuz}) = m(\text{tuz})/m(\text{ert}) = 50/200 = 0,25$. Ma'nosi: 1 g eritmani hosil qilishga tuz 0,25 g hissa qo'shgan. Massa ulushdan ko'ra **massaning foiz ulushi** ko'proq ishlatiladi. Uni topish uchun massa ulushi 100% ga ko'paytiriladi: $\omega\% = \omega \cdot 100\% = 0,25 \cdot 100\% = 25\%$. Ma'nosi: 100 g eritma tarkibida 25 g tuz bor yoki 100 g eritmani h/q.ga tuz 25 g ulush qo'shgan.

Hajm ulushi, φ (fi) - tarkibiy qism hajmini sistema hajmiga nisbatidir. M., 80 ml spirt + 120 ml suv = 200 ml eritma uchun $\varphi(\text{spirt}) = V(\text{spirt})/V(\text{ert}) = 80/200 = 0,4$. Ma'nosi: 1 ml eritmani hosil qilishga spirt 0,4 ml hissa qo'shgan yoki 1 ml eritmani tarkibida 0,4 ml spirt bor. **Hajmning foiz ulushini** topish uchun hajmiy ulushni 100% ga ko'pay-

7,33 X,12 R,6 A,21 KM,13 FJ,4 **Mol. Molyar massa. Molyar hajm** T: 5-35
 6-95,107 8-183 9-199,207,212,213 12-4,6 13-13,14,20,21,26,29,30,34,39, 44,47, 48
 14-56,62,63,67,72,87,89,93,94,95 15-100-102,105,120,124-126,128,129,133,135
 16-143,170,174,180,182 17-201 18-252,264 19-323,324 20-346,356 21-373,408,412
 22-432,433

Kimyoda moddalar reaksiyaga qoldiqsiz kirishishi uchun ularning reaksiya tenglamasidagi koeffitsiyentlarga mos ravishda olishga, ya'ni molekulalar sonini hisobga olishga to'g'ri keladi. Shuning uchun kimyoda moddaning massasi va hajmidan tashqari „modda miqdori“ kattaligi ishlatiladi. **Modda miqdori, n (en)** - moddani hosil qilgan zarrachalar (molekula, atom, ionlar) sonini bildiradi. Birligi mol, kmol. 1 mol - moddani $6,02 \cdot 10^{23}$ ta zarrachasi, $6,02 \cdot 10^{23}$ soni Avogadro soni, N_A deyiladi.

Modda miqdori bilan moddaning molekulalar soni, massasi, hajmi orasidagi bog'lanishlar FJ,4 da berilgan. $11,12,04 \cdot 10^{23}$ ta molekula suvning modda miqdorini molini toping. $n(H_2O) = N/N_A = 12,04 \cdot 10^{23} / 6,02 \cdot 10^{23} = 2$ mol. Bu yerda N-moddani molekulalar soni. M. 2 mol suvda nechta molekula bor? $N(H_2O) = nN_A = 2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 12,04 \cdot 10^{23}$ ta molekula.

Modda massasi bilan moli orasidagi bog'lanishni molyar massa ifodalaydi. **Molyar massa, M** - modda massasini moliga nisbati: $M = m/n$, g/mol. Ma'nosi: 1 mol moddani massasini bildiradi. M., 36 g suv 2 mol, uni molyar massasi: $M(H_2O) = 36 \text{ g} / 2 \text{ mol} = 18$ g/mol, bu 1 mol suv 18 g ligini bildiradi. $M_r(H_2O) = 18$ edi. Demak, molyar massani nisbiy molekulyar massaga qarab ham topsa bo'ladi, chunki u son qiymati bo'yicha nisbiy molekulyar massaga teng, lekin ularning ma'nosi har xil. Molyar massa 1 mol, ya'ni $6,02 \cdot 10^{23}$ ta molekulani g yoki kg dagi massasini bildiradi, nisbiy molekulyar massa esa 1 ta molekulani nisbiy massasini bildiradi. Molyar massa asosida modda molini yoki massasini topish mumkin. M. 54 g suv necha mol? $n(H_2O) = m/M = 54/18 = 3$ mol. M. 3 mol suv necha g? $m(H_2O) = nM = 3 \cdot 18 = 54$ g.

7,45 8,11 A,57 X,25 R,7 **Molyar hajm, V_m** - modda hajmini moliga nisbati: $V_m = V/n$, l/mol. Ma'nosi: 1 mol gaz hajmini bildiradi. Normal sharoitda (n.sh.: $t = 0^\circ\text{C} = 273^\circ\text{K}$, $P = 101,3 \text{ kPa}$) har qanday gazning molyar hajmi o'zgarmas kattalik bo'lib 22,4 l/mol ga teng, ya'ni n.sh.da $V_m = V/n = 22,4$ l/mol, bu n.sh.da har qanday gaz 1 moli-ning hajmi 22,4 l ligini bildiradi. Bundan n.sh.dagi gazni moli yoki hajmi: $n = V/22,4$ $V = 22,4n$ ga teng. M. 2 mol kislorod n.sh.da necha l? $V(O_2) = 22,4n = 22,4 \cdot 2 = 44,8$ l. M. 44,8 l O_2 ni molini (n.sh.da) toping? $n(O_2) = V/22,4 = 44,8/22,4 = 2$ mol.

QM: Proporsiya

To'g'ri proporsional - bir x miqdor oshganda unga bog'liq ikkinchi y miqdorni ortishi: $x \sim y$. **Teskari proporsional** - bir x miqdor oshganda unga bog'liq y miqdorni kama-

yishi: $x \sim 1/y$. M., daftar soni va narxi bir-biriga to'g'ri proporsional, qisqacha proporsionaldir. 1 ta daftar----- 50 so'm, 2 ta daftar----- 100 so'm. Proporsional miqdorlar uchun proporsiya tuzish mumkin $1/2 = 50/100$, ya'ni: **Proporsiya** – 2 ta nisbatni tengligi. Proporsiyadan foydalanib noma'lum miqdorni topish mumkin. M. 2 ta daftar 100 so'm bo'lsa, 4 ta daftar necha so'm? $x/100 = 4/2$ bundan $x = 4 \cdot 100/2 = 200$ so'm yoki

2 ta $\longrightarrow$ 100 so'm

Umuman masalalarni 2 xil: proporsiya yoki formulaga

4ta $\longrightarrow x = \frac{4 \cdot 100}{2} = 200$ so'm qo'yib yechish mumkin.

4-dars 22.09.7,45 8,11 X,24 A,57 FJ,6 **Gaz qonunlari**

T: 12-3 13-22,25 14-64,86 16-168;187 17-214 18-245,254,255-258 19-345

1) Avogadro qonuni (1811- y.): Bir xil sharoitda, teng hajmda olingan har xil gazlarning molekullar soni teng bo'ladi. M., n.sh.da har xil gazlardan 22,4 l dan olsak, barchasi 1 mol dan bo'ladi, mos ravishda molekullari soni ham teng - $6,02 \cdot 10^{23}$ tadan bo'ladi. Avogadro qonuni gazlar uchun, uni suyuq va qattiq moddalarga ishlatib bo'lmaydi. M., 1 mol suv suyuqlik holatida 22,4 l emas 18 g = 18 ml dir, lekin test shartida suv gaz yoki bug' holatda berilgan bo'lsa, uni 1 molini 22,4 l deb ishlash mumkin.

X,26 A,59-61,112 KM,14 **2) Boyle - Mariott qonuni:** o'zgarmas temperaturada gazni hajmi bosimiga teskari proporsional: $P_1 V_1 = P_2 V_2 = \text{const}$, M., gazni hajmi necha marta kamaysa (gaz porshen bilan siqilsa), bosimi shuncha marta ortadi: 10 l gazni bosimi 100 kPa bo'lsa, uni 5 l gacha siqilsa uni bosimi $100 \cdot 10 = P_2 \cdot 5$ dan $P_2 = 100 \cdot 10/5 = 200$ kPa bo'ladi.

3) Birlashgan gaz qonuni: $P_1 V_1/T_1 = P_2 V_2/T_2$

4) Universal gaz qonuni (Mendeleyev - Klapayron tenglamasi): $PV = nRT = mRT/M$, bu erda P kPa da, V l da, $T^\circ\text{K}$ da, n mol da, m g da, M g/mol da yoziladi R - universal gaz doimiysi, 8,31 ga teng. M. 25°C da bosimi 1400 Pa, hajmi 100 ml azotni n.sh.dagi hajmini aniqlang? $T^\circ\text{K} = 273 + t^\circ\text{C} = 273 + 25 = 298^\circ\text{K}$. $1 \text{ Pa} = 1/1000 \text{ kPa} = 1/10^3 \text{ kPa} = 10^{-3} \text{ kPa}$ bo'lgani uchun $P = 1400 \text{ Pa} = 1400 \cdot 10^{-3} \text{ kPa} = 1,4 \text{ kPa}$ $V = 100 \text{ ml} = 100 \cdot 10^{-3} \text{ l} = 0,1 \text{ l}$ $n(\text{N}_2) = PV/RT = 1,4 \cdot 0,1/8,31 \cdot 298 = 0,14/2476,38 = 0,0000565 \text{ mol} = 5,65 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \xrightarrow{22,4} 0,00127 \text{ l} = 1,27 \text{ ml}$.

7,79,81 8,11 X,25 A,58 FJ,5 **Gazlarning zichligi, nisbiy zichligi**

T: 13-31,40,45 14-71,71',73-75,83 15-108,114,118,139 16-159-162

17-191,217,219,221-223 18-242 19-282 20-327,347,353 21-400 22-428

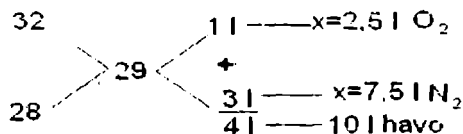
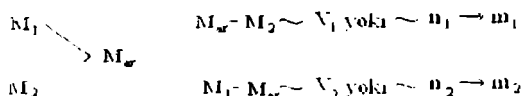
N.sh.da **gazlarning zichligi** $\rho = M/22,4$ ga teng. M., kislorod uchun $\rho(\text{O}_2) = 32/22,4 = 1,43 \text{ g/l}$ ga teng. **Birinchi gazning ikkinchi gazga nisbatan zichligi** - birinchi gazning molyar massasini ikkinchi gazning molyar massasiga nisbatidir: $D = M_1/M_2 = m_1/m_2$.

Odatda gazlarning nisbiy zichligi vodorodga va havoga nisbatan topiladi: $D_{H_2} = M/2$, $D_{havo} = M/29$. M., $D_{H_2}(O_2) = 32/2 = 16$, bu kislorodni vodoroddan 16 marta og'irligini bildiradi. Gazlarning zichligidan foydalanib molyar massasini topish mumkin. M., kislorod uchun $M(O_2) = 22,4 \rho = 22,4 \cdot 1,43 = 32$ yoki $M(O_2) = 2D_{H_2} = 2 \cdot 16 = 32$

FJ,9 Gazlar aralashmasini o'rtacha molekulyar massasini topish T: 13-15,19,28 14-52,57,58,60,82,90 15-107,119,138 16-178,181,189,190 17-193,220 20-360 22-422,429

Gazlar aralashmasining o'rtacha molyar massasini testni berilishiga qarab bir necha usulda topish mumkin. M. Havoni tarkibida hajm bo'yicha 21% O_2 , 79% N_2 , massa bo'yicha 23% O_2 , 77% N_2 bo'lsa, havoning o'rtacha molyar massasini toping. 1) **Hajmiy ulush(%) bo'yicha:** $M_{ar} = \varphi_1 M_1 + \varphi_2 M_2 = 0,21 \cdot 32 + 0,79 \cdot 28 = 29$. 2) **Hajmlari bo'yicha:** $M_{ar} = (V_1 M_1 + V_2 M_2) / (V_1 + V_2) = (21 \cdot 32 + 79 \cdot 28) / (21 + 79) = 29$. 3) **Massa ulushi(%) bo'yicha:** $M_{ar} = M_1 M_2 / (\omega_1 M_2 + \omega_2 M_1) = 32 \cdot 28 / (23 \cdot 28 + 77 \cdot 32) = 29$. 4) **Mollari bo'yicha:** mollar hajmga proporsional bo'lgani uchun 2- formulaga hajmlar o'rniga mollarni qo'yib M_{ar} ni aniqlash mumkin. 5) **Aralashmani zichligi, nisbiy zichligi** ($M_{ar} = 22,4 \rho$, $M_{ar} = 2D_{H_2}$), **aralashma massasi va hajmi bo'yicha:** n.sh.da $\rho = M/22,4 = m/V$ dan $M_{ar} = 22,4m/V$, **universal gaz qonunidan:** $M_{ar} = mRT/PV$ ham topish mumkin.

Aralashmaning molyar massasi bilan tarkibiy qismlar hajmlari, mollari, massalari orasidagi bog'lanish. T: 12-5 14-81 15-131,137.16-142,145,177 18-238 19-294 20-328-333,367 21-394,407 130-155. Bu bog'lanishni aralashtirish qoidasi (Pirson konverti, diogonal usul yoki krest) bo'yicha quyidagicha yozish mumkin (FJ,9):



Bu usulda aralashma tarkibini aniqlashda molyar massalar ayirmalaridan aralashmadagi moddalarning hajmlari yoki mollari nisbati chiqadi, lekin bu ayirmani massalar nisbati deb olish mumkin emas. Massalar nisbati mollarga qarab topiladi. M. Agar havoni $M_{havo}=29$ bo'lsa, 10 l havoni tarkidagi kislorod va azotni hajmlarini toping.

5- dars. 24.09. 7,21,28 M,5/6 X,8 8,85 Molekulyar va nomolekulyar tuzilishli moddalar T: 8-173

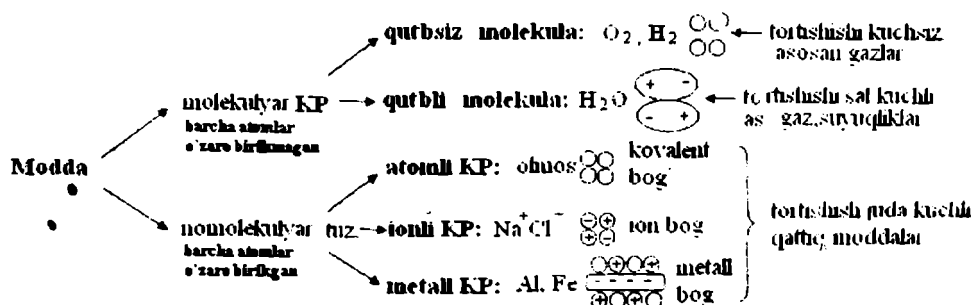
Moddalar molekulyar va nomolekulyar tuzilishli bo'ladi. **Molekulyar tuzilishli moddalarda** atomlar dastlab kovalent bog'lar yordamida o'zaro birikib molekulalarni, so'ngi molekulalardan modda hosil bo'ladi. Molekulalar orasidagi tortishish kuchlari kushsiz

bo'lgani uchun bo'nday tuzilishi. Moddalar asosan gaz, suyuq holatda, qisman qattiq holatda (I_2 yod) uchraydi. Organik moddalarning deyarli barchasi molekulyar tuzilishli.

Nomolekulyar tuzilishli moddalar aton., ionlardan tuzilgan, ular orasida kimyoviy bog'lar mustahkam, tortishish kuchliligi sababli barchasi qattiq moddalar.

Ion-atomdan h/b zaryadlangan zarracha; aton. elektron bersa musbat, elektron olsa manfiy zaryadli ionga aylanadi. M., osh tuzi - $NaCl$ h/b.da: $2Na^0 (+11p-11e = 0) \xrightarrow{-2e} 2Cl_2^0 (+17p-17e = 0) = 2Na^+ (+11p-10e = +1) \xleftarrow{+2e} 2Cl^- (+17p-18e = -1)$.

Qattiq moddalar 2 xil bo'ladi: 1) **Kristall shakl-zarrachalari** tartibli joylashgan, shuning uchun qattiq mustahkam, M., osh tuzi, grafit(qora qalam). 2) **Amorf shakl-zarrachalari** tartibsiz joylashgan, shu sababli mo'rt bo'ladi, M., qurim, ko'mir.



8,85 Kristall panjara (KP) – kristall zarrachalarini nuqtalar bilan belgilab, chiziqlar bilan tutashirishdan hosil bo'lgan model, u kristallni tuzilishini tushinishga yordam beradi. **KP tuguni** – KP ni chiziqlari tutashgan joylar. KP tugunida joylashgan zarrachalar xiliga qarab KP lar 4 xil bo'ladi: molekulyar, atomli, ion, metall KP lar. Moddalarning xossalari KP xiliga bog'liq.

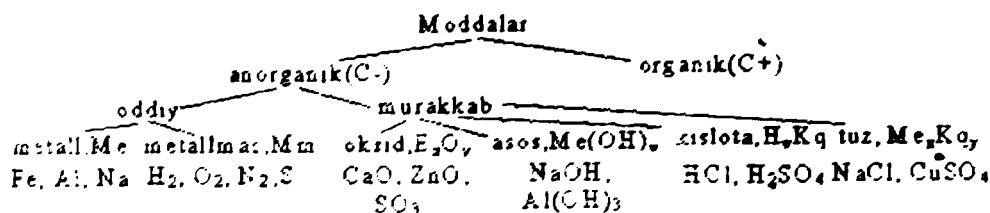
7,26,103 M,8-12 X,10 A,31 **Oddiy va murakkab moddalar. Allotropiya** T: 4-13,14 5-31,37,42,47,55,63,64 6-75,83,84,96,100 7-115,117,124,127,132 8-184,191,194 9-198, 203,225-228 10-260 11-295,299,305,306,306,315,316,322,324,325 12-345,347,349

Oddiy modda-bir xil element atomlaridan hosil bo'lgan modda. **Metall** – issiqlik, elektr tokini yaxshi o'tkazadigan, plastik, yaltiroq oddiy modda. M., Al, Fe. Yuqoridagi xossalari yomon yoki yo'q oddiy modda – **metallmas**. M., H_2 , O_2 , S.

Murakkab modda (kimyoviy birikma) – har xil element atomlaridan hosil bo'lgan modda. M. suv H_2O , osh tuzi $NaCl$.

Elementlar soni 109(118) ta, lekin ular hosil qilgan oddiy moddalarni soni 400 dan ortiq. Buning sababi **allotropiya**-bir element atomlaridan bir nechta oddiy modda hosil bo'lishi hodisasidir. M., kislorodda 2 ta: O_2 -kislorod gazi, O_3 -ozon gazi; oltingugurda

3 ta: rombik, monoklinik, plastik; uglerodda 4 ta: olmos, grafit, karbin, fullerin allotropik shakllar bor. Allotropiyaning sababi molekuladagi atomlar sonining yoki KP tuzilishini har xil bo'lishidir.



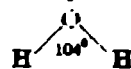
Organik modda-tarkibida uglerod bor modda, anorganik modda-tarkibida uglerod yo'q modda (lekin uglerod oksidlari, karbonat kislota, karbonatlar xossalari bo'yicha o'rganishga qulay bo'lishi uchun anorganik moddalarga kiritilgan). Organik moddalarning xillari organik kimyoda o'tiladi. 128-80 testni yeching.

7,30-32 A,23-24 8,8 **Valentlik** T: 4-6,12 5-34,38,52 8-174 10-261,278

Molekulaning miqdoriy tarkibini ifodalash, ya'ni modda formulasini yozish uchun valentlik tushunchasini 1853- yilda E.Franklend kiritgan. **Valentlik**- element atomini hosil qilgan bog'lanishlar soni. Uni aniqlash uchun H atomi birlik qilib olingan, ya'ni elementning 1 ta atomi nechta H ni biriktirsa, element shuncha valentli bo'ladi. **Formula to'g'ri bo'lishi uchun birikayotgan atomlar valentliklari yig'indisi bir-biriga teng bo'lishi kerak.** Formulaga qarab valentlikni topishda formuladagi valentligi ma'lum elementni jami valentligi ikkinchi elementni jami valentligiga tengligi qoidasi ishlatiladi.

7,30 8,7 M,7 A,25 KM,10 **Formula xillari** T: 39-8,9

5 xil formula bor. 1) **Emperik (sodda) formula**-molekuladagi atomlarni eng kichik butun sonlardagi nisbatini bildiradi. M., butan C_4H_{10} sodda formulasi C_2H_5 . 2) **Molekulyar formula**-molekuladagi atomlarni xili (sifat tarkib) va soni (miqdoriy tarkib) ko'rsatilgan formula. M., butan C_4H_{10} , suv H_2O . 3) **Grafik formula**-molekuladagi atomlar orasidagi bog'lanishlar chiziqchalar bilan ko'rsatilgan formula. 1 ta chiziqcha bog'lanishni hosil qilgan 1 juft elektronni bildiradi. Element atomiga tutashgan chiziqchalar soni elementni valentligini bildiradi. M., $H-O-H$ $H-Cl$ 4) **Elektron formula**-bog'lanishlarni hosil qilgan elektron juftlar nuqtalar bilan ko'rsatilgan formula. 5) **Tuzilish formulasi**-molekulaning fazoviy shakli yoki molekuladagi atomlar orasidagi masofalar (bog'lanishlar uzunligi) va valent (bog'lanish) burchaklari aks ettirilgan formula. Ko'p darslik-



ning birikish tartibi.

7,32 Valentlik asosida formula tuzish T: 9-211

Oddiy moddalarning formulalari: a) agar oddiy modda inert gaz yoki nomolekulyar tuzilishli bo'lsa (metallar, atomli KP li metalmaslar) formulasi yakka atomli shaklda yoziladi: He, Ar, Fe, Cu, S, C. b) agar oddiy modda faqat molekulyar tuzilishli bo'lsa, molekulasini tarkibi qanday bo'lsa formulasi aynan shunday yoziladi: H_2 , N_2 , Cl_2 , O_3 .

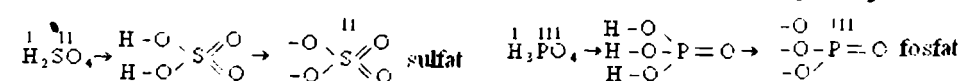
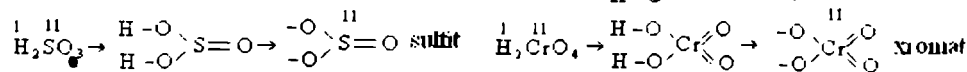
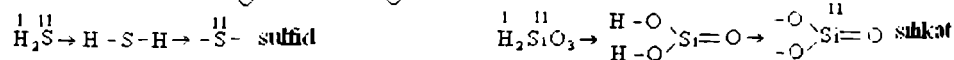
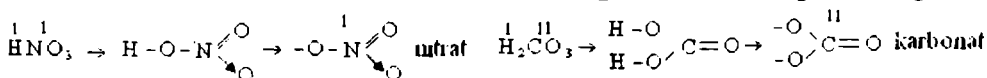
Murakkab anorganik moddalarning formulalari ularni tarkibiga kiruvchi atom yoki atomlar guruhlarining (OH, kislota qoldiqlari) valentliklari asosida yoziladi.

P. 1) Valentliklar teng bo'lsa indeks qo'yilmaydi: $\overset{II}{Ca}\overset{II}{O}$, $\overset{I}{NH}\overset{I}{OH}$ $\overset{IV}{C}\overset{II}{O}_2$, $\overset{I}{Na}\overset{II}{CO}_3$

2) Valentliklar bo'linsa bo'lib indekslarni topiladi.

3) Valentliklar bo'linmasa indekslar X bo'yicha topiladi. $\overset{III}{Al}_2\overset{II}{X}_3$ $\overset{III}{Fe}_2(\overset{II}{SO}_4)_3$

OH, Kislota qoldiqlarini tuzilishi va valentligi: $-O-H \rightarrow \overset{I}{OH}$ gidroksil guruhi,



Formulalarni to'g'ri yozishni o'rganguncha va yodda qolgunga qadar hozircha formula yozganda valentliklarni yozib, formula tuzishni tavsiya etaman.

6- dars. 26.09. 7,35,36 X,16 A,27 R,8 Fizikaviy va kimyoviy hodisalar.

Reaksiyalarni borish shartlari, belgilari. Reaksiya tenglamasi

T: 4-22 5-53 6-70,99 7-126 9-201 10-258 11-280,289,304,309,312 12-353

Hodisa – atrofimizda tabiatda yuz berayotgan o'zgarishlar. 1- darsda aytilganidek reaksiya – kimyoviy hodisa, unda modda tarkibi o'zgaradi. **Fizikaviy hodisa** – moddaning tarkibi o'zgarmaydigan hodisa, ya'ni reaksiya emas. M., suvni parchalanib H_2 , O_2 ga aylanishi reaksiya, suvni agregat holatini o'zgarishi: qaynashi, muzlashi fizikaviy hodisadir. Chunki bu holatlarda suv suvligicha qoladi: bug'ni sovsak yoki muzni isitsak qaytadan suyuq suvga aylanadi.

Reaksiya sodir bo'lishi uchun: 1) Reaksiyaga kirishayotgan moddalar- reagentlar bir-biriga tegib aralashib turishi kerak; 2) **Reaksiya boradigan sharoit** – ma'lum bir temperatura, bosim hosil qilinishi, **katalizator** – reaksiyani tezlashtiruvchi modda ishlatilishi kerak, chunki shunday sharoitda reagentlar reaksiyaga kirishish uchun zarur bo'lgan

energiya – faollanish(aktivlanish) energiyasiga ega bo'ladi. Ko'pincha reaksiya yuz berishi uchun qizdirishni o'zi etarli bo'ladi. Agar modda etarlicha aktiv – reaksiyaga kirishi oson bo'lsa qizdirish ham shart emas. M., natriy metalli havo yoki suvga tegsa yonib mos ravishda oksid, gidroksidiga aylanib ketadi. Shuning uchun u kerosin ostida saqlanadi.

Reaksiya yuz berganini reaksiyaning tashqi alomatlariga qarab bilish mumkin. Bu belgilarga: rang, hid o'zgarishi; gaz yoki cho'kma hosil bo'lishi; issiqlik chiqishi yoki yutilishi kiradi. M., $\text{Fe} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ -zanglashda qo'ng'ir zang, cho'kma tushishi; $\text{K} + \text{HOH} \rightarrow \text{KOH} + \text{H}_2 \uparrow$ da gaz ajralishi; $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Q}$ (Q – issiqlik miqdori) -ko'mir yonganda issiqlik yorug'lik chiqishi, rang o'zgarishi kuzatiladi. *

Reaksiya tenglamasini tuzish uchun strelkani ($\rightarrow$) chap tomoniga reagentlar, o'ng tomoniga mahsulotlar formulalari valentliklari asosida yoziladi. So'ngra tenglashtirish uchun koeffitsiyentlar qo'yiladi. Agar moddalar reaksiya tenglamasiga mos miqdorlarda olinsa stexiometrik, ekvimolyar yoki ekvivalent nisbatlarda olingan deyiladi. Reaksiya tenglamasidagi koeffitsiyentlarga qarab quyidagilarni topish mumkin:

	2H_2	+	O_2	$\rightarrow$	$2\text{H}_2\text{O}$	
1) molekula soni	2 ta		1 ta		2 ta	
2) mol	2 mol		1 mol		2 mol	
3) molga mos:						
a) zaracha soni:	$12,04 \cdot 10^{23}$ ta molekula		$6,02 \cdot 10^{23}$ ta molekula		$12,04 \cdot 10^{23}$ ta molekula	
b) massasi:	4 g		32 g		36 g	
c) hajmi:	44,8 l		22,4 l		44,8 l (bug ,gaz)	

7,47 11,114 X,19 A,28 Reaksiya turlari

Reaksiyalarning belgilariga qarab turli sinflarga ajratish mumkin (11,114). Shulardan biri reaksiyada qatnashayotgan moddalar tarkibi va sonini o'zgarishiga qarab: *birikish, parchalanish, o'rin olish va almashinish reaksiyalariga* toifalash mumkin. 1) **Birikish reaksiyasida** bir necha moddadan bitta modda hosil bo'ladi: $\text{A} + \text{B} + \dots = \text{C}$. M., $4\text{P} + 5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{P}_2\text{O}_5$. 2) **Parchalanish (ajralish) reaksiyasida** bir moddadan bir nechta modda hosil bo'ladi: $\text{C} = \text{A} + \text{B} + \dots$. M., $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$. 3) **O'rin olish reaksiyasida** oddiy modda murakkab moddani tarkibiy qismini o'zini oladi, hatijada yangi oddiy va murakkab modda hosil bo'ladi: $\text{AB} + \text{C} = \text{AC} + \text{B}$. M., $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$. 4) **Almashinish reaksiyasida** 2 ta murakkab modda tarkibiy qismlarini o'zaro almashinadi: $\text{AB} + \text{CD} = \text{AD} + \text{BC}$. $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{HOH}$

Kimyoning asosiy miqdoriy qonunlari

Kimyoning asosiy miqdoriy qonunlariga tarkibning doimiylik qonuni, karrali nisbatlar qonuni, hajmiy nisbatlar qonuni, massaning saqlanish qonuni va ekvivalentlar qonuni kiradi. Ularni barchasi atom-molekulyar ta limotni isbotlaydi, kimyoni aniq tabiiy fan-

ga aylanishiga yordam bergan, kimyoviy hisoblashlarda katta ahamiyatga ega.

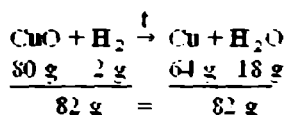
7,21,40 11,74 M,5 X,32, T: 5-36,43 9-233,234 1) **Moddalar tarkibining doimiyligi qonuni** (J.L.Prust, 1799- y.): Har qanday toza modda olinish usuli va joyidan qat'iy nazar doimiy tarkibga ega bo'ladi. M., suvni qanday usulda olinishi ($H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$, $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + HOH$) va Yer yuzini qaysi joyidan olinishidan qat'iy nazar tarkibi doim bir xil, ya'ni 2 ta H ga 1 ta O: 2g H ga 16g O yoki 11.11% H ga 88.89% O to'g'ri keladi.

7,41 2) **Karrali nisbatlar qonuni** (J.Dalton, 1803- y.): Agar ikki element bir-biri bilan bir nechta birikma hosil qilsa, bu birikmalarda bir element massasiga to'g'ri keluvchi boshqa elementlarning massalari o'zaro kichik butun sonlar nisbatida bo'ladi. M., is gazi CO va karbonat anhidrid CO_2 da 12 g uglerodga to'g'ri keladigan kislorodlarning massalari 16 g : 32 g = 1 : 2.

7,80 X,23 T: 18-269 3) **Hajmiy nisbatlar qonuni** $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$,
(J.L.Gey Lyussak, 1808- y.): Reaksiya qatnashayotgan 1 mol 3 mol 2 mol
gazlarni hajmlari o'zaro kichik butun sonlar nisbatida 22,4 l 67,2 l 44,8 l
bo'ladi: 1 3 2

Yuqorida ko'rilgan qonunlar **daltonidlar** - molekulyar tuzilishli moddalar uchun to'g'ri, **bertollidlar** - nomolekulyar tuzilishli-tarkibi o'zgaruvchan moddalar uchun amal qilmaydi. M., Titan(IV) oksidni tarkibi qaysi kondan olinishiga qarab o'zgarib turadi: $TiO_{1,9-2}$ T: 4-11,65 testlarni yeching.

7,42 A,53 X,20 M,4 11,72 T: 4-20,30 7-131
27-2 **Moddalar massasining saqlanish qonuni**
(M.V.Lomonosov, 1748- y., A.Lavuaze, 1772- y.):
Reaksiyaga kirishgan moddalarning umumiy massasi
reaksiya mahsulotlarining umumiy massasiga teng.



$E = \Delta mc^2$ Eyenshteyen formulasi bo'yicha (bu yerda ΔE -energiyani o'zgarishi, Δm -massani o'zgarishi, c -yorug'lik tezligi, 300 000 km/s) biror hodisada energiya ajralib chiqsa, massa kamayishi kerak. Haqiqatda yadro reaksiyalarida (M., atom bombaning portlashida) juda katta energiya ajralgani uchun massa kamayadi, ya'ni massani saqlanish qonuni amal qilmaydi. Kimyoviy reaksiyalarda kam energiya ajralgani uchun massani kamayishi juda kichik bo'ladi (10^{-6} g), uni amaldagi tarozilarda (aniqligi 10^{-4} g) sezib bo'lmaydi. Shuning uchun kimyoviy reaksiyalar uchun massaning saqlanish qonuni amalda to'g'ri. M., $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl + 92 \text{ kJ} \approx 90 \text{ kJ}$ reaksiya uchun $\Delta m = \Delta E / c^2 = 9 \cdot 10^1 / (3 \cdot 10^8)^2 = 10^{-6} \text{ kg} = 10^{-6} \text{ g}$.

7,43,53 R,59 8,16 FJ,11 **Ekivalent. Ekivalentlar qonuni**
T: 8-195-197 10-265 11-290,291,300-302,317,319

P. Ekivalent massa, E, g/ekv - moddani 1 g H yoki 8 g O bilan qoldiqsiz birikadigan yoki o'rmini oladigan massasi. Ma'nosi: $E = m / n_E \rightarrow \text{g/ekv}$ (birligi) dan $n_E = 1 \text{ ekv}$ da $E = m$ bo'yicha 1 ekivalent moddaning massasi, bu erda n_E - **moddaning ekvivalentlar soni**, moddani berilgan massasida yoki hajmida necha ekv modda borligini bildiradi,

y-7080

birligi ekv: $n_E = m / E = V / E_v$. Ekvivalent hajm, E_v , l/ekv – moddaning ekvivalent massasiga mos keladigan hajmi yoki 1 ekv modda hajmi: $E_v = V / n_E \rightarrow$ birligi l / ekv.

7-sinf darsligi, 43-betdagi ekvivalent massani g/mol, ekvivalent hajmini l/mol birliklarida ifodalash noto'g'ri, chunki M., kislorodning ekvivalentini 8 g/mol yoki 5,6 l/mol deb yozish matematik nuqtai-nazardan 1 mol kislorod 8 g yoki 5,6 l demakdir. Shuning uchun ularni 8 g/ekv yoki 5,6 l/ekv shaklida yozish kerak, bu 1 ekv kislorod 8 g yoki 5,6 l ekanligini bildiradi.

M. Xlor gazini ekvivalent massasini, ekvivalent hajmini toping. 71 g yoki 22,4 l xlorni ekvivalentlar sonini aniqlang. Yechish: $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ reaksiyasi bo'yicha 2 g H_2 ga $\rightarrow$ 71 g Cl_2 , bundan 1 g H_2 ga $\rightarrow x = 35,5$ g Cl_2 yoki HCl formulasiga ko'ra 1g H ga 35,5 g Cl to'g'ri keladi, demak xlorni ekvivalent massasi $E(Cl_2) = 35,5$ g/ekv, ya'ni 1 ekv xlor gazi 35,5 g. 71 g xlor $\rightarrow$ 22,4 l dan, 35,5 g xlor $\rightarrow x = 11,2$ l bo'lgani uchun xlorni ekvivalent hajmi $E_v(Cl_2) = 11,2$ l/ekv, ya'ni 1 ekv xlor 11,2 l. 71 g yoki 22,4 l xlorni ekvivalentlar soni: $n_E(Cl_2) = m/E = 71g/35,5g/ekv = 2$ ekv yoki $n_E(Cl_2) = V/E_v = 22,4 l/11,2 l/ekv = 2$ ekv ga teng.

Ekvivalentning ahamiyati shundaki reaksiya tenglamasini tuzmasdan moddalarning reaksiyada qatnashadigan massalarini yoki hajmlarini topish mumkin, chunki Ekvivalentlar qonuni (I.V.Rixter, 1802-y.) bo'yicha: moddalarning reaksiyada qatnashayotgan massalari, hajmlari ekvivalentlariga proporsional yoki reaksiyada qatnashayotgan moddalarning ekvivalentlar soni o'zaro teng bo'ladi. M., $A + B \rightarrow AB$ reaksiya uchun $n_E(A) = n_E(B)$, bundan $m(A)/E(A) = m(B)/E(B)$, $V(A)/E_v(A) = V(B)/E_v(B)$ yoki $n(A)/E(A) = V(B)/E_v(B)$ lar kelib chiqadi.

7.52 Moddalarning ekvivalentini topish

Oddiy moddalar: $E = A_r / V$ A_r – nisbiy atom massa, V – valentlik. M., azot $N \equiv N$ tuzilish bo'yicha 3 valentli, shuning uchun: $E(N_2) = 14/3 = 4,7$ g/ekv. $E(Al) = 27/3 = 9$ g/ekv.

Murakkab moddalar: 1) Oksidlar: $E(M_xO_y) = M / V_x$ $E(Al_2O_3) = 102/3 \cdot 2 = 17$ g/ekv. 2) Asoslar: $E(Me(OH)_x) = M / V$ $E(Ca(OH)_2) = 74/2 = 37$ g/ekv. 3) Kislotalar: $E(H_vK_q) = M / V$ $E(H_2SO_4) = 98/2 = 49$ g/ekv. 4) Tuzlar: $E(Me_xK_q) = M / V_x$ $E(Al_2(SO_4)_3) = 342/3 \cdot 2 = 57$ g/ekv.

Eslatma: 1) Ko'p negizli asos va kislotalarning ekvivalenti agar ular reaksiyada asosli yoki nordon tuz hosil qilsa, ularni molyar massasini reaksiyada qatnashgan OH yoki H soniga bo'lib topiladi. $2KOH + H_3PO_4 \rightarrow K_2HPO_4 + 2HOH$ reaksiyada fosfat kislotani 2 ta H atomi reaksiyaga kirishgani uchun $E(H_3PO_4) = 98/2 = 49$ g/ekv ga teng. $Ca(OH)_2 + HCl \rightarrow Ca(OH)Cl + HOH$ reaksiyasida asosni 1 ta OH reaksiyaga kirishgani uchun $E(Ca(OH)_2) = 74/1 = 74$ g/ekv ga teng.

2) Agar reaksiya oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi bo'lsa, oksidlovchi yoki qaytaruvchining ekvivalenti yuqoridagi formulalar bilan emas, balki oksidlovchi yoki qaytaruvchini molyar massasini ularni bitta molekulasini olgan yoki bergan elektron soniga bo'lib aniqlanadi. $10\overset{+2}{Fe}\overset{-2}{SO}_4 + 2\overset{+7}{K}\overset{-2}{Mn}\overset{+4}{O}_4 + 8H_2\overset{+6}{SO}_4 = 5\overset{+3}{Fe}_2(\overset{-2}{SO}_4)_3 + 2\overset{+4}{Mn}\overset{-2}{SO}_4 + K_2\overset{-2}{SO}_4 + 8H_2O$ da jami 10 ta elektron ko'chmoqda, $FeSO_4$ ni 1 ta molekulasini 1 ta elektron bergani uchun $E(FeSO_4) = 152/1 = 152$ g/ekv, 1 ta $KMnO_4$ molekulasini 5 ta elektron olgani uchun $E(KMnO_4) = 158/5 = 31,6$ g/ekv ga teng.

7- dars. 29.09. Kimyoning asosiy miqdoriy masalalari xillari va ularni yechish usullari

Kimyodan masalalar yechishda yechish usullari, formulalarni ma'lum bir tartibga keltirish – sistemaga (tizimga) solish, umumlashtirish, masalalarni klassifikatsiyalash (sinf-lash) yechishni umumiy yo'llari, formulalari haqida yaxlit tasavvur hosil qilishga, chuqurroq tushinishga, eslab qolishga yordam beradi. Bu sohadagi ishlarimiz bilan „Химия в школе“ dagi „К решению расчетных задач“ (1988,N1), „Совет мактаби“dagı „Ма-сала-ларни классификациялаш“ (1988,N2), „Халқ та'лими“dagı „Kimyoning asosiy hisoblash formulalari“(2009,N3) maqolalarida tanishishingiz mumkin.

7,49,50 X,27-30 I. Formula bo'yicha hisoblashlar

Molekulyar formula asosida (FJ,2,4,5,7,11): I.1. Moddaniy nisbiy molekulyar mas-sasini, molyar massasini, absolyut molekulyar massasini; I.2. Gazlarning zichligi, nisbiy zichligini; I.3. Moddalarning ekvivalentlarini; I.4. Moddaniy inolini, massa-sini, hajmini, molekular sonini hisoblash mumkin. Yuqoridagilarni barchasi oldingi darslarda o'tilgani uchun to'xtalib o'tirmaymiz.

T: 4-17,23 6-72,74 10-264 I.5. Murakkab modda tarkibidagi elementlarni massa nisbatlarini topish uchun: a) formulaga qarab modda tarkidagi elementlarni har birini jami massalari topiladi; b) bu massalarni qisqarmaydigan eng kichik butun sonlarga aylanguncha qisqartiriladi. M., CO_2 da 12g C : 32g O $\rightarrow$ 3:8. $CaCO_3$ da 40g Ca : 12g C :48g O $\rightarrow$ 10:3:12.

7,50 X,30 T: 4-25,29 5-44,51,57 6-90 8-178,181 9-236 10-237,262,266 I.6. Murak-kab modda tarkidagi elementlar atomlarini massa ulushini (moddani foiz tarkibini) aniqlash uchun FJ,3 dagı formula, sxemalardan foydalanamiz. M., Al_2O_3 ni foiz tarkibi: $\omega(Al) = 2 \cdot 27 / 102 = 0,53$ (53%). $\omega(O) = 100\% - 53\% = 47\%$.

T: 10-268 11-314,318 12-2 14-53,55,66,79,88 15-113,149 16-151-155,164,171,173, 186 I.7. Murakkab moddaniy moli, massasi, hajmi bilan uning tarkidagi element-ning massasi orasidagi bog'lanishlar ham modda formulasi asosida FJ,8 ga o'xshash sxemalar bo'yicha hisoblanadi. M. 2 mol (88 g, 44,8 l) CO_2 tarkidagi C ni massasini to-ping. 1 mol (44 g, 22,4 l) CO_2 da $\rightarrow$ 12 g C dan, 2 mol (88 g, 44,8 l) CO_2 da $\rightarrow$ x = 24 g C bor. M. 4 g H necha mol yoki g suvni tarkibida bo'ladi? Suvni formulasi bo'yicha 2 g H $\rightarrow$ 1 mol yoki 18 g suvda, 4 g H $\rightarrow$ x = 2 mol yoki 36 g suvda bo'ladi.

7,51 X,30 II. Murakkab moddaning molekulyar formulasini topish

Noma'lum moddaning molekulyar formulasini topish usullari FJ,10 da berilgan.

T: 15-104,115 II.1. Moddaning foiz tarkibi, molyar massasi asosida formulasini topish. M. Alkanni tarkibida 82,76% C bor. Uni $D(H_2) = 29$ ga teng. Alkanni formulasini toping. Yechish (Ye): Alkanni formula C_xH_y , molyar massasi $M = 2D(H_2) = 2 \cdot 29 = 58$. FJ,10a formula bo'yicha $x = 58 \cdot 0,8276 / 12 = 4$. $\omega\%(H) = 100\% - 82,76\% = 17,24\%$ dan $y = 58 \cdot 0,1724 = 10$. Javob (J): C_4H_{10} butan.

T: 4-21,28 6-78 9-215,216 II.2. Moddaning massasi va molyar massasi, tarkibidagi elementlarning massalari asosida formulasini topish. 10, 27-bet. 7-M., 8,6 g uglevodorod yoqilganda 26,4 g CO_2 , 12,6 g suv olingan. Uglevodorodning havoga nisbatan zichligi 2,966 ga teng. Modda formulasini toping. Ye: CO_2 , suv massalari asosida C va H ni massalarini topamiz. 44 g CO_2 da $\rightarrow 12$ g C, 26,4 g CO_2 da $\rightarrow x = 26,4 \cdot 12 / 44 = 7,2$ g C; 18 g H_2O da $\rightarrow 2$ g H, 12,6 g H_2O da $\rightarrow y = 12,6 \cdot 2 / 18 = 1,4$ g H yoki $m(H) = 8,6 / 1,4 = 6,14$ g H. C_xH_y moddaning molyar massasi $M = 29 \cdot 2,966 = 86$. FJ,10b formula bo'yicha: $x = 86 \cdot 7,2 / 12 \cdot 8,6 = 6$; $y = 86 \cdot 1,4 / 8,6 = 14$. J: C_6H_{14} heksan.

T: 4-24 5-32,39,54,56 7-118,120 8-179 10-250,252,253,255 11-286,296 II.3. Moddaning faqat foiz yoki massa tarkibi asosida formulasini topish (eng noqulay usul). M. Alyuminiy oksidi tarkibida 52,9% Al bor. Oksidni formulasini toping. Ye: $\omega\%(O) = 100\% - 52,9\% = 47,1\%$. Al_xO_y da FJ,10c bo'yicha $x / y = 52,9 / 47,1 = 1,96$: 2,94 $\xrightarrow{1,96} 1$; 1,5 $\xrightarrow{1,5} 2$: 3. J: Al_2O_3 .

8- dars. 01 10. T: 4-15,16 5-33,59,61,62 6-78,87 7-111,133 8-186 9-209-210 11-307 12-339 II.4. Moddaning umumiy formulasidan foydalanib formulasini topish. II.1.dagi masalani FJ,10d bo'yicha quyidagicha yechish mumkin: alkanlarning molyar massasi $M = 14n + 2 = 58$ dan $n = (58 - 2) / 14 = 4$. Buni umumiy formulaga qo'ysak $C_4H_{2 \cdot 4 + 2} = C_4H_{10}$. M. 3 valentli metallning oksidida 52,9% metall, 47,1% O bo'lsa oksidni formulasini toping. Ye: Masala sharti bo'yicha oksidning umumiy formula E_2O_3 . Sxema bo'yicha $2E = 52,9 \cdot 48 / 47,1 = 54$, bundan $E = 54 / 2 = 27$. J: Al_2O_3 .

T: 5-40,60 10-251,254 II.5. Reaksiya mahsulotlari mollaridan foydalanib moddani formulasini topish (eng yaxshi usul). II.2. dagi masalani bu usulda yechish uchun dastlab yonish mahsulotlari mollarini topamiz: $n(CO_2) = 26,4 / 44 = 0,6$ mol, $n(H_2O) = 12,6 / 18 = 0,7$ mol. Bu mollar asosida 1 mol noma'lum moddaga mos mollarini topsak yoki mollarini eng kichik butun sonlarga aylantirsak, mahsulotlarni koeffitsientlari h/b. Bundan reaksiya tenglamasi bo'yicha moddani formula: $C_6H_{14} + 9,5O_2 = 6CO_2 + 7H_2O$

T: 6-104 8-193 9-222 12-343 II.6. Reaksiyaning umumiy tenglamasi asosida formulasini topish. II.2. dagi masalada agar modda alkan deb ko'rsatilgan bo'lsa, alkanlarning umumiy yonish tenglamasi: $C_nH_{2n+2} + (1,5n + 0,5)O_2 = nCO_2 + (n + 1)H_2O$ da koeffitsientlar mollariga proporsional bo'lgani uchun $n / n + 1 = 0,6 / 0,7$ bundan $0,7n = 0,6(n + 1) = 0,6n + 0,6$; $0,7n - 0,6n = 0,6$; $0,1n = 0,6$; $n = 0,6 / 0,1 = 6$. $C_6H_{2 \cdot 6 + 2} = C_6H_{14}$, heksan.

M. 3,9 g ishqoriy metall (I A guruh metali) suv bilan ta'sirlashib n.sh.da 1,12 l gaz ajralib chiqdi. 3,9 g 1 12 l
 Metallni toping. Umumiy tenglama bo'yicha $\text{Me} + \text{H}_2\text{O} = \text{MeOH} + 0,5\text{H}_2$
 quyidagicha yechish mumkin. J: Kaliy $M=39$ 11 2 l

7,54 X,34-38 A,54 R,6 III. Reaksiya tenglamalari asosida hisoblar

T: 4-27 5-48 6-76,88,89,92,108 8-180 9-214 10-243,244,257,259 11-282,313 12-331 13-42 14-51,54,80 15-127,134 16-144,148 III.1. Reaksiyada qatnashayotgan moddalarning miqdorlari (mollari), molekular soni, massalari, hajmlari orasidagi bog'lanishlar asosida hisoblashlar. Bunday hisoblashlarda yuqorida aytilgan miqdorlar reaksiya tenglamasi bo'yicha bir-biriga proporsional bo'lgani uchun ularni biriga qarab ikkinchisini topish mumkin. Bu hisoblarda birliklarni o'zaro mos kelishini bilish kerak: kmol-kg-m³, mol-g-l.

Bunday masalalarni yechishda: a) dastlab reaksiya sxemasini yozib, so'ngra koeffitsientlarni qo'yib reaksiya tenglamasi tuziladi; b) masala shartidagi noma'lum va berilgan (ma'lum) miqdorlar tegishli formulalar ustiga yoziladi, reaksiya tenglamasiga mos miqdorlar formulalar ostiga yoziladi; c) hosil bo'lgan proporsiyani yechib noma'lumni topiladi. M. 320 g $x=6\text{mol}$
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 = 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$
 temir(III) oksiddan temir olish uchun necha mol H₂ 100g 3mol
 kerak? J: 6 mol. M.1,28 kg mis olish uchun mis(II)

oksidga necha l H₂ ta'sir ettirish kerak? $\text{CuO} + \frac{x=0,48\text{m}^3}{22,4\text{m}^3} \text{H}_2 = \text{Cu} + \frac{1,28\text{kg}}{64\text{g}} \text{H}_2\text{O}$ J: 0,448 m³ = 448 l.

Agar testda bir gazni hajmiga ko'ra 2-gazni hajmini topish so'ralgan bo'lsa, buni koeffitsientlarning hajmlarga proporsionalligidan oson aniqlash mumkin (6- dars, 17- bet, hajmiy nisbatlar qonuni). Ammo $x=10\text{ l}$ 20 l
 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$
 buni gaz-suyuqlik, gaz-qattiq moddalarga ishlatish mumkin 1 l 2 l
 emas. M. 20 l ammiak olish uchun necha l azot kerak? J: 10 l.

III.2. Reaksiyada qatnashayotgan moddalarning haqiqiy massalari, mollari, hajmlari „yashirilgan“ masalalar. Bu tipdagi masalalarni yechishda dastlab reagentlarning reaksiyaga kirishayotgan haqiqiy miqdorlari berilgan ma'lumotlardan foydalanib topiladi, so'ngra III.1.dagidek reaksiya tenglamasiga qo'yib yechiladi.

T: 6-85 7-134 8-160,161,192 10-241,245-248 11-327 12-337,338 21-397
 III.2.a) Reaksiyaga toza modda emas, moddani aralashmasi yoki eritmasi olingan hollar. Bunday hollarda dastlab massa ulushi asosida toza moddaning massasi topiladi, so'ngra uni reaksiya tenglamasiga qo'yib yechiladi. M. Tarkibida 10% qo'shimchalar bo'lgan 1 kg ohaktoshdan necha g so'ndirilmagan ohak va necha l CO₂ olish mumkin?
 $\omega(\text{CaCO}_3) = 100\% \quad 10\% = 90\%; \quad m(\text{CaCO}_3) = \omega m(\text{ar.}) = 0,9 \cdot 1000 = 900 \text{ g.}$
 $\text{CaCO}_3 \xrightarrow[100\text{g}]{\substack{x=50\text{g} \\ y=20\text{l}}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \quad \text{M. 200 ml 10\% li NaOH eritmasiga } (\rho=1,23 \text{ g/ml}) \text{ xlorid kislota}$
 ta'sir ettirilganda necha g tuz hosil bo'ladi? P. Kimyo o'rganishni dastlabki bosqichlarida

malaka hosil bo'lguncha o'quvchilarga qiyinroq testlarni yechishda *reja (algoritm)* tuzishni o'rgatish kerak. Reja(R): $m(\text{NaCl}) \xleftarrow{\frac{1}{m}} m(\text{NaOH}) \xleftarrow{\frac{2}{m}} m(\text{ert.}) \xleftarrow{\frac{1}{V}} V(\text{ert.})$

Ye: 1) $m(\text{ert}) = \rho V(\text{ert}) = 1,23 \cdot 200 = 246 \text{ g}$. 2) $m(\text{NaOH}) = \omega m(\text{ert}) = 0,1 \cdot 246 = 24,6 \text{ g}$
 3) $\overset{24,6\text{ g}}{\text{NaOH}} + \overset{36,5\text{ g}}{\text{HCl}} = \overset{58,5\text{ g}}{\text{NaCl}} + \overset{18\text{ g}}{\text{HOH}} \quad \text{J: } 36 \text{ g NaCl.}$

T: 12-1.7 13-16-18,23,24,27,33,43,49 14-91 16-149,156 21-414 22-421
III.2.b) Reagentlardan biri ortiqcha olingan hol. Agar test shartida reagentlarning ikkalasiga ham tegishli kattaliklar berilgan bo'lsa, reagentlardan biri keragidan ortiqcha olingan bo'lishi mumkin. Sh.u. dastlab qaysi reagent ortiqchaligi aniqlash kerak, aks holda ortiqchaga nisbatan test yechilsa javob xato bo'ladi, chunki ortiqcha moddaning bir qismi reaksiyaga kirishmaydi. M. Reaksiyaga 2 g H_2 , 22.4 l O_2 (n.sh.) olingan bo'lsa, necha g suv hosil bo'ladi? $\overset{2\text{ g}}{2\text{H}_2} + \overset{22,4\text{ l}}{\text{O}_2} = \overset{36\text{ g}}{2\text{H}_2\text{O}}$

9- dars. 03.10. T: 4-7,12,26 5-58,66 6-77,80,94 7-122 8-155-159,162-172,176 10-242,249,279 11-310,326 13-46 **III.3. Reaksiya unumiga old hisoblar**

FJ,17: *Reaksiya unumi, η (eta)* reaksiya mahsulotini tajriba paytida, ya'ni amalda olingan miqdorlarining (n_n , m_n , V_n) reaksiya tenglamasi bo'yicha hisoblangan, ya'ni nazariy miqdorlariga (n_n , m_n , V_n) nisbatidir. Agar jarayon bir necha bosqichlar bilan borsa, jarayonning umumiy unumi bosqichlarning unumlarini ko'paytmasiga teng.

III.3.a) Reaksiya unumini topish. M. 900 g ohaktoshni kuydirilganda 252 g CaO olindi. Mahsulotni unumini toping? R: $\eta(\text{CaO}) = \frac{m_n \leftarrow 252\text{ g}}{m_a \leftarrow 900\text{ g}}$

1) $\overset{900\text{ g}}{\text{CaCO}_3} = \overset{56\text{ g}}{\text{CaO}} + \overset{44\text{ g}}{\text{CO}_2}$ 2) $\eta(\text{CaO}) = 252 / 900 = 0,28$ (28%).

III.3.b) Unumga qarab mahsulot miqdorini topish. M. 900 g ohaktoshdan 50% unumda necha g CaO olish mumkin? R: $m_n(\text{CaO}) \xleftarrow{\frac{2}{\eta}} m_n(\text{CaO}) \xleftarrow{\frac{1}{RT}} m(\text{CaCO}_3)$

1) $\overset{900\text{ g}}{\text{CaCO}_3} = \overset{56\text{ g}}{\text{CaO}} + \overset{44\text{ g}}{\text{CO}_2}$ 2) $m_n(\text{CaO}) = \eta m_n(\text{CaO}) = 0,5 \cdot 504 = 252 \text{ g}$.

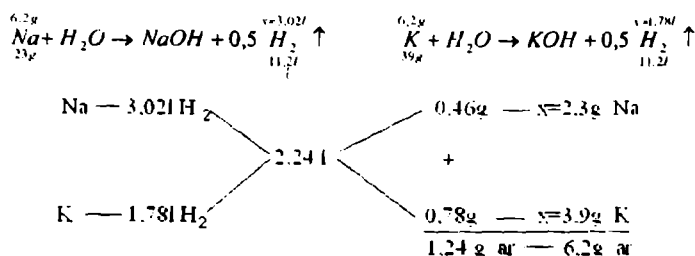
III.3.c) Mahsulot miqdori, unumi ma'lum bo'lsa, reagent miqdorini topish. M. 50% unum b-n 252 g so'nmagani ohak olingan bo'lsa, necha g ohaktosh parchalangan? R: $m(\text{CaCO}_3) \xleftarrow{\frac{2}{\eta}} m_n(\text{CaO}) \xleftarrow{\frac{1}{RT}} m_n(\text{CaO})$

1) $m_n(\text{CaO}) = 252 / 0,5 = 504 \text{ g}$. 2) $\overset{504\text{ g}}{\text{CaCO}_3} = \overset{56\text{ g}}{\text{CaO}} + \overset{44\text{ g}}{\text{CO}_2}$

III.4. Reaksiyaga kirishgan aralashma tarkibini aniqlash

FJ,9 da berilgan. Buning uchun krestga qo'yishda nimani topish kerak bo'lsa, dastlab uni reaksiya bo'yicha sherigini topib, sherikni krestga tushirish kerak. M. 6,2 g Na, K

aralashmasidan mo'l suv ta'sirida n.sh.da 2,24 l H₂ ajralib chiqdi. Aralashmadagi metallarni massasini toping?



10- dars. 06.10. Kimyoning asosiy tushunchalari bobi bo'yicha sinov-saralash testi

II bob. DAVRIY QONUN. ATOM TUZILISHI

11- dars. 08.10. 8,31-43,58 9,5 11,76 M,39-59 X,41-48,73 A,83 KM,3

Elementlarning toifalanishi, davriy qonun T: 23-1,3,5,12,14-16

24-23,31,32,34-37,44,45,47,52 25-55,79,81-83 26-94,95 32-207,234 34-278

7- darsda aytilganidek o'rganilgan bilimlarni, tajribalarda to'plangan ma'lumotlarni - faktlarni sistemaga solish, umumlashtirish o'rganishni, esda saqlashni osonlashtiradi, hali ochilmagan kashfiyotlarni bashorat qilishga yordam beradi. „Fanlarni o'rganishdan maqsad: foyda keltirish va bashorat qilish“ degan edi D.I.Mendeleyev. Kashf etilgan elementlar soni ortib borishi bilan (XVIII asr oxirida 30 ga yaqin, davriy qonun kashf etilish payti -XIX asrni 60- yillari 63 ta element ma'lum edi) ular haqidagi ma'lumotlarni sistemaga solishga ehtiyoj paydo bo'ldi.

Dastlabki toifalashda elementlar metall va metallmaslarga ajratildi (qoidalar 13 - betda). Ular bir-biridan faqat fizik xossalari bilan emas, kimyoviy xossalari bilan ham farq qiladi. Elementlarni bunday toifalash shartlidir, chunki ayrim elementlar ham metall, ham metallmas xossasiga ega. Bunday elementlar amfoter elementlar (8,33) deyiladi, M.,Al, Zn. Keyinchalik I.Debereynern 1829- yil elementlar triadalarini - o'xshash elementlarning uchta oilalarini, A.de Shankurtua 1862- yil elementlarni silindrsimon jadvalini, L.Meyer 1864- yil elementlarni atom massalari ortishiga asoslangan jadvalini, J.Nyulends 1865- yil ekvivalentlar asosida oktavalar qonunini yaratib, davriy qonunni kashf etilishiga zamin tayyorladilar.

D.I.Mendeleyev 1869- yilda elementlarni atom massalari ortishi tartibida bir qatorga joylashtirdi. Bu qatorda elementlarning xossalarini qanday o'zgarishini kuzatib davriy qonunni kashf etdi. Davriy qonun: Oddiy moddalarning, shuningdek elementlar birikmalarining shakli (P. formulasi) va xossalari elementlar atom og'irliklari qiymatiga davriy ravishda bog'liq bo'ladi. P., ya'ni atom og'irliklari ortishi qatorida 7,17,31 ta elementdan keyin oldingi elementning xossasi asosan takrorlanadi. M., Na ni ishqoriy metallik xossasi K da, xlarning galogenlik xossasi bromda takrorlanadi. „Davriy“ so'zini ma'nosi takrorlanishdir.

Davriylik faqat xossalarda emas shakl - formulalarda ham kuzatiladi. $M., Na_2O \sim K_2O, HCl \sim HBr$. Shuning uchun davriy sistemada gruppalami pastida yuqori oksidlar va vodorodli uchuvchan birikmalarning umumiy formulalari berilgan.

Keyinchalik atom tuzilishi sohasida qilingan kashfiyotlar hatijasida **Davriy qonunining zamonaviy ta'rif**i yaratildi: **Kimyoviy elementlar va ular hosil qilgan oddiy hamda murakkab moddalarning shakli, xossalari elementlar atomlari yadrosining zaryadiga davriy ravishda bog'liq.** Mendeleyev ta'rifini aniq emasligini sezgan, $M., K$ va Ar ni atom ogirligi emas, xossalari asosida to'g'ri joylashtirgan.

Davriy sistema. Mendeleyev kuzatgan qatordagi xossalari o'xshash elementlarni ostma-ost joylashtirib, davriy qonunning grafik tasvirini- **Elementlar davriy sistemas**i jadvalini yaratdi. Davriy sistema 7 ta davr, 8 ta guruhdan (gruppadan) tuzilgan.

Davr- elementlarning ishqoriy metallar bilan boshlanib inert (nodir) gazlar bilan tugaydigan gorizontal qatoridir. 1,2,3- davrlar **kichik davrlar**, 4-7- davrlar **katta davrlar** deyiladi. Kichik davrlar bittadan, katta davrlar ikkitatadan qatordan tuzilgan. ●

Gruppa (guruh) – elementlarning davriy sistemadagi vertikal (tik) qatorlari. Gruppa asosiy va qo'shimcha gruppachalarga bo'linadi. **Asosiy (bosh) gruppacha** – ham kichik, ham katta davrlar elementlari kiradigan gruppacha. **Qo'shimcha (yonaki) gruppacha** – faqat katta davrlar elementlaridan tuzilgan gruppacha, ular faqat metallardan (d,f-elementlar) iborat. Bitta gruppachada joylashgan elementlar **analoglar** deyiladi, chunki xossalari bir-biriga juda o'xshaydi va elementlarning tabiiy oilalarini hosil qiladi. $M., IA$ gruppacha ishqoriy metallar, VIA gr. xalkogenlar, $VIIA$ gr. galogenlar deyiladi.

8,40 9,9 A,88 X,64-68 Moddalarni xossalari davr, gruppalarda o'zgarishi

Davriy qonunning ahamiyati shundaki, elementning davriy sistemadagi o'rniga qarab element xossalari aytish, hali kashf etilmagan bo'lsa ilmiy bashorat qilish mumkin. Buning uchun Mendeleyev bashorat qilishda ishlatgan *noma'lum element xossasi davr va gruppacha bo'yicha qo'shni 4 ta elementni o'rtacha xossasiga tengligi usulini* qo'llash kerak. Aytaylik noma'lum element selen bo'lsin, uni biror xossasi, $M.,$ atom massasini yuqoridagi usulda quyidagicha topish mumkin: $A_r(Se) = [32(S) + 128(Te) + 75(As) + 80(Br)] / 4 = 79$. Mendeleyev shu usuldan foydalanib hali kashf etilmagan ekasilitsiy (germaniy, 1886- y. K. Vinkler kashf etgan), ekabor(skandiy, 1879- y. I. Nilson k.e.), ekaaluminium (galliy, 1875- y. Lekok de Buabardon k.e.) elementlarini birikmalari xossalari bashorat qilgan edi. Men bashoratlash haqida „Совет мактаби“da „Модаларни тuzилишини ва хossalарини bashorat qilish“ (1989,N4) maqolamda yozganman.

Oddiy moddalar **metallik-metallmaslik**, oksidlovchilik – qaytaruvchilik, murakkab moddalar ham oksidlovchi-qaytaruvchilik va asoslik-kislotalik kimyoviy xossalari ega.

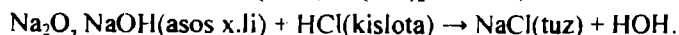
Oddiy moddalarning **metallik-metallmaslik xossalari** atomlarini tashqi qavatidagi elektronlarini yadro bilan tortishish kuchiga bog'liq. Elektron yadroga qancha kuchsiz tortilsa, shuncha metallik kuchli, qancha kuchli tortilsa, shuncha metallmaslik xossasi kuchli bo'ladi.

Davrlarda chapdan o'ngga qarab (tartib raqami ortishi bilan) elementlar atomlarini tashqi qavatdagi elektronlar soni (mos ravishda jami zaryadi) ortib boradi, natijada Kulon qonuni $F_{\text{ton}} \sim q^+ \cdot q^- / r^2$ bo'yicha (q^+ -yadro zaryadi, q^- - elektronlar zaryadi, r - atom radiusi) elektronlarni yadroga tortishishi kuchayadi. Sh.u. davrlarda elektron qavatlar soni o'zgar-masa ham atomning radiusi kichiklashadi. Yuqoridagilarga ko'ra davrlarda chapdan o'ngga qarab metallik xossasi kamayadi, metallmaslik xossasi kuchayadi.

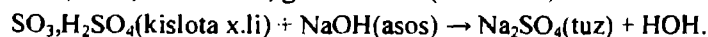
Gruppalarda tepadan pastga qarab tashqi qavatdagi elektronlar soni o'zgar-maydi, lekin elektron qavatlar soni ortib borgani uchun tashqi qavatdagi elektronlar yadrodan uzoqlashadi, natijada yadro-bilan tortishish susayadi, atom radiusi kattalashadi. Yuqorida-gilarga ko'ra gruppalarda tepadan pastga qarab metallik kuchayadi, metallmaslik xossasi kamayadi.

Metallarni oksid-gidroksidlari asosan asos xossali, metallmaslarniki esa kislotali xossali bo'ladi.

Asos xossali deb moddalarning kislotalar bilan reaksiyaga kirishib tuz va suv hosil qilishiga aytiladi. Tipik(kuchli) metallarni M., IA, IIA gruppacha metallari oksid, gidrok-sidlari asos xossalidir (BeO , $\text{Be}(\text{OH})_2$ amfoter).

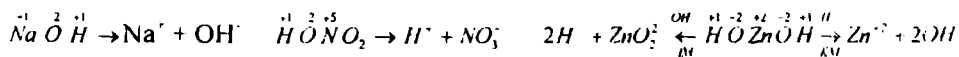


Kislota xossali deb moddalarning asoslar, ishqorlar (suvda eriydigan asoslar) bilan reaksiyaga kirishib tuz, suv hosil qilishiga aytiladi. Kuchli metallmaslarni M., galogenlar-ni, N, P, S, C oksidlari, gidroksidlari (kislotalari) kislota xossalidir.



Amfoter xossali deb moddalarni ham ishqorlar(asoslar), ham kislotalar bilan reaksi-yaga kirishib tuz va suv hosil qilishiga aytiladi. Amfoter elementlarni oksid-gidroksidlari amfoter xossalidir. $\text{HOH} + \text{Na}_2\text{ZnO}_2(\text{rux sinkat tuzi}) \leftarrow \text{NaOH} + \text{H}_2\text{ZnO}_2 = \text{Zn}(\text{OH})_2, \text{ZnO} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{HOH}$

Aslida asoslar ham, kislorodli kislotalar ham gidroksidlardir, ya'ni barchasining tarki-bida gidroksil guruhi - OH bor, lekin eritmada asoslar OH^- ionini, kislotalar esa H^+ ionini h/q. Amfoter xossalilar sharoitga qarab ham OH^- , ham H^+ ionlarini h/q. Bunga sabab ular-da markaziy atom, H^+ , O^{2-} ionlari orasidagi tortishish-itarishish kuchlari har xilligidir (M,55).



Oksidlovchi deb reaksiyada elektron oladigan, **qaytaruvchi** deb reaksiyada elektron beradigan moddaga aytiladi. Modda elektronni qancha kuchli tortsa oksidlovchiligi shun-cha kuchli, aksincha elektronni tortishishi qancha kuchsiz bo'lsa qaytaruvchiligi shuncha kuchli bo'ladi. Demak metallarda qaytaruvchilik, metallmaslarda oksidlovchilik kuchli

bo'ladi. $\overset{0}{Na} + \overset{0}{Cl_2} \rightarrow \overset{-1}{Na}\overset{+1}{Cl}$. Murakkab moddalarning oksidlovchilik –qaytaruvchilik xossalari boshoratlash keyinroq oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari mavzusida (31-dars, 64- bet) o'tiladi.

Yuqorida aytilganlardan quyidagi xulosani aytish mumkin: **Oddiy moddaning qancha metalligi kuchli bo'lsa, qaytaruvchiligi shuncha kuchli, oksid-gidroksidlarining esa asosligi shuncha kuchli bo'ladi. Aksincha, oddiy moddaning qancha metallmasligi kuchli bo'lsa, oksidlovchiligi shuncha kuchli, oksid-gidroksidlarining esa kislotalik shuncha kuchli bo'ladi.**

Bitta elementning har xil valentli birikmalari har xil xossali bo'lishi mumkin. M., $CrO, Cr(OH)_2$ -asos xossali, $Cr_2O_3, Cr(OH)_3$ -amfoter xossali, CrO_3, H_2CrO_4 - kislota xossali. Demak, umuman markaziy atomni valentligi (oksidlanish darajasi) qancha kichik bo'lsa shuncha asoslik, valentligi (oksidlanish darajasi) qancha katta bo'lsa shuncha kislotalik kuchli bo'ladi.

8,50-68 9,13 11,77-81 A,74-83 X,54-73,76 M,25-38 **Atomning elektron tuzilishi**
T: 27-16 29-110 30-144 32-228,230

Atom tuzilishi haqidagi dastlabki ma'lumotlarni 7- bet, 2- dars: Atom tarkibi mavzusi-dan takrorlang.

Elektronlar yadro atrofida qavatlarda (pog'onalarda) joylashadi, qavatlarni soni element joylashgan davr nomeridan topiladi. Qavatlarga sig'adigan elektronlar soni $2n^2$ formula bilan topiladi. Bu yerda n-qavat nomeri. Qavatlar raqamlardan tashqari harflar bilan ham belgilanadi. K= 1-qavat: $2 \cdot 1^2 = 2$ ta elektron. L= 2-qavat: $2 \cdot 2^2 = 2 \cdot 4 = 8$ ta elektron. M =3-qavat: $2 \cdot 3^2 = 2 \cdot 9 = 18$ ta elektron. N = 4-qavat: $2 \cdot 4^2 = 2 \cdot 16 = 32$ ta elektron.

Tashqi qavatga nomeridan qat'iy nazar 8 tadan ortiq elektron sig'maydi. Agar tashqi qavatda 8 ta elektron bo'lsa, u to'lgan (**tugallangan**) deb hisoblanadi. M., inert gazlar (VIIIA gr.). Tashqi qavat to'lishga qancha yaqin bo'lsa, elementni metallmaslik xossasi shuncha kuchli bo'ladi. M., galogenlar (VIIA gr. → 7 ta e) Tashqi qavat to'lishdan qancha uzoq bo'lsa, elementni metallik xossasi shuncha kuchli bo'ladi. M., ishqoriy metallar (IA gr. → 1 ta e).

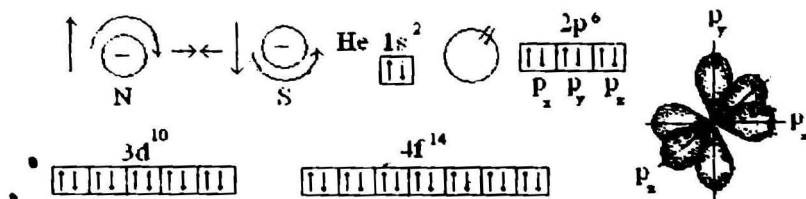
8,50 X,54 11,77 **Elektron bulutlar (orbitallar)** T:23-7 27-25 28-37,51 29-93
30-136,139,142,145 31-193 34-292 35-344 36-381

Elektron bulut- elektronni yadro atrofida harakatlanadigan hajmi yoki elektronni yadro atrofida bo'lish ehtimolligi eng ko'p bo'lgan fazo. Elektron bulutlar 4 xil bo'ladi: sharsimon-s, gantelsimon (sakkizsimon)-p, kapalaksimon- d, murakkab shaklli-f. Qavatdagi elektron bulutlarni xili qavat nomeriga teng. 1-qavatda 1 xil: s-bulutlar, 2-qavatda

2 - xil: s ba p-bulutlar, 3 - qavatda 3 - xil: s,p,d-bulutlar, 4-qavatda 4-xil: s,p,d,f-bulutlar bo'ladi.

Elektronning o'z o'qi atrofida aylanishiga **spin** („urchuq“) deyiladi. Spinlar yozuvda strelkalar bilan ifodalanadi. Elektron bulutlar (orbitallar) yozuvda katakchalar(kvadratlar) bilan belgilanadi. Katakchalar *energetik katakcha* yoki *energetik yacheykalar* ham deyiladi. Bulutlari o'xshash, lekin spinlari qarama-qarshi 2 ta elektron bir-biri bilan juftlashib (magnit qutblari har xilligi sababli) 1 ta umumiy elektron bulutda harakatlanishi mumkin. Bunday elektronlar **juftlashgan elektronlar** deyiladi. Agar elektron bulutda yakka o'zi harakatlanayotgan bo'lsa, **juftlashmagan (toq, yakka) elektron** deyiladi.

Qavatlarda: s-elektronlar 2 tagacha bo'ladi, juftlashib 1 ta umumiy bulut hosil qiladi (1 ta katak), sharsimon shakl bo'yicha harakatlangani uchun yo'nalishga ega emas; p-elektronlar 6 tagacha bo'ladi, 2 tadan juftlashib 3 ta yo'nalishda harakatlaniladi (3 ta katak); d-elektronlar 10 tagacha bo'ladi, 2 tadan juftlashib 5 ta yo'nalishda harakatlaniladi (5 ta katak); f-elektronlar 14 tagacha bo'ladi, 2 tadan juftlashib 7 ta yo'nalishda harakatlaniladi (7 ta katak).



Eng keyin joylashgan elektron s-elektron bo'lsa **s-element**, p-elektron bo'lsa **p-element**, d-elektron bo'lsa **d-element**, f-elektron bo'lsa **f-element** deyiladi. Elektronlar soniga mos ravishda bitta davrda ko'pi bilan: 2 ta s-element(H,He,IA,IIA asosiy gruppachalar), 6 ta p-element(IIIA-VIIIA asosiy gruppachalar), 10 ta d-element (IB-VIIB qo'shimcha gruppachalar), 14 ta f-element (lantanoidlar, aktinoidlar) bo'lishi mumkin. Davriy sistemada 14 ta s, 30(36) ta p, 37(40) ta d, 28 ta f, jami 109(118) ta element bor.

12- dars. 10.10. 8,53-55 M,26-30 A,74-80 KM,17 **Kvant sonlari** T: 27-17 30-133
34-302,310,311 35-327,328,322-336,338,345 36-382

Kvant sonlari elektronni atomdagi holatini ifodalaydi, ya'ni har bir kvant soni (raqami) elektronning biror xossasini bildiradi. Kvant sonlar 4 xil bo'ladi.

1) **Bosh kvant son, n** elektron joylashgan qavatni va shu qavatga xos elektron energiyasini bildiradi. $n = 1, 2, 3, 4, \dots$ qiymatlarni oladi. M., bu erda 3 elektronni 3-qavatda joylashganini va shartli 3 birlik energiyaga ega ekanligini bildiradi.

2) **Orbital kvant soni, l** elektron bulutining shaklini va elektronni shu bulutga xos energiyasini bildiradi. $l \leq n-1$ qiymatlarni oladi. M., $n=4$ da $l \leq 4-1=3$, bundan l quyidagi qiymatlarni oladi: $l = 0, 1, 2, 3$. Bu 4-qavatda 4 xil elektron bulut va bulutlarga xos shartli

energiyalar mos ravishda 0 dan 3 gacha bo'лади demakdir. Bosh va orbital kvant sonlari birgalikda elektronning jami energiyasini bildiradi. M., $2p^1$ 2-qavatda p-bulutda joylashgan p-elektron jami: $2 + 1$ (qavat bo'yicha 2, bulut bo'yicha 1 birlik) = 3 birlik energiyaga egaligini bildiradi.

3) **Magnit kvant soni, m_l** elektron bulutlarning fazodagi yo'nalishini bildiradi. Unga qarab qavat(pog'ona) yoki qavatcha(pog'onacha)dagi energetik kataklar (orbitallar) sonini yoki elektron bulutlar yo'nalishlari sonini topish mumkin. U $-l \leq m_l \leq +l$ qiymatlarini oladi. M., $l = 0$ da s-bulut $m_l = 0$ yo'nalishga ega emas; $l = 1$ da p-bulut $m_l = -1, 0, +1$ bo'yicha 3 ta yo'nalishga ega: p_x, p_y, p_z ; $l = 2$ da d-bulut $m_l = -2, -1, 0, +1, +2$ bo'yicha 5 ta yo'nalishga ega.

4) **Spin kvant soni, m_s** elektronning o'z o'qi atrofida aylanishini bildiradi. $m_s = +1/2$ ↑ spinni, $m_s = -1/2$ ↓ spinni bildiradi (oldingi darsdagi rasmlarga qarang).

8,57 M,32 X,58 A,82 KM,19 **Elektronlarning yadro atrofida joylashish tartibi**

qoidalari T: 27-1,5-9,11-13,19 28-31,40,42,44,54,55,58-63,66,69,70 •

29-73,74,77,101,102,104 30-115-119,128,135,141,146,148-150,155 31-167-174

32-211-213,218-221 33-268 34-298-300,304,305,308 35-321,337,346,347

36-371,378,379,384 37-402,403

8,57 M,32 X,58 A,82 KM,19 1) **V.M.Klechkovskiy qoidasi** (eng kam energiya yoki energiya minimumi prinsipi): yadro atrofida dastlab energiyasi eng kam elektron birinchi bo'lib joylashadi; elektron energiyasi qavat nomeri va elektron bulut xiliga bog'liq yoki elektronning bosh va orbital kvant sonlari yig'indisiga teng; agar 2 ta elektronni energiyalari teng bo'lib qolsa, qavat nomeri (bosh kvant soni) kichigi birinchi bo'lib joylashadi. Bu qoida bo'yicha elektronlarni joylashish tartibi quyidagicha bo'лади:

$n+l$ bulut $1s$ $2s$ $2p$ $3s$ $3p$ $4s$ $4p$ $5s$ $5p$ $6s$ $6p$ $7s$ $7p$ $8s$ $8p$ $9s$ $9p$ $10s$ $10p$ $11s$ $11p$ $12s$ $12p$ $13s$ $13p$ $14s$ $14p$ $15s$ $15p$ $16s$ $16p$ $17s$ $17p$ $18s$ $18p$ $19s$ $19p$ $20s$ $20p$ $21s$ $21p$ $22s$ $22p$ $23s$ $23p$ $24s$ $24p$ $25s$ $25p$ $26s$ $26p$ $27s$ $27p$ $28s$ $28p$ $29s$ $29p$ $30s$ $30p$ $31s$ $31p$ $32s$ $32p$ $33s$ $33p$ $34s$ $34p$ $35s$ $35p$ $36s$ $36p$ $37s$ $37p$ $38s$ $38p$ $39s$ $39p$ $40s$ $40p$ $41s$ $41p$ $42s$ $42p$ $43s$ $43p$ $44s$ $44p$ $45s$ $45p$ $46s$ $46p$ $47s$ $47p$ $48s$ $48p$ $49s$ $49p$ $50s$ $50p$ $51s$ $51p$ $52s$ $52p$ $53s$ $53p$ $54s$ $54p$ $55s$ $55p$ $56s$ $56p$ $57s$ $57p$ $58s$ $58p$ $59s$ $59p$ $60s$ $60p$ $61s$ $61p$ $62s$ $62p$ $63s$ $63p$ $64s$ $64p$ $65s$ $65p$ $66s$ $66p$ $67s$ $67p$ $68s$ $68p$ $69s$ $69p$ $70s$ $70p$ $71s$ $71p$ $72s$ $72p$ $73s$ $73p$ $74s$ $74p$ $75s$ $75p$ $76s$ $76p$ $77s$ $77p$ $78s$ $78p$ $79s$ $79p$ $80s$ $80p$ $81s$ $81p$ $82s$ $82p$ $83s$ $83p$ $84s$ $84p$ $85s$ $85p$ $86s$ $86p$ $87s$ $87p$ $88s$ $88p$ $89s$ $89p$ $90s$ $90p$ $91s$ $91p$ $92s$ $92p$ $93s$ $93p$ $94s$ $94p$ $95s$ $95p$ $96s$ $96p$ $97s$ $97p$ $98s$ $98p$ $99s$ $99p$ $100s$ $100p$ $101s$ $101p$ $102s$ $102p$ $103s$ $103p$ $104s$ $104p$ $105s$ $105p$ $106s$ $106p$ $107s$ $107p$ $108s$ $108p$ $109s$ $109p$ $110s$ $110p$ $111s$ $111p$ $112s$ $112p$ $113s$ $113p$ $114s$ $114p$ $115s$ $115p$ $116s$ $116p$ $117s$ $117p$ $118s$ $118p$ $119s$ $119p$ $120s$ $120p$ $121s$ $121p$ $122s$ $122p$ $123s$ $123p$ $124s$ $124p$ $125s$ $125p$ $126s$ $126p$ $127s$ $127p$ $128s$ $128p$ $129s$ $129p$ $130s$ $130p$ $131s$ $131p$ $132s$ $132p$ $133s$ $133p$ $134s$ $134p$ $135s$ $135p$ $136s$ $136p$ $137s$ $137p$ $138s$ $138p$ $139s$ $139p$ $140s$ $140p$ $141s$ $141p$ $142s$ $142p$ $143s$ $143p$ $144s$ $144p$ $145s$ $145p$ $146s$ $146p$ $147s$ $147p$ $148s$ $148p$ $149s$ $149p$ $150s$ $150p$ $151s$ $151p$ $152s$ $152p$ $153s$ $153p$ $154s$ $154p$ $155s$ $155p$ $156s$ $156p$ $157s$ $157p$ $158s$ $158p$ $159s$ $159p$ $160s$ $160p$ $161s$ $161p$ $162s$ $162p$ $163s$ $163p$ $164s$ $164p$ $165s$ $165p$ $166s$ $166p$ $167s$ $167p$ $168s$ $168p$ $169s$ $169p$ $170s$ $170p$ $171s$ $171p$ $172s$ $172p$ $173s$ $173p$ $174s$ $174p$ $175s$ $175p$ $176s$ $176p$ $177s$ $177p$ $178s$ $178p$ $179s$ $179p$ $180s$ $180p$ $181s$ $181p$ $182s$ $182p$ $183s$ $183p$ $184s$ $184p$ $185s$ $185p$ $186s$ $186p$ $187s$ $187p$ $188s$ $188p$ $189s$ $189p$ $190s$ $190p$ $191s$ $191p$ $192s$ $192p$ $193s$ $193p$ $194s$ $194p$ $195s$ $195p$ $196s$ $196p$ $197s$ $197p$ $198s$ $198p$ $199s$ $199p$ $200s$ $200p$ $201s$ $201p$ $202s$ $202p$ $203s$ $203p$ $204s$ $204p$ $205s$ $205p$ $206s$ $206p$ $207s$ $207p$ $208s$ $208p$ $209s$ $209p$ $210s$ $210p$ $211s$ $211p$ $212s$ $212p$ $213s$ $213p$ $214s$ $214p$ $215s$ $215p$ $216s$ $216p$ $217s$ $217p$ $218s$ $218p$ $219s$ $219p$ $220s$ $220p$ $221s$ $221p$ $222s$ $222p$ $223s$ $223p$ $224s$ $224p$ $225s$ $225p$ $226s$ $226p$ $227s$ $227p$ $228s$ $228p$ $229s$ $229p$ $230s$ $230p$ $231s$ $231p$ $232s$ $232p$ $233s$ $233p$ $234s$ $234p$ $235s$ $235p$ $236s$ $236p$ $237s$ $237p$ $238s$ $238p$ $239s$ $239p$ $240s$ $240p$ $241s$ $241p$ $242s$ $242p$ $243s$ $243p$ $244s$ $244p$ $245s$ $245p$ $246s$ $246p$ $247s$ $247p$ $248s$ $248p$ $249s$ $249p$ $250s$ $250p$ $251s$ $251p$ $252s$ $252p$ $253s$ $253p$ $254s$ $254p$ $255s$ $255p$ $256s$ $256p$ $257s$ $257p$ $258s$ $258p$ $259s$ $259p$ $260s$ $260p$ $261s$ $261p$ $262s$ $262p$ $263s$ $263p$ $264s$ $264p$ $265s$ $265p$ $266s$ $266p$ $267s$ $267p$ $268s$ $268p$ $269s$ $269p$ $270s$ $270p$ $271s$ $271p$ $272s$ $272p$ $273s$ $273p$ $274s$ $274p$ $275s$ $275p$ $276s$ $276p$ $277s$ $277p$ $278s$ $278p$ $279s$ $279p$ $280s$ $280p$ $281s$ $281p$ $282s$ $282p$ $283s$ $283p$ $284s$ $284p$ $285s$ $285p$ $286s$ $286p$ $287s$ $287p$ $288s$ $288p$ $289s$ $289p$ $290s$ $290p$ $291s$ $291p$ $292s$ $292p$ $293s$ $293p$ $294s$ $294p$ $295s$ $295p$ $296s$ $296p$ $297s$ $297p$ $298s$ $298p$ $299s$ $299p$ $300s$ $300p$ $301s$ $301p$ $302s$ $302p$ $303s$ $303p$ $304s$ $304p$ $305s$ $305p$ $306s$ $306p$ $307s$ $307p$ $308s$ $308p$ $309s$ $309p$ $310s$ $310p$ $311s$ $311p$ $312s$ $312p$ $313s$ $313p$ $314s$ $314p$ $315s$ $315p$ $316s$ $316p$ $317s$ $317p$ $318s$ $318p$ $319s$ $319p$ $320s$ $320p$ $321s$ $321p$ $322s$ $322p$ $323s$ $323p$ $324s$ $324p$ $325s$ $325p$ $326s$ $326p$ $327s$ $327p$ $328s$ $328p$ $329s$ $329p$ $330s$ $330p$ $331s$ $331p$ $332s$ $332p$ $333s$ $333p$ $334s$ $334p$ $335s$ $335p$ $336s$ $336p$ $337s$ $337p$ $338s$ $338p$ $339s$ $339p$ $340s$ $340p$ $341s$ $341p$ $342s$ $342p$ $343s$ $343p$ $344s$ $344p$ $345s$ $345p$ $346s$ $346p$ $347s$ $347p$ $348s$ $348p$ $349s$ $349p$ $350s$ $350p$ $351s$ $351p$ $352s$ $352p$ $353s$ $353p$ $354s$ $354p$ $355s$ $355p$ $356s$ $356p$ $357s$ $357p$ $358s$ $358p$ $359s$ $359p$ $360s$ $360p$ $361s$ $361p$ $362s$ $362p$ $363s$ $363p$ $364s$ $364p$ $365s$ $365p$ $366s$ $366p$ $367s$ $367p$ $368s$ $368p$ $369s$ $369p$ $370s$ $370p$ $371s$ $371p$ $372s$ $372p$ $373s$ $373p$ $374s$ $374p$ $375s$ $375p$ $376s$ $376p$ $377s$ $377p$ $378s$ $378p$ $379s$ $379p$ $380s$ $380p$ $381s$ $381p$ $382s$ $382p$ $383s$ $383p$ $384s$ $384p$ $385s$ $385p$ $386s$ $386p$ $387s$ $387p$ $388s$ $388p$ $389s$ $389p$ $390s$ $390p$ $391s$ $391p$ $392s$ $392p$ $393s$ $393p$ $394s$ $394p$ $395s$ $395p$ $396s$ $396p$ $397s$ $397p$ $398s$ $398p$ $399s$ $399p$ $400s$ $400p$ $401s$ $401p$ $402s$ $402p$ $403s$ $403p$ $404s$ $404p$ $405s$ $405p$ $406s$ $406p$ $407s$ $407p$ $408s$ $408p$ $409s$ $409p$ $410s$ $410p$ $411s$ $411p$ $412s$ $412p$ $413s$ $413p$ $414s$ $414p$ $415s$ $415p$ $416s$ $416p$ $417s$ $417p$ $418s$ $418p$ $419s$ $419p$ $420s$ $420p$ $421s$ $421p$ $422s$ $422p$ $423s$ $423p$ $424s$ $424p$ $425s$ $425p$ $426s$ $426p$ $427s$ $427p$ $428s$ $428p$ $429s$ $429p$ $430s$ $430p$ $431s$ $431p$ $432s$ $432p$ $433s$ $433p$ $434s$ $434p$ $435s$ $435p$ $436s$ $436p$ $437s$ $437p$ $438s$ $438p$ $439s$ $439p$ $440s$ $440p$ $441s$ $441p$ $442s$ $442p$ $443s$ $443p$ $444s$ $444p$ $445s$ $445p$ $446s$ $446p$ $447s$ $447p$ $448s$ $448p$ $449s$ $449p$ $450s$ $450p$ $451s$ $451p$ $452s$ $452p$ $453s$ $453p$ $454s$ $454p$ $455s$ $455p$ $456s$ $456p$ $457s$ $457p$ $458s$ $458p$ $459s$ $459p$ $460s$ $460p$ $461s$ $461p$ $462s$ $462p$ $463s$ $463p$ $464s$ $464p$ $465s$ $465p$ $466s$ $466p$ $467s$ $467p$ $468s$ $468p$ $469s$ $469p$ $470s$ $470p$ $471s$ $471p$ $472s$ $472p$ $473s$ $473p$ $474s$ $474p$ $475s$ $475p$ $476s$ $476p$ $477s$ $477p$ $478s$ $478p$ $479s$ $479p$ $480s$ $480p$ $481s$ $481p$ $482s$ $482p$ $483s$ $483p$ $484s$ $484p$ $485s$ $485p$ $486s$ $486p$ $487s$ $487p$ $488s$ $488p$ $489s$ $489p$ $490s$ $490p$ $491s$ $491p$ $492s$ $492p$ $493s$ $493p$ $494s$ $494p$ $495s$ $495p$ $496s$ $496p$ $497s$ $497p$ $498s$ $498p$ $499s$ $499p$ $500s$ $500p$ $501s$ $501p$ $502s$ $502p$ $503s$ $503p$ $504s$ $504p$ $505s$ $505p$ $506s$ $506p$ $507s$ $507p$ $508s$ $508p$ $509s$ $509p$ $510s$ $510p$ $511s$ $511p$ $512s$ $512p$ $513s$ $513p$ $514s$ $514p$ $515s$ $515p$ $516s$ $516p$ $517s$ $517p$ $518s$ $518p$ $519s$ $519p$ $520s$ $520p$ $521s$ $521p$ $522s$ $522p$ $523s$ $523p$ $524s$ $524p$ $525s$ $525p$ $526s$ $526p$ $527s$ $527p$ $528s$ $528p$ $529s$ $529p$ $530s$ $530p$ $531s$ $531p$ $532s$ $532p$ $533s$ $533p$ $534s$ $534p$ $535s$ $535p$ $536s$ $536p$ $537s$ $537p$ $538s$ $538p$ $539s$ $539p$ $540s$ $540p$ $541s$ $541p$ $542s$ $542p$ $543s$ $543p$ $544s$ $544p$ $545s$ $545p$ $546s$ $546p$ $547s$ $547p$ $548s$ $548p$ $549s$ $549p$ $550s$ $550p$ $551s$ $551p$ $552s$ $552p$ $553s$ $553p$ $554s$ $554p$ $555s$ $555p$ $556s$ $556p$ $557s$

Yuqorida aytilgan qoidalar asosida elementlar atomlarining elektron formulasini 2 xil shaklda yozish mumkin: a) qavatlarni to'lish tartibi bo'yicha: Cr (+24) 2,8,13,1 $1s^2/2s^22p^6/3s^23p^63d^5/4s^1$ [Ar] $3d^54s^1$; b) pog'onachalarni to'lish tartibi bo'yicha: Cr $1s^22s^23s^23p^64s^13d^5$.

Elementni xossasi bilan atomini elektron tuzilishi orasidagi bog'lanish

T: 23-6,8,11,17,18 24-48-51 25-67,78,80,84 27-15 28-26,28,30,45-50,52,57,64,71,72 29-82,83,91,103,108 30-113,121,122,126,137,152-154 31-176-183 32-225-227, 231, 235-237 33-241,243,257,258,273 34-291,317,318 35-329,331,343 36-363-366,368,370 37-401 38-432,435,455,457,459 39-479 43-138

Element xossasi atomining tashqi qavatidagi elektronlar soniga bog'liq. M., ishqoriy metallarning bir-biriga o'xshashligiga sabab barchasini tashqi qavatida bir xil -I tadan elektron bor. Kichik davrlarda bir gruppadan ikkinchisiga o'tilganda tashqi qavatdagi elektron soni I tadan ortib boradi, sh.u. xossa metallikdan metallmaslikga qarab tez o'zgaradi. Katta davrlarda d-elementlar (qo'shimcha gruppachalar) boshlanishi bilan tashqi qavatdagi elektronlar soni o'zgarmay qoladi (s^1, s^2), sh.u. metallik xossasi o'zgarmay tura-veradi, chunki elektronlar tashqaridan oldingi d - pog'onachalarga joylasha boshlaydi; f-elementlar (lantanoidlar, aktinoidlar) boshlanishi bilan tashqi 2 ta qavatdagi elektronlar soni o'zgarmay qoladi, endi elektronlar tashqi ikki qavatdan ichkaridagi f- pog'onachalarga joylasha boshlaydi, sh.u. ularni xossasi bir-biriga juda o'xshaydi, shu sababli ular davriy sistemada I tadan katakga joylashtirilgan.

M,35 R,21 **Elektron qulashi yoki ko'chishi hodisasi.** Yarim va to'la to'lgan p va d-orbitallar energetik jihatdan barqaror(turg'un) bo'ladi. Sh.u. d-orbitallari yarim yoki to'la to'lishiga I ta elektron yetishmayotgan d-elementlar tashqi qavatidagi 2 ta s-elektronni bittisi (Pd da 2 tasi) ichki d-qavatga ko'chib o'tadi. M., Cr, Cu, Nb, Mo, Ru, Rh, Ag, Au, Pt - jami 9 ta. M., Cr ... $3d^54s^1$ (yarim to'la holat), Cu... $3d^{10}4s^1$ (to'la to'lgan holat).

M,49 **Chala va to'la o'xshash elementlar.** Bir gruppachada joylashgan elementlar bir-biriga nisbatan to'la o'xshash deyiladi, chunki ularning tashqi 2 ta qavatidagi elektronlar soni bir xil bo'ladi. M., IA: Li (2,1), Na, K, Rb, Cs ...8,1; Cu, Ag, Au ...18,1. Bir gruppadagi asosiy va qo'shimcha gruppachalar elementlari bir-biriga xossalari bo'yicha chala o'xshash bo'ladi, chunki ularning faqat I ta tashqi qavatdagi elektron soni bir xil bo'ladi. Ular asosan oksid, gidroksidlarining formulasi bo'yicha o'xshaydi. M., I gr.da $Na_2O \sim Ag_2O$, $KOH \sim CuOH$.

13- dars. 13.10. 8,68-71 11,86 M,16-23 X,52 A,68 KM,16 **Radioaktivlik. Yadro reaksiyalari** T: 27-3,10,20-24 28-52,67,68 29-72,78,80,81,92,94,96,97 30-123,134 31-166,185,189-192,197,198 32-199,201-203,205,208,209,222,223 33-246-256,259-263 34-280-283,285,286 35-339,340,348,349,355 36-374,380,389,392 37-397,398,

400, 404, 417-428 38-429-431, 433, 436, 439, 441, 443, 446, 448, 450, 452, 454, 456, 458, 461, 464 39-466, 468, 470, 474, 476, 478, 480, 482

Radioaktivlik (t., faol nur chiqaruvchi) deb, bir element atomining elementar zarrachalar ajralib boshqa element atomiga aylanishiga aytiladi. **Radioaktiv elementlar** - barcha izotoplari o'z-o'zidan parchalanadigan elementlar. Ularga 43-Tc, 61-Pm, 84-Po va undan keyingi barcha elementlar kiradi. Atomda neytronlar soni protonlar sonidan 1.5 marta va undan ortiq bo'lgan bunday element radioaktiv bo'ladi, ya'ni o'z-o'zidan yemiriladi. M., Ra uchun $138n, 138p, 88p, 1.57p, 1.5$ sababli Ra yemiriladi: $Ra \rightarrow Rn + He$

Radioaktiv elementlar 2 xil bo'ladi: a) **Tabiiy radioaktiv elementlar** tabiatda uchraydiganlar: 84-Po, 86-Rn, 87-Fr, 88-Ra, 89-Ac, 90-Th, 91-Pa, 92-U, 93-Np. b) **Sun'iy radioaktiv elementlar** - inson tomonidan yadro reaksiyalari bilan olingan sun'iy elementlar. Ularga 43-Tc (1937- y.), 61-Pm (1940-), 85-At (1940- y.) va 94-Pu (1941-) elementlar kiradi. Umumian 90 ta element tabiatda uchraydi (89-90, M.39).

Radioaktivlik sababi yadro reaksiyalaridir. **Yadro reaksiyalari** - elementning radioaktiv nurlar (elementar zarralar) chiqarib, boshqa element izotopiga yoki o'zini boshqa izotopiga aylanishi. Bu reaksiyalarda juda katta energiya ajraladi. U kimyoviy emas, fizikaviy hodisa, chunki kimyoviy reaksiyada atom boshqa atomga aylanmaydi.

Yadro reaksiyalari ham 2 xil: tabiiy va sun'iy bo'ladi. **Tabiiy yadro reaksiyalari** tabiatda o'z-o'zicha boradi. 1-tabiiy yadro reaksiyasini 1898- yil Mariya Sklodovskaya-Kyuri aniqlagan: $Ra \rightarrow He + Po$. Tabiiy yadro reaksiyalarini 3 ta radioaktiv qatori bor: $^{238}U \rightarrow ^{206}Pb$, $^{235}U \rightarrow ^{207}Pb$, $^{232}Th \rightarrow ^{208}Pb$. Quyosh, yulduzlarda, vodorod bomba portlaganda ajraladigan juda katta energiya issiqlik, yorug'lik manbai juda yuqori temperatura (o'nlab, yuzlab mln graduslar) ta'sirida boradigan **termoyadro reaksiyalaridir**. M., Quyoshda $4^1_1H \rightarrow ^4_2He + 2e^- + 27MeV$

Sun'iy yadro reaksiyalari inson tomonidan katta energiali zarralar bilan elementlar atomlarini bombardimon qilib olib boriladi. 1- sun'iy yadro reaksiyasini 1919- yil Rezerford amalga oshirgan: $^4_2He + ^{14}_7N \rightarrow ^{17}_8O + ^1_1H$. **Sun'iy radioaktivlikni va pozitronni** 1934- yil Fredrik Jolio-Kyuri va Iren Kyuri kashf etgan: a) $^{27}_{13}Al + ^4_2He \rightarrow ^{30}_{15}P + ^1_0n$, b) $^{30}_{15}P \rightarrow ^{30}_{14}Si + e^+$. **Pozitron, e^+** - massasi elektron bilan teng, lekin zaryadi +1 zarracha.

E.Rezerford 1899- yilda radioaktiv nurlarga elektr maydoni ta'sir ettirilganda 3 xil nurga ajralishini aniqladi: 1) α - nurlar (+2 zaryadli He yadrosi, 1899- y. E.Rezerford); 2) β - nurlar (elektronlar, 1903- y. A.Bekkerel); 3) γ - nurlar (yuqori energiyali, zaryadsiz, massasiz fotonlar. $e^+ + e^- \rightarrow \gamma$ bo'yicha h/b. 1900- y. P.Uildar). Shunday qilib **elementar zarrachalar ham zarracha, ham to'liqin xossali bo'ladi**: chunki nurlar elektromagnit to'lqinlar - tebranishlardir.

Radioaktiv yemirilishning 4 ta xili bor. 1) α -yemirilishda (α nurlanishda) atomdan He yadrolari chiqib ketgani uchun massa 4 birlikka, zaryad 2 birlikka kamayadi: ${}^{238}_{92}\text{Th} \rightarrow {}^{234}_{90}\text{Ra} + {}^4_2\text{He}(\alpha)$ 2) β^- (β)-yemirilishda neytron protonga aylanishi natijasida element atomi yadrosidan elektron chiqib ketadi, natijada massa o'zgarmaydi, lekin zaryad 1 birlikka ortadi: ${}^1_0n \rightarrow {}^1_1p + {}^0_{-1}e$ ${}^{239}_{93}\text{Np} \rightarrow {}^{239}_{94}\text{Pu} + {}^0_{-1}e(\beta^-)$ 3) β^+ -yemirilishda proton neytronga aylanishi natijasida element atomi yadrosidan pozitron chiqib ketadi, natijada massa o'zgarmaydi, lekin zaryad 1 birlikka kamayadi: ${}^1_1p \rightarrow {}^1_0n + {}^0_1\beta^+$ ${}^{55}_{26}\text{Co} \rightarrow {}^{55}_{25}\text{Fe} + {}^0_1\beta^+$ 4) Elektronning yadroga qulashida (K-qamrashda) yadroga eng yaqin K, ya'ni I-qavatdagi elektronni yadrodagi protonga birikishi natijasida proton neytronga aylanadi, natijada massa o'zgarmaydi, lekin zaryad bir birlikka kamayadi: ${}^1_1p + {}^0_{-1}e \rightarrow {}^1_0n$ ${}^{40}_{18}\text{K} + {}^0_{-1}e \rightarrow {}^{40}_{18}\text{Ar} + \gamma(h\nu)$ yoki qisqacha ${}^{40}_{18}\text{K}({}^0_{-1}e, \gamma){}^{40}_{18}\text{Ar}$. Yadro reaksiyalari tenglamalarini tuzganda reagent va mahsulotlarning massalari, zaryadlari yig'indilari teng bo'lishi kerak. M., yuqoridagi yadro reaksiyasi uchun: $40 + 0 = 40 + 0$, $19 - 1 = 18 + 0$.

III bob. MODDA TUZILISHI. KIMYOVIY BOG'LANISH

14-dars. 15.10. 8,75 9,15-18 11,87-93 X,81/2 M,60,92-100 R,27

Kimyoviy bog'lanish T: 33-240,274-277 34-279,288,309 36-372,373 43-142

Kimyoviy bo'g'lanish elektronlar jufti yordamida hosil bo'ladi. Bu elektronlar jufti birikayotgan atomlarni yakka elektronlari juftlashishi hisobiga yoki donor-akseptor bog'lanishda (DAB da) esa erkin (xususiy, taqsimlanmagan) elektron juftlar yordamida hosil bo'ladi. $\text{H} \cdot + \cdot \text{H} \rightarrow \text{H}:\text{H}$, $\text{H} \cdot + :\text{NH}_3 \rightarrow [\text{H}:\text{NH}_3]^+ = \text{NH}_4^+$, $\text{Na} \cdot + \cdot \text{Cl} \rightarrow \text{Na}^+[\text{Cl}^-]$

Kimyoviy bog'lanish hosil bo'lish sabablari: 1) Atomlar o'zaro birikib molekula hosil bo'lishida sistemaning energiyasi kamayadi, natijada atomlarga nisbatan barqaror molekular hosil bo'ladi. 2) Atomlar o'zaro bog'langanda ularning tashqi elektron qavati to'lgan energetik barqaror oktet shakl – inert gaz shakliga o'tadi.

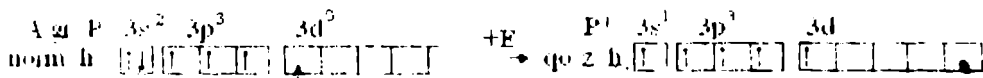
Valentlik va elektron tuzilish T: 5-50 8-185 28-65 29-75,76,105,106,109
30-114,130,138,151 32-217 34-278,294,296,297,301,306,307,313 35-330,353
36-390 40-15,20,36,44 41-56 44-183 45-197

Valentlik mavzusida aytilganidek, valentlik atomni hosil qilgan bog'lanishlar soniga yoki bog'larni hosil qilishda qatnashayotgan elektron juftlar soniga teng. Valent elektronlar (VE) – kimyoviy bog'lanish hosil qilishda qatnashayotgan elektronlar. Ularning maksimal soni yoki elementning eng katta valentligi element gruppasi nomeriga teng. Asosiy gruppachalarda tashqi qavatdagi barcha elektronlar, qo'shimcha gruppachalarda (d,f-elementlar) tashqi va tashqidan oldingi qavatdagi elektronlar valent elektronlar bo'la oladi. M., PH_3 da fosforni VE = 3 ta, P_2O_5 da VE = 5 ta (VA gr. = max valentlik), Mn_2O_7 da Mn ni VE = 7 ta (VII B gr.).

Atom valentligi normal holatdan qo'zg'algan holatga o'tganda ortadi. Normal holat atomni nisbatan energiyasi kamroq holati, bu holatda atomning elektron tuzilishi qoidalariga mos bo'ladi. **Qo'zg'algan (hayajonlangan) holat (*)** atomni reaksiyaga kirishgan paytda, asosan elektrmanfiyligi o'zidan katta atom bilan ta'sirlashib energiyasi oshgan holati. Bunda atomni juftlashgan elektronlari energiyasi ortgani uchun bir-biridan ajralib, bo'sh orbitalarga o'tib yakka holda joylashadi, natijada yakka elektronlar soni ortgani uchun element valentligi ortadi. M., Si normal holatda $...3s^2 3p^2$ bo'yicha 2 valentli (SiO), hayajonlangan holatda $\text{Si}^* \dots 3s^1 3p^3$ bo'yicha 4 valentli (SiO_2) bo'ladi.

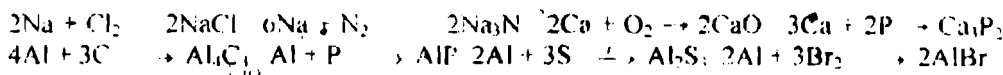
2-davr elementlari maksimal valentligi 4 dan katta bo'lolmaydi. Buni sabablari: 1) ularning tashqi 2- qavatida azotdan boshlab juftlashgan elektronlarini yakka holatga

o'tishi uchun bo'sh orbitalar yo'q: N $\dots \overset{2s^2}{\boxed{\uparrow\downarrow}} \overset{2p^3}{\boxed{\uparrow}\boxed{\uparrow}\boxed{\uparrow}}$ 2) 2- qavatga ko'pi bilan 8 ta elektron sig'adi, ular 2 tadan juftlashib 4 ta bog'- 4 valentlikni hosil qiladi. Boshqa 3-davrlar elementlari maksimal valentligi gruppalar nomeriga teng bo'ladi, chunki ularda juftlashgan elektronlarni ajralib ko'chib o'tishi uchun bo'sh orbitalar bor.



P: O'zgaruvchan valentli elementlar: 1) o'z atomlariga va o'zidan elektrmanfiyligi kichik atomlarga nisbatan **o'zgarmas kichik valentli** bo'ladi, bunda atom normal holatda bo'ladi: P - PH_3 , Ca, P₂; 2) o'zidan elektrmanfiyligi katta atomlarga nisbatan **o'zgaruvchan, ya'ni kichik va katta valentli** bo'ladi, bunda atom qo'zg'algan holatga ham o'ta oladi. 1- holatda birikayotgan elektrmanfiyligi kichik atom yoki elementni o'zini atomi atomning elektron juftini ajratadigan energiyani berolmaydi. 2- holatda elektrmanfiyligi katta atomlar elektron juftini ajratadigan energiyani beradi: PCl_3 , PCl_5 ; P_2O_3 , P_2O_5 .

Reaksiyalarda hosil bo'lgan birikmalar formulalarini tuzishda **metallmaslarning kichik valentligini** topish uchun va metallar uchun ham soddalashtirilgan ushbu qoidani ishlatish bo'ladi: *Element atomini tashqi qavatidagi elektronlarni 4 tagacha bo'lsa yakka, 4 tadan oshgach - shu 4 ta elektronga bitadan juftlashtirib joylashtiramiz, shunda atomni nechta yakka elektron bo'lsa shuncha valentli bo'ladi.* $\overset{I}{\text{Na}} \dots \overset{II}{\text{Ca}} \dots \overset{III}{\text{Al}} \dots \overset{IV}{\text{B}}, \text{C} \dots \overset{IV}{\text{Si}}, \text{O}, \text{S}, \text{Cl}$



Juftlik-toqlik, qoidasi: Juft gruppalar elementlari juft valentliklar, to'q gruppalar elementlari to'q valentliklar namoyon qiladi. M., S VI gr.: II (S_8 , H_2S , CaS , SO), IV (SF_4 , SO_2), VI (SF_6 , SO_3); Cl VII gr.: I (Cl_2 , HCl , HClO , NaCl), III (ClF_3 , Cl_2O_3), V (ClF_5 , Cl_2O_5), VII (ClF_7 , Cl_2O_7 , HClO_4). **Eslatma:** Kimyoda barcha qoidalar har doim ham to'g'ri bo'lavermaydi, ayrim hollarda qoidadan chetga chiqiladi. Bu qoida, nazariyalar

hali chalaligini bildiradi. M., Azot, xlor toq grupp elementlari, lekin ularning IV valentli oksidlari ham bor: NO₂, ClO₂ (M,251).

8,76 9,9 M,44-46 X,68-71 A,87-90 KM,19-20 **Atomlarning davriy xossalari**
T: 23-2,9,13,19-21 24-25-30,33,38,40-43,46,53 25-58-63,65,66,69-72,75-77,86,87
26-88-93 26-96-104,106-112,114-120 27-121-123,125-131 34-316

Elementlarning tartib raqami ortishi bilan *atomlarning radiusi, tashqi qavardagi elektronlar soni (asosiy gruppachada), oksidlanish darajasi, valentligi ionlanish energiyasi, elektronga moyilligi, elektrmanfiyligi, metallik-metalmaslik, oksidlovchilik-qaytaruvchilik* xossalari davriy ravishda oʻzgaradi.

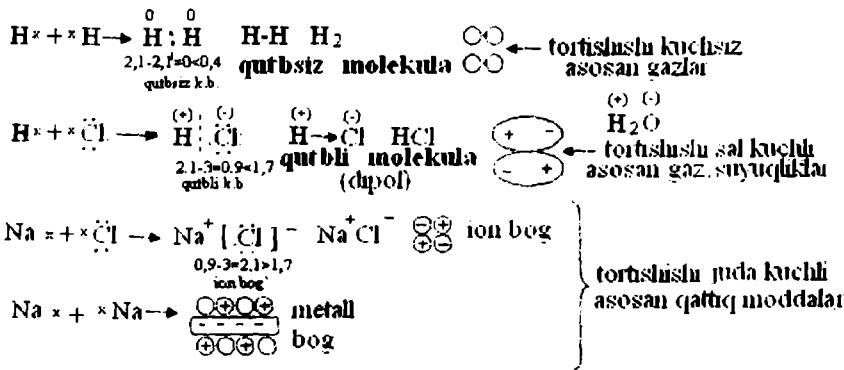
Ionlanish energiyasi(potensial),I – atomdan elektronni ajralishi uchun zarur boʻlgan energiya. **Elektronga moyillik,E** – atomga bitta elektron birikkanda ajraladigan yoki yutiladigan energiya. **Elektrmanfiylik,EM** – atomni birikmada oʻziga elektronni tortish xossasi, u atomni ionlanish energiyasi bilan elektronga moyilligi yigʻindisiga teng: EM =I + E. EM(Li) = 5,39 + 0,22 = 5,61 eV(elektron-volt), EM(F) = 17,42 + 3,62 =21,04 eV Elektrmanfiylkni haqiqiy qiymatidan foydalanish noqulay boʻlgani uchun L.Poling taklif etgan elementni litiyga nisbatan elektrmanfiyligi topiladi, u **nisbiy elektrmanfiylik,NEM** deyiladi. NEM(Li) = 5,61/5,61 = 1, NEM(F) = 21,04/5,61 ≈ 4. NEM, I, E uchalesi ham: asosiy gruppachalarda pastdan tepaga qarab, davrlarda chapdan oʻngga qarab ortib boradi. I inert gazlarda eng katta boʻladi, NEM, E esa F da eng katta boʻladi, sh.u. F eng kuchli metallmas. NEM, I, E seziyda eng kichik boʻladi, sh.u. Cs eng kuchli metall.

8,78 9,15 M,60 X,81 **Kimyoviy bogʻlanish xillari** T: 39-3 44-174

Atomlar orasida asosan 3 xil bogʻlanish bor: *kovalent, ion, metall bogʻlanish. Vodorod bogʻlanish* atomlar orasidagina emas, asosan molekularlar orasida hosil boʻladi, ancha kuchsiz. *Bogʻlanish xili* birikayotgan atomlarning NEM lari farqiga - ΔNEM ga bogʻliq:

ΔNEM < 0,4	0,4 ≤ ΔNEM ≤ 1,7	ΔNEM > 1,7
qutbsiz kov.	qutbli kov.	ion

Umuman bir xil metallmaslar birikkanda *qutbsiz kovalent bogʻ* har xil metallmaslar birikkanda



(agar NEM lari teng bo'lmasa) *qutbli kovalent bog'* kuchli metall va kuchli metallmas atomlari bog'langanda *ion bog'* faqat metall atomlari o'zaro birikkanda *metall bog'* hosil bo'ladi.

8,7 9,16 11,95 M,68 A,95-98 R,28 **Kovalent bog'lanish**

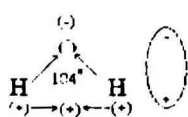
T: 35-350 40-17,19,34,35,37,40,42 41-53,55,62,65,70,77,80,84,85

42-86,89,92, 93,97,99,106,109-111,115,122,123 43-134,136,143,144,153,154,157

44-161,169,170,172,178,185,187,192 45-205,221,235

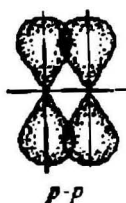
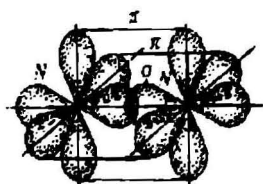
Kovalent bog'lanish – atomlarni umumiy elektronlar jufti vositasida bog'lanishi, u ikki xil bo'ladi: 1) **Qutbsiz kovalent bog'lanish** NEM lari bir xil atomlar orasidagi bog'lanish. Umumiy elektron juft yadrolarga nisbatan simmetrik joylashgani uchun $+$, $-$ qutblar - qisman zaryadlar hosil bo'lmaydi, sh.u. bog'lanish qutbsiz, mos ravishda molekula ham qutbsiz bo'ladi. 2) **Qutbli kovalent bog'lanish** – NEM lari har xil atomlar orasidagi kovalent bog'lanish. Umumiy elektron juft NEMi katta atomga tomon siljishi natijasida, NEMi katta atom qisman manfiy ($-$), aksincha sherigi qisman musbat ($+$) zaryadlanadi, ya'ni $+$, $-$ qutbli bo'ladi. Sh.u. bu bog' qutbli kovalent bog'lanish deyiladi.

X,94 **Qutbsiz molekula** – qutbsiz bog'lanishli yoki qutbli bog'lanishli simmetrik molekula. Qutbli bog'li simmetrik molekulaning qutbsiz bo'lishiga sabab qisman $+$, $-$ zaryadlar markazlarini ustma-ust tushishidir: $CO_2 \rightarrow \overset{+}{O} \leftarrow \overset{+}{C} \rightarrow \overset{-}{O}$.



Qutbli molekula (dipol) – qutbli bog'li assimetrik (simmetrikmas) molekula. M., suv molekulasida molekula assimetrik bo'lgani uchun qisman $+$, $-$ zaryadlar ustma-ust tushmaydi. Qutbsiz molekulaning moddalar (gidrofoblar) qutbsiz erituvchilarda M., yog'lar benzinda, qutbli molekulaning moddalar (gidrofillar) suv va boshqa qutbli erituvchilarda yaxshi eriydi („o'xshashlar o'xshashlarda eriydi“ qoidasi). Qutbli molekulaning dissotsilanishi, reaksiyaga kirishishi qutbsizlardan kuchli.

X,257 A,97 **Sigma - σ va pi - π bog'lanishlar.** T: 40-39 41-51,64 42-94,96



Kovalent bog'lanishni hosil qiluvchi elektronlar juftlashganda ularni elektron bulutlari o'zaro tutashadi (qoplanadi). Elektron bulutlarini qanday tutashishiga qarab kovalent bog'lanish 2 xil bo'ladi: sigma va pi bog'lanish. σ - **sigma bog'lanish** – atomlar yadrolarini birlashtiruvchi to'g'ri chiziq bo'ylab elektron bulutlarni tutashidan hosil bo'lgan bog'lanish. π - **pi bog'lanish** – atomlar yadrolarini birlashtiruvchi to'g'ri chiziqni tashqi 2 tomonidan p - elektron bulutlarni tutashishidan hosil bo'lgan bog'lanish. Rasmda azot molekulasidagi: $N_2 \rightarrow N \equiv N \rightarrow N \equiv N$ uchbog'ning 1 tasi σ , 2 tasi π

bog'ligi ko'rsatilgan. Atomlar orasida sigma bog' 1 ta, pi bog'lar bir nechta bo'lishi mumkin. Elektron bulutlari yaxshi tutashgani uchun sigma bog' mustahkam, pi bog' esa bulutlari kam tutashgani uchun bo'sh bo'ladi, reaksiyada oson uziladi.

Atomni tashqi qavatida bog'lanish hosil qilishda qatnashayotgan elektron juftlar umumiy (taqsimlangan, erkinmas) elektron juftlar deyiladi. Azot molekulasida 3 ta shunday juft bor. Atomni tashqi qavatida bog' hosil qilishda qatnashmayotgan elektron juftlar erkin (taqsimlanmagan, xususiy) elektron juftlar deyiladi, ularni soni C_T belgisi bilan ko'rsatiladi. Azot molekulasida bunday juftlar 2 ta, ya'ni $C_T = 2$.

8,81 M, 79 X, 85 A, 102 Donor-akseptor (koordinatsion) bog'lanish (DAB)

T: 40-13, 14, 26, 27, 32, 46 41-60, 63, 72, 73 42-118, 120 43-129, 133, 135, 151, 152

44-165, 185 45-236

Donor-akseptor bog'lanish – donor („beruvchi“) atomni erkin elektron jufti va akseptor („oluvchi“) atomni bo'sh orbitali yordamida hosil bo'lgan kovalent bog'lanish. M., ammiak yoki kislotalar suvda eriganda ammoniy, gidroksoniy ionlarida DAB quyidagicha h/b: $H^+ + :NH_3 \rightarrow [H:NH_3]^+ = [H \leftarrow NH_3]^+ = NH_4^+$; ammoniy ion; $H^+ + H-O-H \rightarrow [H-O-H]^+ = H_3O^+$ gidroksoniy ion. Kvadrat qavs vodorod ion + zaryadini delokalashganini, ya'ni butun ionga (molekulaga) tarqalganini bildiradi. Ammoniy va gidroksoniy ionlaridagi DAB lar ulardagi boshqa kovalent bog'larga o'xshash bo'ladi, ya'ni DAB qi tabiati kovalent bog'lanish, lekin hosil bo'lish mexanizmi donor-akseptordir.

15-dars. 17.10. 8,82 9,16 M, 81 X, 92-94 A, 108 Ion bog'lanish

T: 23-4 28-38 29-87, 89, 90, 112 30-131, 157-159 31-188 33-242, 245, 264 33-269

34-293, 295, 315 35-341, 342 36-360, 361 37-396 38-460 40-33, 45 41-54, 74-76, 78

42-98, 105, 108, 114 43-127, 140, 141, 149

Ion bog'lanish – ionlar vositasida bog'lanishdir. Atom elektron berganda musbat zaryadli ionga aylanadi, chunki proton soni (yadro zaryadi) elektron sonidan oshib ketadi; atom elektron olsa manfiy zaryadli ionga aylanadi, bu holda elektron soni proton sonidan ortib qoladi (5-dars, 13- bet). Atom nechta elektron bersa, shuncha musbat zaryadli ion, atom nechta elektron olsa shuncha manfiy zaryadli ion h/b: $2Mg^0 + O_2^0 \rightarrow 2Mg^{2+}O^{2-}$

P.: Ionlarni zaryadi, valentligiga qarab topiladi: H, NH_4 , Metallar Valentlik, OH , Kislota qoldiqlari = Valentlik. Ionlar 2 xil bo'ladi: 1) oddiy ionlar $H^+ \rightarrow H^+$, $Ca^{2+} \rightarrow Ca^{2+}$, $S^{2-} \rightarrow S^{2-}$ 2) murakkab ionlar $OH^- \rightarrow OH^-$, $SO_4^{2-} \rightarrow SO_4^{2-}$

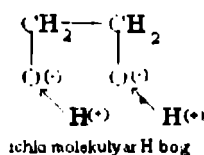
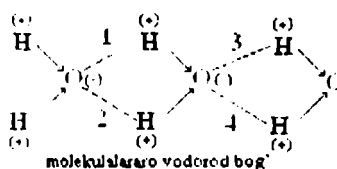
Atom musbat ionga aylanganda radiusi kichrayadi (tashqi elektron qavat yo'qolishi va kationni musbat zaryadi hisobiga elektron qobig'ini tortishi kuchaygani uchun), manfiy

ionga aylanganda esa aksincha radiusi kattalashadi (elektron zaryadzi atomga birikkani uchun tortishish kuchsiz bo'radi): Na 0,154 nm, Na⁺ 0,102 nm; Cl 0,099 nm, Cl⁻ 0,181 nm.

9,17 M,87 11,97 X,98 A,103 **Vodorod bog'lanish**

T: 40-18,23,47 41-68,71 43-128 44-166 45-219

Vodorod bog'lanish – tarkibida elektrmanfiyligi katta atom (O,N,F) bilan bog'langan vodorod atomi va erkin elektron juftga ega bo'lgan elektrmanfiyligi katta element atomi orasidagi kuchsiz bog'lanish. H-bog' hosil bo'lishi uchun elektrmanfiyligi katta atomga birikkan H atomlari bo'lishi kerak: F-H, O-H, N-H. H-bog' 2 xil bo'ladi: molekulararo va ichki molekulyar. Ichki H bog'



hosil bo'lishi uchun bog'lanuvchi guruhlar yonma yon joylashgan atomlarga birikishi kerak. Suvni 1 ta molekulasida 4 ta vodorod bog' bo'ladi. H-bog' molekullarni

assotsilanishida, kristallanishida, agregat holatini hosil bo'lishida (suvni suyuq bo'lishida), DNK oqsillar molekulalarini hosil bo'lishida (nasliy belgilarni irsiylanishida) katta ahamiyatga ega.

9,55 M,91 A,109 X,96 **Metall bog'lanish** T: 43-150



Metall bog'lanish metallning musbat ionlarini umumlashgan elektronlari vositasida bog'lanishi. Metall bog'lanish metall ionlarini manfiy zaryadli elektronlar bilan tortishishi bo'yicha ion bog'lanishga o'xshaydi. Elektronlarini juftlashtirib bog'lanishi bo'yicha kovalent bog'lanishga o'xshaydi, lekin kovalent bog'da elektron juft 2 ta atomga tegishli bo'lsa, metall bog'da barcha metall atomlariga tegishlidir. Metallarni fizik xossalari metall bog'ga bog'liq.

Bog'lanish xili va kristall panjara turlari T: 24-22 39-5,6 40-41 41-50,58,68 42-87,100,101 43-124,126 44-163,167 45-223,227 46-3,5,6,10-13,18,20,29,30-33, 35,36 47-46,47,57,62,63 48-89-91,97 49-114,116,117 62-105

Moddaning xossalari KP turlari va bog'lanish xiliga bog'liq (5-dars,13-bet). Kovalent bog'li moddalar molekulyar (O₂, suv) va atomli KP li (qum, o'lmos), ion bog'li moddalar ionli KP, metall bog'li moddalar metall KP h/q. Bu mavzu bo'yicha quyidagilarni o'qishni va testlarni yechishni tavsiya etaman: X,101 8,85 M,107 *Molekulyar KP* X,100 8,85 M,108 *Atomli KP* X,99 8,85 M,108 *Ionli KP* X,101 8,86 M,109 *Metall KP*

Molekuladagi bog'lanishlar xili va sonini topish T: 39-2,4,7,10 40-11,12,24,29-31,38 41-48,49,52,59,61,69,79,83 42-88,90,102-104,112,113,116,121 44-159,164,171 45-206,218,225

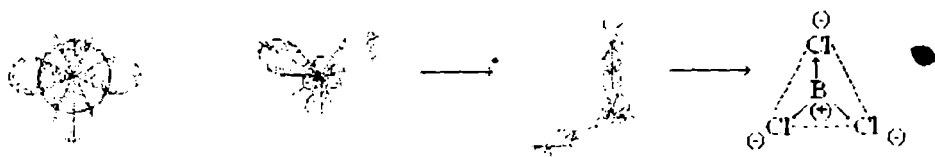
sp^3d , sp^3d^2 . **Molekulani shakli** – molekuladagi atomlarni nuqtalar bilan belgilab, ularni to'g'ri chiziqlar bilan tutashtirishdan hosil bo'lgan shakl. U gibridlanish xiliga bog'liq.



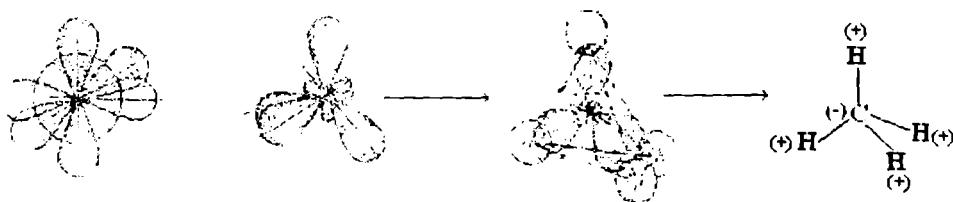
2 ta

IIA gr. $Be \dots 2s^1 2p^1 \rightarrow 2g (2sp)$ yoki P.: $BeCl_2 \rightarrow \overset{(-)}{Cl} \leftarrow \overset{(-)}{Be} \rightarrow \overset{(-)}{Cl} \quad 2\sigma = 2g = sp\text{-gibr.}$

Chiziqli shaklli, qutbli bog'li simmetrik qutbsiz molekula

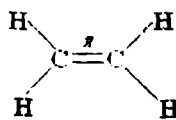


IIIA gr. $B \dots 2s^1 2p^2 \rightarrow 3g (3sp^2)$ yoki P.: $BCl_3 \rightarrow 3\sigma = 3g = sp^2\text{-gibr.}$ Yassi teng tomonli uchburchak shaklli, qutbli bog'li simmetrik qutbsiz molekula.



IVA gr. $C \dots 2s^1 2p^2 \rightarrow 4g (4sp^3)$ yoki P.: $CH_4 \rightarrow 4\sigma = 4g = sp^3\text{-gibr.}$ Tetraedr shaklli, qutbli bog'li simmetrik qutbsiz molekula.

π - bog' tutgan etilen C_2H_4 , asetilen C_2H_2 molekularida gibridlanish xili, molekula shakli quyidagicha topiladi. Etilenda C da $3\sigma = 3g = sp^2\text{-gibr.}$, yassi tekislik shaklli, qutbli bog'li $H-C \equiv C-H$ simmetrik shaklli qutbsiz molekula. Asetilenda C da $2\sigma = 2g = sp\text{-gibr.}$, chiziqli shaklli, qutbli bog'li simmetrik qutbsiz molekula.



$H-C \equiv C-H$

Tarkibida erkin elektron juftlar tutgan molekulaning shakli elektron bulutlari shakliga mos kelmaydi. M., suv molekulasida



$H-O-H$ markaziy atom-kislorodni elektron bulutlari $2\sigma + 2C_r = 4g = sp^3\text{-gibridlangan}$ tetraedrik shaklli, lekin molekulasi burchak

shaklli, qutbli bog'li simmetrikmas sh.u. qutbli molekula. Ammiak :NH₃ da azotni elektron bulutlari $3\sigma + 1C_1 = 4g = sp^3$ - gibridlangan tetraedrik shaklli, lekin molekulasida uchburchakli piramida shaklli, qutbli bog'li nosimmetrik qutbli molekuladir

H₂S, H₂Se, PH₃ larda bog'lanish burchagi 90° ga teng (2 ta valent p-elektronlar), sh.u. ularda ghibridlanish yo'q.

Molekula shaklini tasavvur qilish uchun *molekulaning shar-sterjenli va masshtabli modellari* (X, 102) ishlatiladi. Model- biror narsani o'rganish uchun narsani kichiklashtirib yoki kattalashtirib yasalgan shakli. M., qizaloqni modeli qo'g'irchoq.

16- dars. 20.10. 8,87 9,18 M,100 X,104 A,212 **Oksidlanish darajasi (OD).**

T: 8-175 24-39 25-68 30-124,162 32-206 35-354 36-369 37-405,416

Oksidlanish darajasi (OD) – atomni birikmada shartli ravishda elektron olishdan yoki berishidan hosil bo'lgan zaryadi. NEM katta atomni elektron olgan, NEM kichik atom elektron bergan deb hisoblanadi. OD ga qarab moddani oksidlovchilik, qaytaruvchilik xossalarini aytish mumkin. OD ni aniqlash usullari (FJ ni oxirida):

1) Oddiy moddalarda: $OD = 0$ $H_2 \rightarrow \overset{0}{H} \overset{0}{H}, \overset{0}{Al}$.

2) Birikmalarda vodorod: $OD = +1$ $\overset{+1}{H} \overset{-2}{O}, \overset{+1}{C} \overset{-4}{H}_4$. (metall gidridlarda: $OD = -1$, $\overset{-1}{Na} \overset{+1}{H}$)

3) Birikmalarda kislorod: $OD = -2$ $\overset{-2}{C} \overset{-2}{O}_2, \overset{-2}{C} \overset{-2}{O}$. (OD = -1 peroksidda $\overset{+1}{H} \overset{-1}{O}_2$ OD = +2 $\overset{+2}{Fe} \overset{-2}{O}_3$)

4) Birikmalarda metallar: $OD = +$ Valentlik $\overset{+2}{Cu} \overset{-2}{O}, \overset{+3}{Fe} \overset{-2}{O}_3$

5) Molekulada: $\Sigma OD = 0$ $\overset{+1}{H}_2 \overset{+6}{S} \overset{-2}{O}_4$, $\overset{+1}{H} \overset{-2}{O} \overset{+6}{S} \overset{-2}{O}$
 $\overset{+2}{H} \overset{+6}{S} \overset{-2}{O}_4$

6) Oddiy ion: $OD =$ Ion zaryadi $\overset{+1}{Na}^+, \overset{-2}{S}^{2-}$ (yozishda OD element belgisining ustiga zaryad raqamidan oldin, ion zaryadi element belgisining o'ng tomoniga teparoqqa zaryad raqamidan keyin ko'rsatiladi)

7) Murakkab ion: $\Sigma OD =$ Ion zaryadi $\overset{+7}{Mn} \overset{-2}{O}_4, \overset{+6}{Cr} \overset{-2}{O}_4, \overset{+2}{O}^{2-}$

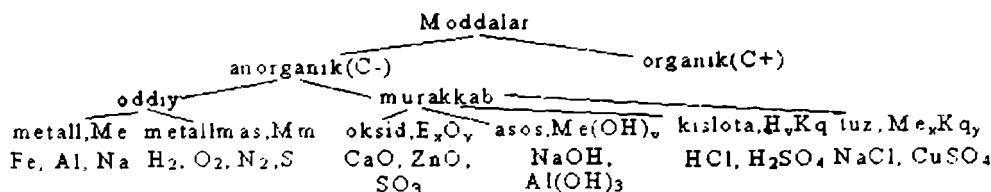
OD har doim ham valentlikga teng bo'lavermaydi: $\overset{-2}{C} \equiv \overset{-2}{O} \overset{+1}{H} \rightarrow \overset{-1}{C} \equiv \overset{-1}{C} \leftarrow \overset{+1}{H}$

OD kasr son, nol bo'lishi mumkin, lekin valentlik qiymati doim butun son bo'ladi:

$\overset{0}{O} = \overset{0}{O}, \overset{+8}{Fe} \overset{+2}{O}_4 (\overset{+2}{Fe} \overset{+2}{O}) \overset{+3}{Fe} \overset{+2}{O}_3$ - temir qo'sh oksidi, temir kuyundisi.

17- dars. 22.10. Sinov testi (Botanika yakuniga)

IV bob. ANORGANIK MODDALARNING SINFLARI



18- dars. 24.10. 7,106-112 8,21 X,163-165 A,33-39 **Oksidlar** T: 21-391
 85-18,21,26,27 86-36,38,45,52,53 87-68,70,71,73,75,81,93,95 88-103,112,116,124
 89-153 90-165,169,170,192,194,196,199 91-202,203,207,209,216,218 130-131

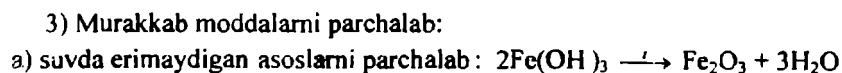
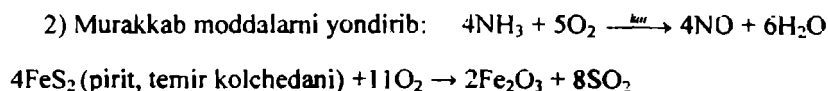
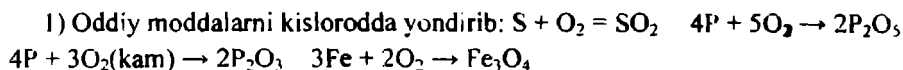
Oksid, E_xO_y – ikki elementdan tuzilgan, biri kislorod bo'lgan murakkab modda.

Xillari.(Xil.) Oksidlar *tuz hosil qiluvchi* va *tuz hosil qilmaydiganlarga* bo'linadi. Tuz hosil qilmaydigan oksidlar *betaraf, befarq yoki indifferent oksidlar* deyiladi: CO-ug'ferod (II) oksid, is gaz; SO- oltinugurt (II) oksid, PO- fosfor (II) oksid, SiO- kremniy (II) oksid, NO- azot (II) oksid; N₂O- azot (I) oksid, kuldiruvchi gaz.

Tuz hosil qiluvchi oksidlar 3 xil bo'ladi: *asosli, kislotali, amfoter*. Asosli oksid kislotalar bilan, kislotali oksid asoslar bilan, amfoter oksid ham kislotalar, ham asoslar bilan reaksiyaga kirishib tuz va suv hosil qiluvchi oksiddir. Asosli oksidlarga kuchli metallarning, kichik valentli d-elementlarning (Na₂O, CaO; CuO, Ag₂O, MnO, CrO), kislotali oksidlarga metallmaslarning va yuqori valentli d-elementlarning (CO₂, SO₃, Mn₂O₇, CrO₃), amfoter oksidlarga amfoter elementlarning, o'rta valentli d-elementlarning (Al₂O₃, BeO; MnO₂, Cr₂O₃) oksidlari kiradi.

Fizik xossalari (F/x). Asosli, amfoter oksidlar asosan qattiq bo'ladi, chunki ko'pchiligi ionli birikmalar - metallarning oksidlari. Kislotali oksidlar qattiq (SiO₂-qum, P₂O₅), suyuq (SO₃, N₂O₃, N₂O₅, Cl₂O₇), gaz (CO₂, NO₂, SO₂) holatda bo'ladi, chunki ular qutbli bog'li, asosan molekulyar tuzilishli moddalar.

Olinishi (Ol). ! Reaksiyalarni o'rganish uchun: a)qog'ozga yozish kerak: b)quruq yodlamasdan reaksiyani borishi va mahsulotlarni h/b sabablarini o'ylab ko'rish kerak.



b) kuchsiz kislotalarni parchalab: $H_2\overset{+4}{S}O_4 \rightarrow \overset{+4}{S}O_2 + H_2O$ $H_2SiO_3 = SiO_2 + H_2O$

c) kislorodli tuzlarni parchalab: $CaCO_3 = CaO + CO_2$

4) Ba`zi reaksiyalar natijasida:

$CaCO_3$ (marmar) + $2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$ lab.da Kipp apparatida CO_2 olish

Na_2CO_3 (soda) + SiO_2 (qum) $\xrightarrow{t}$ $Na_2SiO_3 + CO_2$

$2HClO_4$ (perxlorat kislota) + $P_2O_5 \rightarrow Cl_2O_7 + 2HPO_3$ (metafosfat kislota)

Kimyoviy xossalari (K/x).

1) Ishqor hosil qilivchi oksidlar (ishqoriy metallar va ishqoriy-yer metallar: Ca, Sr, Ba oksidlari) suv bilan reaksiyaga kirishib ishqor hosil qiladi. *Ishqor suvda eriydigan asos*
 $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$ $Li_2O + H_2O \rightarrow 2LiOH$

2) Ba`zi metallmas oksidlari suv bilan ta`sirlashib kislota hosil qiladi.

$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$ $\overset{+6}{N}_2O_5 + H_2O \rightarrow 2H\overset{+5}{N}O_4$

3) Asosli oksidlar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib tuz va suv hosil qiladi.

$CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$

4) Kislotali oksidlar ishqorlar bilan ta`sirlashib tuz va suv hosil qiladi.

$\underset{1mol}{CO_2} + \underset{1mol}{NaOH} = NaHCO_3$ ichimlik soda $\underset{1mol}{CO_2} + 2\underset{2mol}{NaOH} = Na_2CO_3$ (soda) + H_2O

Qanday tuz hosil bo`lishi reagentlarning mol nisbatiga bog`liq.

5) Amfoter oksidlar kislotalar bilan ham, ishqorlar bilan ham tuz va suv hosil qiladi.

$ZnO + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2O$ $ZnO + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2$ (natriy sinkat) + H_2O

$Zn(OH)_2 = H_2ZnO_2$ -sinkat kislota. $Al_2O_3 + 2KOH \rightarrow 2KAlO_2$ (kaliy aluminat) + H_2O

$Al(OH)_3 = H\overset{+3}{Al}O_2$ (ortoaluminat k-ta) $\xrightarrow{-H^+OH^-}$ $H\overset{+3}{Al}O_2$ (metaaluminat k-ta).

Eslatma: Nomlashda bir xil valentli (OD li) elementni kislorodi kam kislotasi meta-, kislorodi ko`p kislotasi orto- oldqo`shimchasi bilan ko`rsatiladi.

$Al_2O_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2O$

6) Metall oksidlari metallmas oksidlariga birikib tuz hosil qiladi: $CaO + CO_2 = CaCO_3$

Ishlatilishi (Ish.): CO_2 – karbonat angidrid salqin ichimliklarni gazlashda, o`t o`chi-rishda, soda olishda, qattiq shakli - „quruq muz“ sovitgichlarda; SiO_2 - qum, kvarts turli shishalar, qimmatbaho toshlar sifatida, Si olishda; CaO – so`nmagan ohak ohak olishda, oqlashda; SO_3 – sulfat angidrid sulfat kislota olishda; NO_2 – azot(IV) oksid nitrat kislota olishda ishlatiladi.

A,257 X,163 T: 37-395 60-11 **Peroksidlar.** Oksidlarga peroksidlar ham kiradi. *Peroksid* – tarkibida -O-O- bog`i tutgan oksid. „Per“ old qo`shimchasi kislorod eng

ko'pligini bildiradi. H_2O_2 - vodorod peroksid, BaO_2 - bariy peroksid, Na_2O_2 - natriy peroksid, K_2O_2 - kaliy peroksid, KO_2 (K_2O_4) - kaliy superoksid (M,199).

Peroksidlarda kislorodning OD = -1, valentligi 2 bo'ladi. Ulardan eng muhimi H_2O_2 ($H \rightarrow O \overset{||}{\leftarrow} H$) - vodorod peroksid („periks“) rangsiz quyuq suyuqlik, 30% li eritmasi „pergidrol“ deyiladi (!qoshni, terini kuydiradi), suyultirilgan 5% eritmasi yaralarni yuvishda, gazlamalarni oqartirishda ishlatiladi.

Ol. a) laboratoriyada: BaO_2 (bariy peroksid) + $H_2SO_4 = BaSO_4 \downarrow + H_2O_2$
 $Na_2O_2 + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2O_2$ (reaksiya qizdirilsa: $\rightarrow NaOH + O_2 \uparrow$ bo'yicha boradi).
 b) sanoatda persulfat kislota va uni tuzlaridan olinadi: $H_2S_2O_8 + 2H_2O \rightarrow 2H_2SO_4 + H_2O_2$
 $Na_2S_2O_8 + 2H_2O \rightarrow Na_2SO_4 + H_2SO_4 + H_2O_2$

K/x. H_2O_2 beqaror modda, qizdirilganda yoki yorug'lik ta'sirida O_2 ajratib parchalanadi: $H_2O_2 \rightarrow H_2O + 0,5O_2$ Sharoitga qarab oksidlovchi yoki qaytaruvchi bo'lishi mumkin (OQR mavzusi, 66-bet), chunki undagi O oraliq OD li (-1).

19- dars. 27 10. 7,113-118 8,23 X,168-170 A,40-43 Asoslar

T: 15-103,106 85-13,15,16,19 86-31-35,46 87-62,64,66,89-92 88-99,102,125
 89-133,135,140,151,157 90-167,172,177,198 91-200,201,211,219,223,224

Asoslar, $Me(OH)_n$ - metall atomiga bir yoki bir necha OH - gidroksil (gidrokso) guruhga birikishidan hosil bo'lgan murakkab modda. Metall atomi necha valentli bo'lsa, shuncha OH guruhini biriktiradi. chunki OH bir valentli.

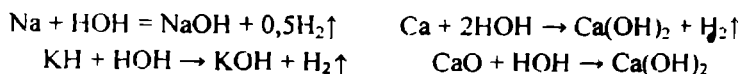
Xil., nom. 1) Suvda eruvchanligiga qarab: a) suvda eriydigan asoslar- ishqorlar (IA guruh metallari, Ca, Sr, Ba hosil qilgan asoslar); b) suvda erimaydigan asoslar ($Cu(OH)_2$, $Al(OH)_3$)

2) Kimyoviy xossasi bo'yicha. a) faqat asos xossali asoslar (ishqorlar, $Cu(OH)_2$, $Fe(OH)_2$); b) amfoter asoslar ($Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$, $Be(OH)_2$, $Zn(OH)_2$). Barcha amfoter asoslar suvda erimaydi.

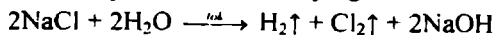
$NaOH$ - natriy gidroksid, natriy ishqori, kaustik soda, o'yuvchi natriy (! Ishqorlar terini kuydiradi-o'yadi). KOH - kaliy gidroksid, kaliy ishqori; o'yuvchi kaliy. $Ca(OH)_2$ - kalsiy gidroksid, kalsiy digidroksid, o'yuvchi kalsiy, so'ndirilgan ohak.

F/x. Asoslarning kristall panjarasi Me^+ va OH^- ionlaridan tuzilgani uchun asoslar qattiq moddalardir.

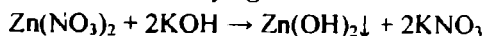
Ol. 1) Ishqorlarni: mos metallarini, metallari gidridlarini (Gidridlar - elementlarning vodorod bilan hosil qilgan birikmalari - E_xH_y) va oksidlarini suvga ta'sir ettirib olinadi.



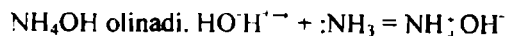
2) *Ishqorlarni* suvda eriydigan mos tuzlarini elektroliz qilib olish mumkin.



3) *Suvda erimaydigan asoslarni* suvda eriydigan tuzlariga ishqor ta'sir ettirib olinadi.



4) Ammiakni suvda eritib ammiakli suv (ammoniy gidroksid, novshadil spirt)

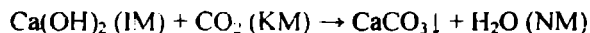
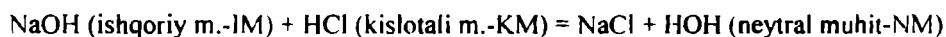


K/x. Funksional guruh moddaning kimyoviy xossalari (funksiyalariga) sababchi atomlar guruhi. Asoslarni funksional guruhi OH - gidroksil gruppasi, chunki asoslar asosan OH yordamida reaksiyaga kirishadi.

1) Indikatorlar rangini o'zgartiradi. *Indikatorlar* eritma muhitiga qarab rangini o'zgartiradigan buyoqlar, eritma muhitini aniqlashda ishlatiladi.

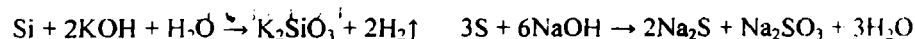
indikator→	Lakmus	Metilzarg'aldog'i	Fenolftalein
muhit↓			
$\text{H}^+ = \text{OH}^-$ Neytral	Binafsha	To'q sariq	Rangsiz
$\text{H}^+ > \text{OH}^-$ Kislotali	Qizil	Qizil	Rangsiz
$\text{H}^+ < \text{OH}^-$ Ishqoriy	Ko'k	Sariq	Pushti

2) Asoslar kislotalar, kislotali oksidlar bilan reaksiyaga kirishib tuz va suv hosil qiladi, bu *neytrallanish reaksiyasi* deyiladi, chunki reaksiyada neytral muhit hosil bo'ladi.



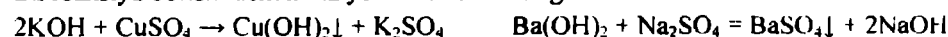
3) Asoslar (ishqorlar) ayrim metallarni bilan reaksiyaga kirishadi.

$\text{Ca(OH)}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CaOCl}_2$ ($\text{CaCl}_2 + \text{Ca(OC}l)_2$) *xlorli ohak* + H_2O $\text{Ca(OC}l)_2$ kalsiy gipoxlorit, suvda gidrolizlanib gipoxlorit kislotani hosil qiladi. Bu kislota beqaror- oson parchalanadi: $\text{HOCl} \rightarrow \text{HCl} + \text{O}$ Hosil bo'lgan HCl o'tkir hid beradi, atomar kislorod mikroblarni o'ldiradi, gazlamalarni oqartiradi - bo'yoqlarni parchalaydi. Shuning uchun xlorli ohak dezenfeksiyalashda, gazlamalarni oqartirishda ishlatiladi.



4) Asoslar (ishqorlar) tuz bilan reaksiyaga kirishib yangi tuz, yangi asos hosil qiladi.

Bu reaksiya borishi uchun tuz yoki asos cho'kmaga tushishi kerak.



5) Suvda erimaydigan asoslar qizdirilganda parchalanadi. $\overset{II}{Fe}(OH)_2 \xrightarrow{\quad} \overset{II}{Fe}O + H_2O$
 Ayrim hollarda: $4AgOH \xrightarrow{\quad} 4Ag + O_2 + 2H_2O$ $2Hg(OH)_2 \xrightarrow{\quad} 2Hg + O_2 + 2H_2O$

6) Amfoter asoslar kislota va ishqorlar bilan ta'sirlashib tuz, suv hosil qiladi.

$Zn(OH)_2 + H_2SO_4 = ZnSO_4 + 2H_2O$ $Zn(OH)_2 + 2KOH \rightarrow K_2ZnO_2$ (kaliy sinkat) + $2H_2O$

$Al(OH)_3 + 3HCl \rightarrow AlCl_3 + 3HOH$ $Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow NaAlO_2$ (nat. aluminat) + $2H_2O$

Ish. NaOH kir sovun, qog'oz, sun'iy tola olishda; KOH suyuq sovun olishda; $Ca(OH)_2$ - so'ndirilgan ohak ohaklashda, zararkunandalarga qarshi ishlatiladi.

20- dars. 29.10. 7,118-128 8,25 11,186,188 X,166-168 A,45-46 Kislotalar

T: 15-98 20-338,354,355 80-88 85-11,28 86-39,56 88-106 90-193,195

Kislotalar, H, Kq - metall atomiga almashinadigan vodorod atomlari va kislota qoldig'idan tuzilgan murakkab moddalar.

Xil., noml. 1) tarkibidagi H soniga qarab: *bir negizli* (HCl), *ikki negizli* (H_2CO_3), *uch negizli* (H_3PO_4) va *ko'p negizli kislotalar*; 2) tarkibida kislorod bor-yo'qligiga qarab: *kislorodli* (HNO_3) va *kislorodsiz kislotalar* (H_2S) bo'ladi.

Kislorodsiz kislota nomi *-id* qo'shimchasi bilan tugaydi: HCl xlorid kislota, H_2S sulfid kislota. Bitta elementning kislorodi kam kislotasida *-it*, kislorodi ko'p kislotasida *-at* qo'shimchasi bo'ladi: H_2SO_3 sulfit kislota, H_2SO_4 sulfat kislota. Kislorod eng kam bo'lsa *gipo-*, kislorod eng ko'p bo'lsa *per-* oldqo'shimchasi qo'yiladi: $HOCl$ gipoxlorit kislota, $HClO_2$ xlorit kislota, $HClO_3$ xlorat kislota, $HClO_4$ perxlorat kislota. Bir xil valentli (OD li) elementni kislorodi kam kislotasiga *meta-*, kislorodi ko'p kislotasiga *orto-* oldqo'shimchasi qo'yiladi: $H\overset{III}{P}O_3$ metafosfat kislota, $H\overset{III}{P}O_4$ ortofosfat (fosfat) kislota.

F/x. H_3BO_3 borat kislota, H_3PO_4 fosfat kislota, HPO_3 metafosfat kislota, H_2SiO_3 silikat kislota (suvda erimaydi) qattiq moddalar, qolganlari suyuqliklar.

Ol. 1) Ba'zi (kuchli) kislotali oksidlarga suv ta'sir ettirib: $SO_3 + HOH = H_2SO_4$
 $CrO_3 + HOH = H_2CrO_4$ xromat kislota, $2CrO_3 + HOH = H_2Cr_2O_7$ dixromat kislota

2) Uchuvchan kislotalarni ularni quruq tuzlariga o'zlaridan kuchli kislotalarni ta'sir ettirib olinadi. *Kislotalar kuchini kamayish qatori:* $HClO_4, H_2SO_4, HCl, HNO_3$ (kuchlilar); HF, H_3PO_4 (o'rtacha kuchlilar); $CH_3COOH, H_2SO_3, HNO_2, H_2CO_3, H_2S, HCN, H_2SiO_3$ (kuchsizlar). * Kislotalarni kuchini topish mavzuni oxirida berilgan.

$NaCl$ (quruq) + H_2SO_4 (kons.) $\rightarrow NaHSO_4 + HCl \uparrow$ (qizdirilganda: $Na_2SO_4 + HCl \uparrow$)
 $FeS + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S \uparrow$

3) Cho'kma hosil qilish yordamida kislota olish mumkin.



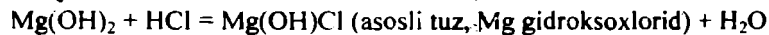
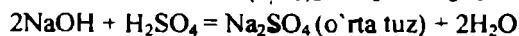
4) Kislorodsiz kislotalar mos metallmaslarga vodorod biriktirib olingan gazlarni suvda eritib ham olinadi. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl}$ (vodorod xlorid gazi) $\xrightarrow{\text{m}}$ HCl eritmasi (xlorid kislota); $\text{H}_2 + \text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$ (vodorod sulfid gazi) $\xrightarrow{\text{m}}$ H₂S eritmasi (sulfid k-ta).

K/x. H⁺ ioni kislotalarning funksional gruppasi, chunki kislotalar asosan H⁺ ioni vositasida reaksiyaga kirishadi. Har qanday kislota eritmasida vodorod ioni bor, sh.u. kislotalar nordon ta'mli bo'ladi („кислый“-nordon). M., qatiqda, chim-chimda sut kislota bor.

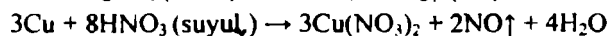
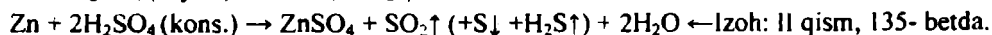
! Kislotalarni (umuman moddalarni) tatib ko'rmang: kuyish, zaharlanish mumkin.

1) Indikatorlarga ta'siri asoslar mavzusidagi jadvalda beri'lgan: lakmusni, metilzarg'ol-dog'ini (metiloranjni) qizartiradi; fenolftalein bilan aniqlab bo'lmaydi, chunki u suvdagi-dek rangsizligicha qoladi.

2) Neytrallanish reaksiyasi

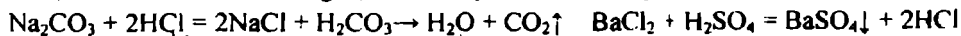


3) Aktivlik qatorida vodoroddan oldinda turgan metallar suyultirilgan kislotalardan vodorodni siqib chiqaradi. *HNO₃ dan umuman vodorod chiqmaydi. Konsentrlangan H₂SO₄. HNO₃ kislotalardan vodorodmas boshqa gazlar chiqadi. Sovuqda temirga kons. H₂SO₄ ta'sir etmaydi, sh.u. kons. H₂SO₄ po'lat sisternalarda tashiladi; lekin qizdirilganda reaksiya boradi Al, Fe, Cr ga kons. HNO₃ ta'sir etmaydi, sh.u. kons. HNO₃ Al sisternalarda tashiladi. Yuqoridagi sabablarga ko'ra ko'rsatilgan holatlarda reaksiya tenglamalari tuzilganda kislotalar konsentrasiyasi, temperatura ko'rsatiladi.*



Konsentrlangan (quyuq) kislota eritmasida kislota ulushi suvdan ko'p bo'ladi (50% dan ziyod), lekin bu HCl ga to'g'ri kelmaydi, uni 37% lisi kons. deyiladi.

4) Kislotalar tuzlar bilan gaz, cho'kma yoki kuchsizroq kislota hosil qiladi.



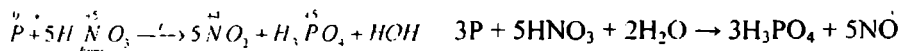
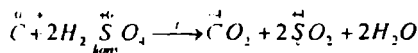
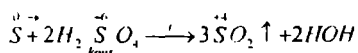
5) O`zini o`rta tuzi bilan nordon tuz hosil qiladi.



6) Kuchsiz kislotalar qizdirilganda parchalanadi.



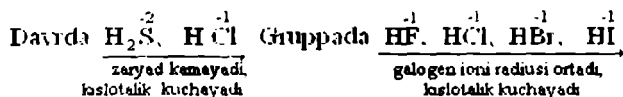
7) Kislotalar ayrim metallmaslar ta`sirlashadi. $\overset{0}{\text{S}} + 2\overset{+4}{\text{H}}\overset{+6}{\text{N}}\overset{-2}{\text{O}}_4 \xrightarrow{-} \overset{+6}{\text{H}}_2\overset{+6}{\text{S}}\overset{-2}{\text{O}}_4 + 2\overset{+2}{\text{N}}\overset{-2}{\text{O}}\uparrow$



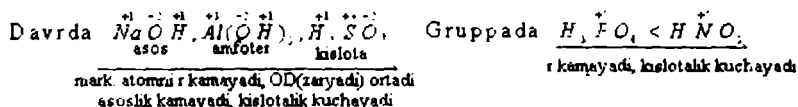
Ish. H_2SO_4 akkumulyatorga elektrolit sifatida, gazlarni quritishda, o`g`it, turli kislotalar, qog`oz, sulfatlar olishda, metallarni xurishlashda;  $\text{HCl}$  dorilar, xloridlar, plast-massalar, bo`yoqlar olishda, metallarni xurishlashda; HNO_3 azotli o`g`itlar, portlovchi moddalar, bo`yoqlar, sun`iy tolalar, dorilar olishda ishlatiladi.

* **Kislotalarning kuchini aniqlash.** T: 25-73 78-31,32 85-2,14 87-83 88-113,115, 117,118 89-128,155 91-215,220,222 Umuman kislota vodorod ionini qancha oson hosil qilsa, ya`ni dissotsilanish darajasi qancha yuqori bo`lsa, kislota shuncha kuchli bo`ladi.

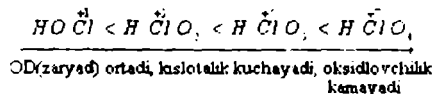
1) *Kislorodsiz kislotalarni kuchi* metallmas ioni manfiy zaryadi kamayishi va radiusi ortishi bilan ortib boradi.



2.a) M,56. V.Kossel sxemasi: *gidroksidlar (kislorodli kislotalar)* markaziy atomining zaryadi ortishi, radiusi kamayishi bilan kislotalik kuchayadi, asoslik susayadi.



b) M,106; 8,107. Kislorodli kislotalarni kuchi markaziy atomga birikkan qo`shbog`li kislorod atomlari soni ortishi bilan ortadi. M., chapdagi sxemada qo`shbog`li kislorodlar soni bittadan uchtagacha ortadi. Gipoxlorit kislota-ning oksidlovchiligi kuchliligiga sabab, uni oson parchalanib atomar kislorod hosil qilishidir.



21- dars. 31.10. 7,129-140 8,26 A,46-52 X,170-174 R,43 **Tuzlar**

T: 10-238-240 85-22,23 86-40,41,57 87-61,88 89-138,144 90-168

Tuzlar, Me, Kq – Metall va kislota qoldig`idan tuzilgan murakkab moddalar.

F/x. Metall va kislota qoldig'i ionlaridan tuzilgani uchun qattiq bo'ladi. Ishqoriy metallarning tuzlari, ammoniy tuzlari, nitratlar, xloridlar, asetatlarini deyarli barchasi suvda yaxshi eriydi.

Xil. Tuzlar 6 xil bo'ladi: 1) Normal (o'rta) tuzlar; 2) Nordan tuzlar; 3) Asosli tuzlar; 4) Qo'sh tuzlar; 5) Aralash tuzlar; 6) Kompleks tuzlar.

1. Normal (o'rta) tuzlar

Normal (o'rta) tuzlar deb, kislotaldagi barcha vodorod atomlarini metallarga almashishidan hosil bo'lgan tuzlarga aytiladi.

Ol.1) Metallga metallmas ta'sir ettirib. $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$ $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$

2) Metallarni kislotalarga ta'sir ettirib (t/e). $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$

3) Metallarni tuzlarga t/e. $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

4) Amfoter metallarga ishqor t/e. $\text{Al} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 1,5\text{H}_2\uparrow$

5) Asosli oksidlarga kislota t/e. $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

6) Asosli oksidlarga kislotali oksid t/e. $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$

7) Asoslarga kislota t/e. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

8) Asoslarga kislotali oksid t/e. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$

9) Tuzlarga ishqor t/e. $\text{FeCl}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{KCl}$

10) Ishqorlarga metallmas t/e. $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaOCl} + \text{H}_2\text{O}$
 $6\text{NaOH} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 5\text{NaCl} + \text{NaClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

11) Tuzlarga kislota t/e. $2\text{NaCl} (\text{q}) + \text{H}_2\text{SO}_4^* (\text{kons}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}\uparrow$

12) Tuzlarga kislotali oksid t/e. $\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2\uparrow$

13) Tuzlarga tuzni t/e. $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$

14) Tuzlarga metallmas t/e. $2\text{NaBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{Br}_2$ tepadagi galogen pastdagisini siqib chiqaradi.

K/x. 1) Ayrim tuzlar o'zlariga suvni biriktirib kristallgidratlar hosil qiladi. *Kristallgidratlar (KG)* tarkibida kimyoviy bog'langan suv tutgan tuzlar.

$\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} = \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ mis kuporosi

$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 10\text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ kristall soda.

KG tarkibidagi suvga *kristallizatsiya suvi* deyiladi.

2) Aktivlik qatoridagi metallar o'zidan keyindagi metallni tuzlaridan siqib chiqaradi. Magniydan chapda turgan ishqoriy, ishqoriy-yer metallar tuzlarni eritmasidan metallni emas vodorodni siqib chiqaradi, chunki tuz bilan emas eritmadagi suv bilan ta'sirlashadi.
 $\text{Cu} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Hg}$ $\text{K} + \text{AlCl}_3(\text{ert}) \neq$; $\text{K} + \text{HOH} = \text{KOH} + 0,5\text{H}_2\uparrow$.

Tuzlar metallar, metallmaslar, oksidlar, ishqorlar, kislotalar, tuzlar bilan reaksiyaga kirishadi. Bu reaksiyalar oidingi darslarda, tuzlarni olinishida ko'rib o'tilgan.

2.Nordon tuzlar T: 21-404,406 45-217 87-77,85 88-119 89-129,162 90-174

Nordon tuzlar deb tarkibida ikki va undan ortiq vodorod tutgan kislotaladagi vodorodlarni bir qismini metallga almashishidan hosil bo'lgan tuzlarga aytiladi. Bir negizli kislotalar nordon tuz hosil qilmaydi. Nordon tuzlar eritmada H^+ ionini hosil qilishi uchun eritma nordon ta'mli, kislotali muhitli bo'ladi; sh.u, ular neytrallanish reaksiyasiga kirishadi.

Ol. 1) O'rta tuzlarga kislota t/e. $\text{MgSO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_3 = \text{Mg}(\text{HSO}_3)_2$ magniy gidrosulfid;
 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ kalsiy digidrofosfat, qo'sh superfosfat;
 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{CaSO}_4$ oddiy superfosfat.
 $\text{NaNO}_3(\text{q}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{kons}) \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{HNO}_3\uparrow (11,190)$

2) Asoslarga kislota t/e. $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HOH} + \text{NaHSO}_4$ natriy gidrosulfat

3) Asoslarga kislotali oksid t/e. $\text{KOH} + \text{CO}_2 = \text{KHCO}_3$ kaliy gidrokarbonat

K/x. 1) Ishqorlar bilan neytrallanish reaksiyaga kirishadi.
 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{HOH}$

2) Nordon tuzlar qizdirilsa oson parchalanadi. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{\quad} \text{CaCO}_3\downarrow(\text{quyqa}) + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 $2\text{NaHCO}_3(\text{ichimlik soda}) \xrightarrow{\quad} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Formulasini tuzishda: nordon tuzlarda kislota qoldig'idan vodorodni valentligini ayirib; asosli tuzlarda OH ni valentligini metallni valentligidan ayirib gruppani umumiy valentligi topiladi. $\overset{0}{\text{Ca}}(\overset{+1}{\text{HCO}_3})_2, [\overset{+1}{\text{Al}}(\overset{+1}{\text{OH}})_2]_2, \overset{+2}{\text{SO}_4}$ aluminiiy digidroksosulfat.

3. Asosli tuzlar T: 21-403 87-84,94 89-131,161,163

Asosli tuzlar deb tarkibida metall va kislota qoldig'idan tashqari OH gruppa tutgan tuzlarga aytiladi. Asosli tuz hosil bo'lishi uchun asosda kamida ikkita OH bo'lishi kerak.

Ol. 1) Asoslarga kislota t/e.
 $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{HOH} + \text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$ magniy gidroksoxlorid
 $2\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{HOH} + [\text{Al}(\text{OH})_2]_2\text{SO}_4$ alyuminiy digidroksosulfat
 $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{HOH} + \text{Al}(\text{OH})\text{SO}_4$ alyuminiy gidroksoxlorid

2) Tuzlarga ishqor t/e. $\text{CuCl}_2 + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{Cu}(\text{OH})\text{Cl}$ mis(II) gidroksoxlorid

- K/x. 1) Kislotalar bilan neytrallanish r/k. $\text{Cu}(\text{OH})\text{Cl} + \text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{HOH}$
 2) Ishqorlar ta'sirida asosga aylanadi. $\text{Cu}(\text{OH})\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{NaCl}$

7,133 8,26 4. **Qo'shaloq (qo'sh) tuzlar** T: 90-171

Qo'shaloq tuzlar ikki xil metall va bitta kislota qoldig'idan tuzilgan tuzlar.
 M.. achchiqtoshlar: $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = \text{K}_2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_5$, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$, $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$
 Demak, qo'sh tuzlar bitta kislotani ikki xil tuzini aralashmasi. $\text{NaCl} \cdot \text{KCl} = \text{NaKCl}$
 silvinit. $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3 = \text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ dolomit.

8.26 5. Aralash tuzlar

Aralash tuzlar - bir xil metall va ikki xil kislota qoldig'idan tuzilgan tuzlar
 $\text{CaCl}_2 \cdot \text{Ca}(\text{OCl})_2 = \text{Ca}_2\text{O}_2\text{Cl}_4 \rightarrow \text{Ca}(\text{OCl})_2$ xlorli ohak. Demak, aralash tuz bitta metallni
 ikki xil kislota bilan hosil qilgan tuzlarini aralashmasi.

A,47 M,183-194 X,172 R,45 6. **Kompleks tuzlar**

T: 7-125 14-76 44-186,195 48-107 101-207 107-455 127-9 131-200

Kompleks tuzlar deb tarkibida qattiq holda va eritmada mustaqil holda mavjud bo'ladigan kompleks ion tutgan tuzlarga aytiladi.

Komplekslar *A.Verner nazariyasi* bilan izohlanadi:

1) Kompleks hosil qiluvchi metall (ba'zan metallmas: $\text{H}[\text{PF}_6]$, NH_4) *markaziy atom (ion)* deyiladi va u akseptor - bo'sh orbitallarga ega bo'ladi (asosan d-elementlar).

2) Markaziy atom atrofida *ligandlar* joylashadi. Ligandlar anionlar (manfiy zaryadli ionlar OH^- , CN^- , Cl^- , NO_2^-) yoki C_1 li neytral molekularlar (H_2O , NH_3) bo'lishi mumkin, ya'ni ular donor sifatida markaziy atom bilan donor-akseptor bog' hosil qiladi (lekin NH_4^+ ion bu qoidalarga tushmaydi, bunday hollar juda kam).

3) Ligandlarning soni markaziy atomning *koordinatsion soni* deyiladi va u 2,4,6,8 bo'lishi mumkin.

4) Markaziy atom bilan ligandlar kompleks birikmaning *ichki sferasini-kompleks ionni* hosil qiladi. Ichki sfera-kompleks ion odatda kvadrat qavs bilan belgilanadi va uni zaryadi markaziy ion va ligandlar zaryadlarinig yig'indisiga teng.

5) Kompleks birikmaning *tashqi sferasida* zaryadi ichki sfera zaryadiga teng, lekin ishorasi qarama-qarshi ionlar joylashadi.

M,188 Komplekslarning nomlanishi

1) Oldin kation (+ ion), keyin anion (- ion) aytiladi va formula shu tarzda yoziladi.

2) *Ligandlarni nomlash tartibi*: oldin manfiy zaryadli ion, keyin neytral molekula, oxirida musbat zaryadli ion aytiladi; o'xshash zaryadli ligandlardan oldin soddasi (Cl^-), keyin murakkabi (SO_4^{2-}) aytiladi.

3) Ligandlardan keyin markaziy atom aytiladi, so'ngra uning OD si (valentligi emas) rim raqamida ko'rsatiladi.

4) Ligandlar soni yunoncha raqamlar (di, tri, tetra, penta, geks...) bilan ifodalanadi va ligandning nomidan oldin aytiladi.

5) Kompleks ion nomi ajratilmay bitta so'z bilan yoziladi. Kislota qoldig'i nomiga „o“ harfi qo'shiladi.

P.: Tuzlarning formulasini yozish tartibi bo'yicha tashqi sfera: 1) kation bo'lsa metall ionidek qaralib 1-o'rinda aytiladi va yoziladi; 2) anion bo'lsa, kislota qoldig'idek qaraladi-nomlanadi, 2-o'rinda aytiladi va yoziladi.

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{HOH} \rightarrow [\overset{\sim \text{Me}}{\underset{\sim 0}{\text{Cu}}}(\overset{\sim \text{O}}{\underset{\sim 0}{\text{H}}})_4]^{2+} \overset{\sim \text{Kq}}{\text{SO}_4^{2-}} \text{HOH}$ tetraakvomis(II) sulfat gidrati (mis(II) sulfat pentagidrati, mis kuporosi). $\overset{\sim \text{Me}}{\underset{\sim 3}{\text{K}}}_3[\overset{\sim \text{Kq}}{\underset{\sim 6}{\text{Fe}}}(\overset{\sim \text{Kq}}{\underset{\sim 0}{\text{CN}}})_6]^{3-}$ kaliy geksasianoferrat(III), qizil qon tuzi.

Markaziy atom- Fe, uni OD si = +3, valentligi = VI, koordinatsion soni (KS) = 6, ligandlar- CN^- (sianid ionlari), ichki sfera – kompleks ion- $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$, tashqi sfera- K^+ ionlari.

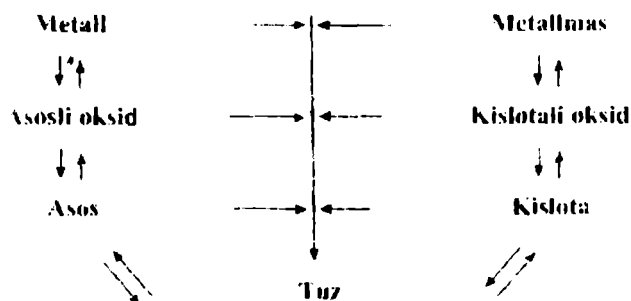
M,185. Agar tashqi sfera H^+ ionlari bo'lsa *kompleks kislota*, OH^- ionlari bo'lsa *kompleks asos* hosil bo'ladi. M., $\text{H}[\text{AuCl}_4]$ oltin kislota, $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ diamminkumish(I) gidrok-sid, „kumish kuzgu“ reaksiyasida aldegidlarni aniqlashda ishlatiladi.

7,141 8,28 X,179 A,52 R,47 **Anorganik moddalarning orasidagi genetik bog'lanish**
T: 7-137,146-148 85-7,8,12,20,25 86-37,47 87-63,67,74,86 90-180,186 91-204,217

Genetik bog'lanish deb bir-sinfga oid moddalardan boshqa sinfga oid moddalarning olinishiga aytiladi. 51- betdagi sxemada anorganik moddalarning sinflari orasidagi genetik bog'lanishlar ko'rsatilgan, sxemaga mos genetik sxemalarni tuzing.

P.: *Genetik sxema* – genetik bog'lanishlar reaksiyalari qisqacha yozilgan sxema. Genetik sxemada ko'rilayotgan jarayon uchun muhim, genetik bog'lanish bo'yicha bir necha bosqichlarda olinayotgan asosiy moddalar strelokalar ketma-ketligi bilan birlash-

tiriladi. Strelkalarni ustiga oldida „+“ bilan muhimmas reagent, reaksiya sharoiti ko'rsatiladi, strelkani ostiga muhim bo'lmagan mahsulot oldida „-“ bilan ko'rsatiladi.



22- dars. 03.11 Test yechish. 8,29-bet:1-17 masalalar

V bob. SUV. ERITMALAR VA ULARDA BORADIGAN JARAYONLAR

23- dars. 05.11 7,84-89 M,110-115 X,220-222 A,250-254 Suv

T: 11-303 17-208,210,212 18-241,246,247,249,250,259,276 19-325 20-337,359

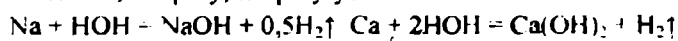
• 22-450,457 27-14 45-209 69-375 128-57 130-138 132-243

Suv Yer yuzida eng ko'p tarqalgan moddalardan biri, tirik organizmlarning asosiy tarkibiy qismi, ko'pchilik reaksiyalar suvli eritmalarda boradi. Sh.u. suvni o'rganish katta ahamiyatga ega.

Suvning tarkibini isbotlash. 1) Suvni Goffman asbobida (VII,121) tok bilan parchalasak, 2 hajm vodorod 1 hajm kislorod hosil bo'ladi, bu suvni tarkibi H_2O ligini isbotlaydi: $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2(2\text{ l}) + \text{O}_2(1\text{ l})$ 2) Evdiometrda 2 hajm vodorodga 1 hajm kislorod qo'shib portlatsak (bu aralashma „qalldiroq gaz“ deyiladi) ular qoldiqsiz r/k. bu ham suvni tarkibi H_2O ligini isbotlaydi. $2\text{H}_2(2\text{ l}) + \text{O}_2(1\text{ l}) = 2\text{H}_2\text{O}$

F/x. Toza suv $^1\text{H}_2^1\text{O}$ rangsiz, hidsiz, ta'msiz suyuqlik, 0°C da muzlaydi, 100°C da qaynaydi, zichligi 1. X,222. Og'ir suv $^2\text{H}_2^1\text{O} - \text{D}_2\text{O}$ $M=20$, $3,8^\circ\text{C}$ da muzlaydi, $101,4^\circ\text{C}$ da qaynaydi, zichligi 1,1. Oddiy suvga nisbatan reaksiyalarga sust kirishadi, sh.u. elektroliz vannasida to'planib qoladi, yadro reaktorlarida neytronlarni sekinlatuvchi sifatida ishlatiladi. 1 tonna suvda 150 g og'ir suv bo'ladi.

K/x. 1) Ishqoriy, ishqoriy-yer metallar bilan ta'sirlashadi.



2) Ayrim metallar bilan qizdirilganda r/k. $Mg + 2HOH \xrightarrow{\quad} Mg(OH)_2 + H_2\uparrow$
 $Zn + H_2O \xrightarrow{\quad} ZnO + H_2\uparrow$ $3Fe + 4H_2O \xrightarrow{\quad} Fe_3O_4 + 4H_2\uparrow$ (Fe-bug' usulida H_2 olish)

3) Ba'zi metallmaslar bilan r/k. $C(cho'g') + H_2O \xrightarrow{\quad} CO + H_2$ (suv gazi, sintez gaz)
 $Cl_2 + HOH \rightarrow HCl + HOCl(\rightarrow HCl + O \text{ atomar } O \text{ mikroblarni o'ldiradi})$ – suvni xlorlash

4) Ishqoriy, ishqoriy-yer metallar oksidlari bilan ishqorlar hosil qiladi.
 $Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$ $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ ohakni so'ndirish reaksiyasi

5) Ko'pchilik metallmaslar oksidlari bilan kislorodli kislotalarni hosil qiladi.
 $P_2O_5 + 3H_2O \xrightarrow{\quad} 2H_3PO_4$ $P_2O_5 + H_2O \rightarrow 2HPO_3$

6) Suvni elektroliz qilib yoki yuqori temperaturada parchalash mumkin. *Termik dissotsiatsiya* – moddalarni qizdirilganda parchalanishi. $2H_2O \xrightarrow{1000^\circ C} 2H_2 + O_2$

7) Moddalarning suv bilan hosil qilgan birikmalari *gidratlar* suvdan boshqa erituvchilar bilan hosil qilgan birikmalari *solvallar* deyiladi. Bu KG lar formulalarini yodlang.
 $Na_2SO_4 + 10HOH = Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ Glauber tuzi
 $Na_2CO_3 + 10H_2O = Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ Kristall soda
 $CuSO_4 + 5H_2O = CuSO_4 \cdot 5H_2O$ Mis kuporosi
 $FeSO_4 + 7H_2O = FeSO_4 \cdot 7H_2O$ Temir kuporosi
 $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$ (alebastr) + $1,5H_2O = CaSO_4 \cdot 2H_2O$ Tabiiy gips

Suvning ba'zi gazlar bilan hosil qilgan gidratlari *klatrallar* deyiladi. Ular yuqori bosimda, $0^\circ C$ dan $24^\circ C$ gacha kristall shaklda bo'ladigan beqaror moddalar: $Xe \cdot 6H_2O$, $Cl_2 \cdot 8H_2O$, $C_2H_6 \cdot 6H_2O$, $C_3H_8 \cdot 17H_2O$.

7,90,96 M, 116-117 X, 134-139 A, 161-171 **Eruvchanlik. Eritmalar**
T: 60-28 61-43,49,50,52,58,79 62-117 63-136,166 64-169 65-223-229 67-294
68-356,363-366 69-372,381,382,390,391 70-426 71-443-450 72-511,513,517,518
74-583,589 75-625 76-668,683

Eritma – erituvchi, erigan modda va ularning o'zaro ta'sirlashuv mahsulotlaridan iborat bir jinsli (gomogen) sistema. Eritmalar aralashmalar bilan kimyoviy birikmalar orasidagi holatga to'g'ri keladi. Eritmalar suyuq, qattiq (tilla buyumlar, duyuraluminiy qotishmasi), gazsimon (havo) bo'ladi.

Eruvchanlik – moddaning erish qobiliyati. Eruvchanlik moddaning ma'lum sharoitda (temperatura, bosimda) to'yingan eritmasidagi erigan miqdori bilan o'lchanadi. *To'yingan eritma* ayni temperaturada eruvchi moddani ortiqcha erita olmaydigan eritma.

Eruvchanlikni 3 xil ifodalash bor 1) Asosiy usul: 100 g suvda erigan moddani massasi bilan ifodalanadi, s harfi bilan belgilanadi. s^{20} (shakar) = 200 g; s^{20} (NaCl) = 36 g (Ma'nosi: $20^\circ C$ da 100 g suvda ko'pi bilan 36 g osh tuzi eriydi). 2) 1 l suvda erigan moddaning

massasi bilan ifodalanadi. Shakamiki 2000 g/l, osh tuziniki 360 g/l. 3) Erigan moddani to'yingan eritmasini foiz konsentratsiyasi bilan ifodalanadi.

$$\omega(\text{shakar}) = m(\text{shakar}) / m(\text{ert}) = 200 / (100 + 200) = 200 / 300 = 0,67(67\%)$$

$$\omega(\text{NaCl}) = 36 / (100 + 36) = 36 / 136 = 0,26(26\%)$$

Moddalar 100 g suvda eruvchanligiga qarab: 1) E(P)- yaxshi eriydigan (1 g dan ko'p), 2) O(M)- oz eriydigan (1 g dan 0,1 g gacha); 3) Q(H)- amalda erimaydigan (0,1 g dan kam) xillarga ajratiladi: $Q < 0,1 \text{ g-O-} 1 \text{ g} < E$. (M,forzas-2)

Suyultirilgan eritma – erigan modda miqdori juda oz eritma. *Konsentrlangan eritma* erigan modda miqdori yetarlicha yuqori bo'lgan eritma. $P \text{ suyul.} < 50\% < \text{kons.}$ *O'ta to'yingan eritma* – to'yingan eritmadagiga nisbatan ko'proq modda erigan eritma. O'ta to'yingan eritma qaynoq to'yingan eritmani sovutib hosil qilinadi. U juda beqaror: sal chayqatilsa yoki tuz tashlansa ortiqcha erigan modda toza kristall shaklda ajralib chiqadi, bu *kristallash usuli* deyiladi, moddalarni tozalashda ishlatiladi. M., novvot olish.

Qattiq moddalarni eruvchanligi temperatura ortishi bilan ortadi, lekin *gazlarni eruvchanligi* temperatura ortishi, bosim kamayishi bilan kamayadi. M., suvni qaynatish uchun qizdirsak, eritma temperaturasi oshgani uchun suvda erigan havoning (gazlarni) eruvchanligi kamayib pufakchalar shaklida ajralib chiqa boshlaydi. Bakalashkadagi mineral suvni ochganda bosim kamaygani uchun karbonat angidridni eruvchanligi kamayib pufakchalar shaklida chiqadi.

7,92-95 M,115-116 X,132-134 A,172-179 KM,23 **Eritmalarni konsentratsialari**
T: 11-284 60-1,3,6,7,13,23-27,30-36,39,41 61-44,45,47,51,53-57,59-68,70,71,73,74,
76,77,80,82,83 62-85,86,89,95,100,104,106,109,110,113,115,116,125,126 63-127,133,
134,137,140-142,145-149,151,153-159,161-164,168 64-170-180,186,191-213 65-214,
215,230-249 66-255-258,260-265,270,272,275,279,288-291 67-292,293,295,296,299,
306,308,311,313-315,319,327-329 68-342-344,346-350,354,359,360 69-369,378-380,
383-389,395-398 70-408-410,413,415,418,431,436,437 71-451,460-462,464-466,468,
469 72-505-509,512,514-516,519-527 73-538-554,556,557,562,564 74-578,581,603.
608,613 75-616,622,642,651,652 76-678,688

Eritma konsentratsiyasi eritma tarkibini miqdoriy ifodalash uchun ishlatiladi. *Konsentratsiya* erigan moddaning eritmaga nisbatidir: $K = \text{erigan modda/eritma}$. Ma'nosi: eritmaning bir massa yoki hajm birligida qancha modda eriganini bildiradi.

Konsentratsiyani 7 xil ifodalash bor.

1) **Erigan moddani massa ulushi**, ω (tuz) = $m(\text{tuz}) / m(\text{ert})$. Ma'nosi: 1 g eritma tarkibida necha g modda (tuz) eriganini yoki 1 g eritmani hosil qilishga erigan modda qancha massa hissa (ulush) qo'shganini bildiradi.

- 2) **Foiz (protsent) konsentratsiya**, $\omega\%$ - massa ulushining 100% ga ko'paytmasi:
 $\omega\%$ (tuz) = $\omega \cdot 100\%$ Ma'nosi: 100 g eritma tarkibida necha g modda eriganini bildiradi.
- 3) **Erigan moddani hajmly ulushi**, $\varphi(\text{spirt}) = V(\text{spirt}) / V(\text{ert})$. Ma'nosi: 1 ml eritma tarkibida necha ml modda (spirt) eriganini bildiradi.
- 4) **Hajmiy foiz konsentratsiya**, $\varphi\% = \varphi \cdot 100\%$. Ma'nosi: 100 birlik hajm eritma tarkibida necha birlik hajm modda eriganini bildiradi.
- 5) **Molyar konsentratsiya**, $C = n(\text{erigan moddani moli}) / V(\text{ert}) \rightarrow \text{mol/l} = M$. Ma'nosi: 1 l eritma tarkibida necha mol modda eriganini bildiradi. M., 2 mol/l yoki 2M ikki molyarli eritmani har 1 l ni tarkibida 2 mol modda erigan bo'ladi.
- 6) **Normal konsentratsiya**, $N = n_E(\text{erigan moddaning ekv. soni}) / V(\text{ert}) \rightarrow \text{ekv/l} = N$. Ma'nosi: 1 l eritma tarkibida necha ekv modda eriganini bildiradi. M. 2 l eritma tarkibida 196 g sulfat kislotasi bo'lsa, eritmaning normal konsentratsiyasini toping.
 $E(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98/2 = 49 \text{ g/ekv}$, $n_E(\text{H}_2\text{SO}_4) = m/E = 196/49 = 4 \text{ ekv}$, $N(\text{H}_2\text{SO}_4) = n_E/V = 4 \text{ ekv} / 2 \text{ l} = 2 \text{ ekv/l} = 2N$ - ikki normalli eritmani har bir litrida 2 ekv modda (98 g H_2SO_4) erigan.
- 7) **Titir konsentratsiya**, $T = m(\text{erigan modda}) / V(\text{ert}), \text{ml} \rightarrow \text{g/ml}$. Ma'nosi: 1 ml eritmada necha g modda eriganini bildiradi. $T(\text{H}_2\text{SO}_4) = 196 \text{ g} / 2000 \text{ ml} = 0,098 \text{ g/ml}$.

Konsentratsiyalarni biriga qarab ikkinchisini topish mumkin. Eritmalar suyultirilganda (suv qo'shilganda) yoki quyultirilganda (suvi bug'latilganda), bir moddani ikki xil eritmasi aralashtirilganda eritmalar konsentratsiyasi o'zgaradi. Aytilgan hollarga tegishli hisoblash formulalari FJ,12 da berilgan.

24- dars. 07.11. Test yechish

25- dars. 10.11. 8,100 9,20 M,118 X,140-162 KM,24 Elektrolitik dissotsilanish

T: 17-198 60-40 75-629,635,654 78-25-29 79-55,66 80-85,90,91,100,108

81-129,131,142-1455 83-208,209 84-251

8,99 X,199 A,186 **Elektrolitlar** – eritmaları yoki suyuqlanmalari elektr tokini o'tkazadigan moddalar. Elektrolitlar ion yoki qutbli kovalent bog'li birikmalardir. Bunday bog'lanishli moddalar suvning qutbli molekullari bilan tortishib dissotsilanadi, ya'ni ionlarga ajraladi. Ionlar zaryadli zarrachalar bo'lgani, eritma yoki suyuqlanmada harakatlana olganligi uchun elektrolitdan tok o'tadi (*Tok* zaryadli zarrachalarni tartibli harakati). Suvli muhitda ionlar orasidagi tortishish kuchini 81 marta kamayishi (suvni dielektrik singdiruvchanligi $\epsilon = 81$), suv molekullarini to'xtovsiz issiqlik harakatida bo'lishi

ham dissotsilanishga sabab bo'ladi. Suvda eriydigan: tuzlar, asoslar* (ishqorlar), kislotalar elektrolitlardir.

Elektrolitmaslar (noelektrolitlar) – eritmasi yoki suyuqlanmalari elektr tokini o'tkazmaydigan moddalar. Ular qutbsiz yoki kuchsiz qutbli bog'li birikmalar bo'lib erituvchi ta'sirida ionlanmaydi, sh.u. eritmalari tok o'tkazmaydi. M., shakar, kislorod, ko'pchilik organik birikmalar, gazlar, cho'kmalar, distillangan suv.

Dissotsilanish nazariyasini 1887- yilda S. Arrenius yaratgan. Mendeleyevning gidratlar, Arreniusning dissotsilanish nazariyasini elektrolitik dissotsilanish nazariyasi shaklida birlashtirishni I.A.Kablukov taklif etgan.

Atom va ionlar bir-biridan xossalari bilan keskin farq qiladi. Bunga sabab atom zaryadsiz, ionlar esa zaryadli zarrachadir. Manfiy zaryadli ionlar musbat qutb anodga qarab harakatlangani uchun *anion* (*An⁻*), musbat zaryadli ionlar manfiy qutb – katodga (katod(-)-krovat) qarab harakatlangani uchun *kation* (*Kat⁺*) deyiladi.

Asosiy gruppachalar elementlariga mos ionlar rangsiz (Na^+ , K^+ , Cl^- , S^{2-} , NO_3^- , SO_4^{2-}), qo'shimcha gruppachalar elementlariga mos ionlar ko'pincha rangli bo'ladi. M., Cu^{2+} ko'k, Fe^{2+} yashil, Fe^{3+} qizil-qo'ng'ir (olma yeyilganda po'sti ochilib havo tekani uchun tarkibidagi beqaror yashil Fe^{2+} oksidlanib zang rangli Fe^{3+} ga aylanadi: $\text{Fe}^{2+} + \overset{0}{\text{O}_2} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}^3+ (\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow \text{zang})$ Cr^{3+} yashil, CrO_4^{2-} sariq, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ qovog' (to'q sariq), MnO_4^{2-} yashil, MnO_4^- pushti rangli bo'ladi.

Elektrolitik dissotsilanish – elektrolitni suv yoki boshqa qutbli erituvchi ta'sirida eriganda hamda yuqori harorat ta'sirida suyuqlanganda ionlarga ajralish hodisasidir. Dissotsilanish qaytar jarayon, sh.u. dissotsilanish tenglamalariga qaytarlik belgisi $\rightleftharpoons$ qo'yiladi.

8,104 X,143 A,196 **Kislota, ishqor, tuzlarni dissotsilanashi**

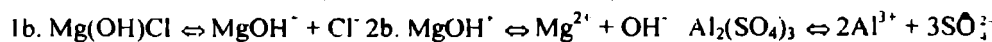
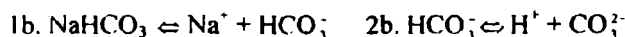
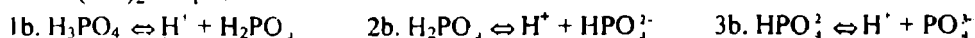
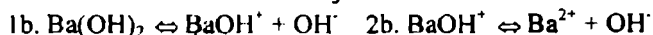
T: 37-411-415 49-137 73-555 74-584 77-1,4 78-11,15,18,24 79-65 80-89,93,104, 109,110 81-114,117,118,123,127,136-139,141,142 82-150,152,154,155,159-161,168, 179,183,186 83-189,191,203,206,212,219 84-236,238,239,249 90-179

Dissotsilanish nazariyasi bo'yicha kislotalar H^+ ionini hosil qiladigan, asoslar OH^- ionini hosil qilivchi, amfoter gidroksidlar sharoitga qarab H^+ yoki OH^- ionini hosil qilivchi blikmalardir. Tuzlar esa metall va kislota qoldig'i ionlarini (nordon tuzlar H^+ ionini ham, asosli tuzlar OH^- ionini ham) hosil qiladigan moddalardir. $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ diss. tenglamasi. $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$ $2\text{H}^+ + \text{ZnO}_2^{2-} \xleftarrow{\text{M}} \text{Zn}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{AM}} \text{Zn}^{2+} + 2\text{OH}^-$

Kislotalar dissotsilanganda aslida H^+ ionini emas H_3O^+ ionini suv bilan birikishi natijasida gidroksoniy ionini H_3O^+ hosil bo'ladi, lekin soddalashtirib H^+ ionini yoziladi.

$H^+ + HOH \rightarrow H_3O^+$ C_1 hisobiga 1 ta DAB hosil bo'ladi, bu yerda kislorodni valentligi 3, $OD = -2$, gibridlanishi $1C_T + 3\sigma = sp^3$, ion shakli piramida.

Ko'p negizli asoslar kislotalar, nordon va asosli tuzlar bosqichli dissotsilanadi O'r-tacha kuchli, kuchsiz elektrolitlar eritmalarida asosan 1-bosqich boradi, keyingi bosqich-lar ionlarni tortishishi sababli juda kam boradi. O'rta tuzlar bosqichsiz dissotsilanadi.



Kompleks tuzlar dissotsilanganda kompleks ion hosil bo'ladi, kompleks ion amalda dis-sotsilanmaydi. $K_1[Fe(CN)_6] \rightleftharpoons 3K^+ + [Fe(CN)_6]^{3-}$

8,105 X,145 A,189 FJ,13 **Dissotsilanish darajasi** T: 78-7,16,17,19,22,23,30,33,40-42
79-56,60,68 80-77,78,87 81-115,116,119,130,147 82-158,169,172 83-192,216,217,222
84-229,231-235,237,248,252 87-82

Dissotsilanish darajasi, α moddalarni eritmada qanchalik dissotsilanganligini miq-doriy ifodalash uchun kiritilgan. U ma'lum sharoitda dissotsilangan molekular sonini (yoki mos ravishda dissotsilangan: molini, molyar konsentratsiyasini) erigan moddaning jami molekular soniga (jami moliga, molyar kons.ga) nisbatiga teng. $\alpha = \frac{N_{dis}}{N_{um}} = \frac{n_{dis}}{n_{um}} = \frac{C_{dis}}{C_{um}}$

$\alpha\% = \alpha \cdot 100\%$ M., $25^\circ C$ da 0,05 M li sirka kislota uchun $\alpha\% = 1,9 \approx 2$ (A,194 jadval), bu suvda erigan kislotalarni har 100 ta molekulasidan 2 tasi dissotsilangan ($CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$), 98 tasi dissotsilanmagan deganidir: $\alpha = 2/100 = 0,02(2\%)$.

α ga qarab elektrolitlarni kuchi topiladi. Agar $\alpha\% < 3\%$ bo'lsa *kuchsiz elektrolit*, $3\% \leq \alpha\% \leq 30\%$ bo'lsa *o'rta kuchli elektrolit* (M., HF, H_3PO_4), $30\% < \alpha\% \leq 100\%$ bo'lsa *kuchli elektrolit* deyiladi.

Dissotsilanish darajasi erituvchi va erigan moddani tabiatiga bog'liq bo'lib, *eritma qiz-dirilganda (temperatura oshganda), suyultirilganda (konsentratsiya kamayganda) ortadi*. Sh.u. α konsentratsiya va harorat bilan birga ko'rsatiladi.

8,106 X,146 A,190 **Kuchli elektrolit** – dissotsilanish darajasi nisbatan yuqori bo'lgan elektrolitlar. Ular har qanday konsentratsiyali eritmalarida amalda ionlarga to'liq dis-sotsilanadi. M., suvda eriydigan tuzlar, kislotalar, ishqorlar.

Kuchsiz elektrolitlar – dissotsilanish darajasi suyultirilgan eritmalarda ham kichik bo'lgan elektrolitlar. Deyarli barcha organik va ba'zi anorganik kislotalar (H_2SO_3 , H_2S , HNO_2 , H_2CO_3 , $HOCl$, H_2SiO_3 , $HClO_2$), NH_4OH , suvda erimaydigan asoslar, suv kiradi.

8,107 A,191-194 FJ,13 **Dissotsilanish doimiysi (konstantasi), K_{dis}** T: 81-135 83-193

Kuchsiz elektrolitlar kuchini aniqroq topish uchun α yetarli emas. sh.u. dissotsilanish doimiysi (konstantasi) ishlatiladi. $H_2CO_3 \xrightleftharpoons[\text{teskari}]{\text{to'g'ri}} 2H^+ + CO_3^{2-}$ da dissotsilanish (to'g'ri) va assotsilanish (teskari) reaksiyalari tezliklari tenglashgan holat: $V_{to'g'} = V_{tesk}$ muvozanat holati (69- bet) uchun $K_{dis} = \frac{[H^+]^2[CO_3^{2-}]}{[H_2CO_3]}$ bo'ladi. Bu yerda kvadrat qavslarda karbonat

kislota va uni ionlarini muvozanat konsentratsiyalari (mol/l da) berilgan. *Dissotsilanish doimiysi ma'nosi*: ionlarning muvozanat konsentratsiyalari ko'paytmasini elektrolitning muvozanat konsentratsiyaga nisbati o'zgarmas temperaturada o'zgarmas (doimiy) sonidir.

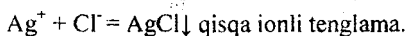
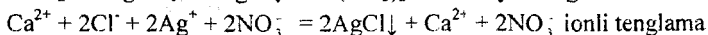
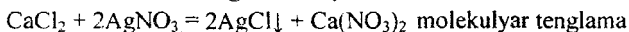
K_{dis} qancha katta bo'lsa elektrolit shuncha kuchli bo'ladi, qancha kichik bo'lsa elektrolit shuncha kuchsiz bo'ladi. Dissotsilanish doimiysi elektrolit va erituvchi tabiatiga, haroratga bog'liq, lekin konsentratsiyaga bog'liq emas. K_{dis} bilan α orasida quyidagicha bog'lanish bor: $K_{dis} = \alpha^2 C$ $\alpha = \sqrt{\frac{K_{dis}}{C}}$ $C = K_{dis} / \alpha^2$.

8,108 M,118 X,147 A,194 **Ion almashinish reaksiyalari**

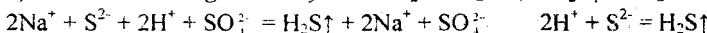
T: 67-317 74-588 75-636,665 76-666,667,681,686 77-2,3,5 78-6,8,9,21 79-43-52,54, 57,59,61-64,67,71,74 80-80,83,84,92,94-96,106,111 81-112,126,146,148 82-151,162-167,180-182,188 84-223,226,228,230,253,258,260 83-194,200,210,215,220 85-264 90-175,178

Ion almashinish reaksiyalari deb, elektrolitlarni eritmalarida boradigan reaksiyalarga aytiladi. Bu reaksiyalar borishi uchun reaksiya natijasida elektrolitmas yoki kuchsiz elektrolit (cho'kma, gaz, suv, kompleks ion) hosil bo'lishi kerak, ya'ni reaksiyaga kirishayotgan elektrolitlarni ionlari o'zaro birikib yuqorida aytilganlarni hosil qilishi kerak.

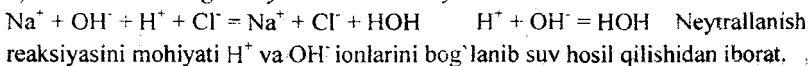
1) *Cho'kma hosil bo'ladigan reaksiyalar*:



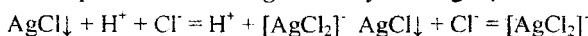
2) *Gaz hosil bo'ladigan reaksiyalar*. $Na_2S + H_2SO_4 = H_2S\uparrow + Na_2SO_4$



3) *Suv hosil bo'ladigan neytrallanish reaksiyalari*. $NaOH + HCl = NaCl + HOH$



4) *Kompleks hosil bo'ladigan reaksiyalar*. $AgCl\downarrow + HCl = H[AgCl_2]$



M,120 X,149 A,198 VIII,55 KM,24 FJ,13 **Vodorod ko'rsatgich – pH**
 T: 74-602 78-12,14 81-120-122,128 82-170,171,173-178,184,185,187
 83-190,197,198,201,202,204,205,221 84-224,227,261 85-262,263,265-267

1909- yilda daniyalik olim Syorensen tomonidan eritmalar muhiti ni aniq miqdoriy ifodalash uchun pH (pe ash) – vodorod ko'rsatgich tushunchasi kiritilgan. *Vodorod ionlarining molyar konsentratsiyasini manfiy ishora bilan olingan o'nli logarifmi qiymatiga vodorod ko'rsatgich – pH deyiladi.* $pH = -\lg[H^+]$ $pOH = -\lg[OH^-]$ pOH (pe o ash) OH^- ionlari ko'rsatgichi.

22°C da toza suvdagi H^+ va OH^- ionlarini molyar konsentratsiyalari 10^{-7} mol/l dan (har 100 mln ta suv molekulasidan 6 tasi dissosiyalangan) bo'lib, ularning ko'paytmasi 10^{-14} ga suvning ion ko'paytmasi- K_w deyiladi. $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-7} \cdot 10^{-7} = 10^{-14} = \text{const.}$ Eritmaga kislota yoki ishqor qo'shilganda H^+ yoki OH^- ionlarini konsentratsiyalari o'zgarishi mumkin, lekin ularni ko'paytmasi o'zgarmasdan 10^{-14} ligicha qoladi: $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$ yoki $pH + pOH = 14$. Bundan $pH = 14 - pOH$, $pOH = 14 - pH$. ya'ni eritmani pH yoki pOH dan biri ma'lum bo'lsa, ikkinchisini topish mumkin.

Endi uch xil muhit uchun pH ni topishni ko'rib-chiqamiz.

- 1) **Neytral muhit:** $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$ mol/l M., toza suv. $pH = -\lg 10^{-7} = 7$. **pH = 7, NM (neytral muhit).** ($[OH^-] = 10^{-7}$ M, $pOH = -\lg 10^{-7} = 7$).
- 2) **Kislotali muhit:** $[H^+] > [OH^-]$ M., $[H^+] = 10^{-3}$ M $> 10^{-7}$ M bo'lsin, u holda $[OH^-] = 10^{-11}$ M bo'ladi ($pOH = -\lg 10^{-11} = 11$), chunki $10^{-3} \cdot 10^{-11} = 10^{-14}$. Bu holda $pH = -\lg 10^{-3} = 3 < 7$. **pH < 7 KM (kislotali muhit).** $pOH = 14 - 3 = 11$ bo'ladi.
- 3) **Ishqoriy muhit:** $[H^+] < [OH^-]$ M., endi $[OH^-] = 10^{-4}$ M $> 10^{-7}$ M bo'lsin. $pOH = -\lg 10^{-4} = 4$, $pH = 14 - 4 = 10 > 7$. **pH > 7, IM (ishqoriy muhit).**

pH qiymatini tajribada *indikatorlar* yoki *pH-metr* asbobi yordamida aniqlash mumkin. M. Agar $[H^+] = 4,2 \cdot 10^{-4}$ mol/l bo'lsa, eritma pH ini toping? $pH = -\lg 4,2 \cdot 10^{-4} = 3,38$ KM. („KENKO“da ishlash: $4,2 \rightarrow \exp \rightarrow -04 \rightarrow \log \rightarrow -3,37675 \approx -3,38$. $pH \approx 3,38$. M. $pH = 3,38$ bo'lsa $[H^+]$ ni toping? $[H^+] = 10^{-3,37675} = 4,2 \cdot 10^{-4}$ mol/l. („KENKO“da ishlash: $-3,37675 \rightarrow 2nd \rightarrow 10^x \rightarrow 0,00042 \rightarrow „F \rightarrow E“ \rightarrow 4,2 \cdot 10^{-4}$ mol/l = $[H^+]$).

8,110 **Sifat reaksiyalar** T: 78-10,20 79-58,73,75 80-97,99,101,105,107
 81-133,134 82-156 83-199 84-246,250

Sifat reaksiya faqat moddaniy (ionning) o'ziga xos bo'lgan, ya'ni uni aniqlash imkonini beradigan reaksiya. M., kraxmalni yod bilan ko'k kompleks hosil qilishidan aniqlash mumkin. Cu^{2+} ionini quyidagi ionlar bilan hosil qilgan rangli birikmalariga qarab aniqlash mumkin: $Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2 \downarrow$ ko'k cho'kma, $Cu^{2+} + S^{2-} = CuS \downarrow$ qora cho'kma. (8,110 jadvalni yodlang, reaksiyalarini yozing).

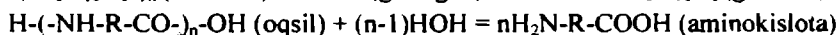
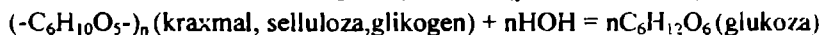
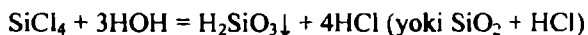
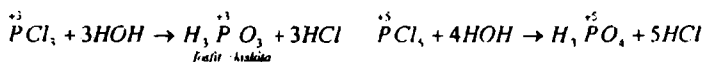
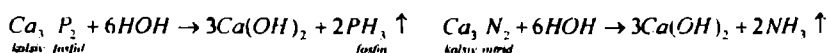
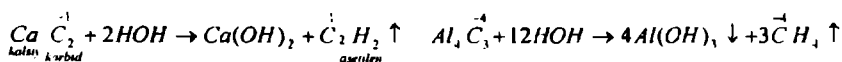
26- dars. 12.11. Test yechish.

27- dars. 14.11. 8,111-115 M,124-125 A,203 X,174 **Gidroliz. Tuzlar gidrolizi**

T: 4-8 75-628,641 81-132 88-98 91-1-14 92-15-50 93-51-86

94-87-124 95-125-150 130-161,162 131-185 132-232

Gidroliz – moddalarni suv bilan reaksiyaga kirishib parchalanishidir. *Anorganik moddalardan:* tuzlar, ba'zi galogenli birikmalar, nitridlar, karbidlar, fosfidlar gidrolizlanadi. *Organik moddalardan:* murakkab efirlar (yog'lar), polisaxaridlar, disaxaridlar, oqsillar, nuklein kislotalar, ba'zi polimerlar (poliefirlar, poliamidlar) gidrolizlanadi.



Tuzlar gidrolizlanishi uchun undagi metall yoki kislota qoldig'i suvni H^+ yoki OH^- ionlari bilan bog'lana olishi kerak. Buning uchun metallga kuchsiz asos, kislota qoldig'iga kuchsiz kislota mos kelishi kerak.

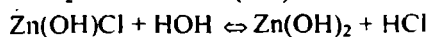
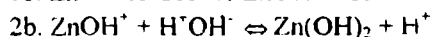
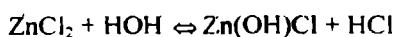
1) *Kuchli asos, kuchli kislotadan hosil bo'lgan tuzlar (M,206: kumush tuzlari ham) gidrolizlanmaydi*, chunki bu tuzlarni ionlariga kuchli elektrolitlar mos kelgani uchun bu ionlar suvning H^+ yoki OH^- ionlari bilan birika olmaydi, natijada suvdagi muhit o'zgarishmasdan neytralligicha qoladi. $\text{NaCl} (\text{NaOH-kuchli, HCl-kuchli}) \rightarrow \text{Na}^+ (+ \text{OH}^- \neq) + \text{Cl}^- (+ \text{H}^+ \neq)$ NM, pH = 7.

2) *Kuchli asos, kuchsiz kislota qoldig'idan hosil bo'lgan tuzlar kislota qoldig'i hisobiga qaytar gidrolizlanadi, muhit ishqoriy bo'ladi**. Bunday gidrolizni kislota qo'shib kuchaytirish, ishqor qo'shib susaytirish mumkin. $\text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{NaOH-kuchli, H}_2\text{CO}_3\text{-kuchsiz}) \rightarrow \text{Na}^+ (+ \text{OH}^- \neq) + \text{CO}_3^{2-} (+ \text{H}^+ = \text{HCO}_3^-)$. H^+ bog'langani uchun OH^- ko'payib ketadi: muhit ishqoriy bo'ladi, pH > 7.

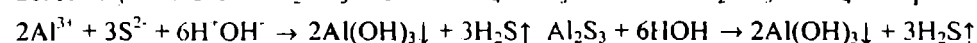
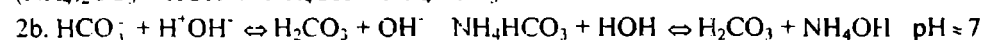
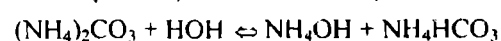
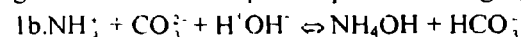


3) *Kuchsiz asos, kuchli kislotadan hosil bo'lgan tuzlar metall ionini hisobiga qaytar gidrolizlanadi, muhit kislotali bo'ladi*. Bunday gidrolizni ishqor qo'shib kuchaytirish, kis-

lota qo'shib susaytirish mumkin. ZnCl_2 ($\text{Zn}(\text{OH})_2$ -kuchsiz, HCl -kuchli) $\rightarrow \text{Zn}^{2+} (+ \text{OH}^- = \text{ZnOH}^+) + \text{Cl}^- (+ \text{H}^+ \neq)$. OH^- bog'langani uchun H^+ ioni OH^- dan ortib ketadi: muhit kislotali bo'ladi, $\text{pH} < 7$



4) *Kuchsiz asos, kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan tuzlar*: a) eruvchanlik jadvalida Q (H) quyilgan tuzlarni barchasi cho'kmada bo'ladi, gidrolizlanmaydi (M., $\text{ZnS}\downarrow$, $\text{BaSO}_4\downarrow$); b) E (P) qo'yilgan bo'lsa bunday tuzlar suvda eriydi, gidrolizlanadi (M., $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$); c) „-“ chiziqcha qo'yilgan bo'lsa tuz to'liq gidrolizlanib butunlay parchalanib ketadi, eritmada mavjud bo'lmaydi (M., Al_2S_3). $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ (NH_4OH -kuchsiz, H_2CO_3 -kuchsiz) $\rightarrow \text{NH}_4^+ (+ \text{OH}^- = \text{NH}_4\text{OH}) + \text{CO}_3^{2-} (+ \text{H}^+ = \text{HCO}_3^-)$. Bu holda H^+ ham, OH^- ham bog'langani uchun ularni miqdori taqriban bir-biriga teng bo'ladi, sh. u. muhit neytral bo'ladi.



Eritma suyultirilganda, temperatura oshganda gidroliz kuchayadi ($\sim \alpha$).

* 1) O'rta kuchli kislotalar – H_3PO_4 , HF ni gidrolizda kuchsiz deb ishlaymiz, ya'ni ularni tuzlari gidrolizlanadi. 2) Digidrofosfat tuzlari suvda eriganda ishqoriy emas, kislotali muhit hosil bo'ladi, chunki H_2PO_4^- ni dissotsiyalanishi gidrolizdan ustunlik qiladi. Fosfat, gidrofosfat tuzlari suvda eritilganda odatdagidek ishqoriy muhit hosil bo'ladi. 3) Tuzga mos keluvchi asos yoki kislotasi qancha kuchsiz bo'lsa, gidroliz shuncha kuchli boradi. M., Fe^{2+} ga nisbatan Fe^{3+} tuzlari, sulfidlarga nisbatan sianidlar kuchli gidrolizlanadi.

M,128 A,228 **Birgalikdagi (qarama-qarshi) gidroliz** deb, qarama-qarshi muhit hosil qiladigan ikki xil tuzni bitta eritmada eritilganda boradigan gidrolizga aytiladi. Bunday gidroliz qaytmas, muhiti neytral bo'ladi. Bu almashinish reaksiyasida hosil bo'lgan tuzga (M., $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$) eruvchanlik jadvalida „-“ (chiziqcha) qo'yilgan bo'ladi, ya'ni u suvda parchalanib ketadi. $2\text{AlCl}_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{HOH} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{CO}_2\uparrow + 6\text{NaCl}$

M,122-124 A,158-161 X,295 11,109 **Dispers sistemalar**

T: 60-2,4,5,38 61-42,48,69,72,75,78,81,84 62-90,92-94,96,118,119 63-150

Dispers sistema -- bir moddani boshqa moddada tarqalishidan hosil bo'lgan sistema (lot. „dispersiyo“ - tarqalish). Dispers sistema dispers faza va dispers muhitdan (50% dan ko'pi) tuzilgan. Dispers sistemalar 3 xil bo'ladi: 1) *chin (haqiqiy) eritmalar*; 2) *kolloid eritmalar*; 3) *dag'al dispers sistemalar* Chin va kolloid eritmalar nozik dispers

sistemalar, kolloid eritmalar va dag'al dispers sistemalar zarrachalari kattaligi har xil bo'lgani uchun *polidispers sistemalar* ham deyiladi.

Chin eritmalarda moddalar molekula yoki ion shaklida tarqaladi, zarrachalar kattaligi 1 nm dan kichik bo'ladi, ya'ni dispers faza dispers muhitda erib bir jinsli gomogen sistema – chin eritma hosil qiladi. Agar dispers faza (DF) dispers muhitda (DMda) eritmasa har xil jinsli geterogen sistemalar – kolloid eritmalar, dag'al dispers sistemalar hosil bo'ladi. Agar zarracha kattaligi 1 nm dan 100 nm gacha bo'lsa kolloid eritma, 100 nm dan katta bo'lsa dag'al dispers sistema h/b.

Dag'al dispers sistemalar asosan 3 xil bo'ladi: 1) *DF: Qattiq yoki suyuq DM: Gaz(havo) Aerosollar* M., qurum (qorakuya) + havo = tutun; tuproq + havo chang; suv + havo = tuman. 2) *Suyuq + suyuq Emulsiyalar* M., moy + suv sut. 3) *Qattiq + suyuq = Suspenziyalar* M., tuproq + suv = loyqa suv.

Dag'al dispers sistemalar beqaror bo'ladi: faza va muhitga tez ajralib ketadi. Chin eritmalar barqaror boladi. Kolloid eritmalar dag'al dispers sistemalarga nisbatan barqaror.

Kolloid eritmalar *zollar* ham deyiladi. Kolloid eritmalariga erituvchida (suvda) erimaydigan moddalarni zollari; turli elim, bo'yoq, laklar; sovunning suvdagi eritmasi; polimerlar eritmaları (kraxmal kleystri, kauchuk lateksi, tuxum oqsili eritmasi); qon plazmasi kiradi. Kolloid eritmalar ham chin eritmalardek tiniq shaffof bo'ladi, lekin ularga ingichka yorug'lik nuri tushirilsa yorug'lik sochilib yorug'lik konus hosil qiladi (*Tindal effekti*). Kolloid eritmalar barqarorligiga sabab kolloid zarrachalar bir xil zaryadlangan bo'ladi, sh.u. ular bir-biridan itariladi. M., a) $\text{Na}_2\text{SiO}_3(\text{mo'l}) + \text{HCl} = \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow + \text{NaCl}$ b) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + \text{SiO}_3^{2-}$ c) $n\text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow + m\text{SiO}_3^{2-} \rightarrow [\text{H}_2\text{SiO}_3]_n m\text{SiO}_3^{2-}$ (munfiy zaryadli kolloid zarracha).

Kolloid eritmalarini ham qaynatish yoki elektrolit qo'shish, qattiq chayqatish yo'li bilan buzish mumkin. Bunda kolloid zarrachalar zaryadsizlanib bir-biriga yopishib yiriklashib eritmadan cho'kadi. Bu hodisa *koagulyasiya* deyiladi. Ba'zi kolloid eritmalar koagulyasiya vaqtida dirildoq massa-gel holatiga o'tadi.

28- dars. 17.11. Test yechish

29- dars. 19.11 Sinov testi (Zoologiya yakuni)

VI bob. KIMYOVIY REAKSIYALARNING BA'ZI QONUNIYATLARI

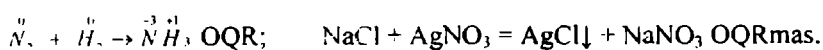
30- dars. 21.11 11,114 – 120 X,19-20 A,26-31 R,79 **Reaksiya xillari**
T:12-350 84-247 85-9,10,24 86-44,48 87-72 88-105,114,121 89-132,137,146 90-181

Kimyoviy reaksiyalarni har xil belgilariga qarab turli xillarga (sinflarga) ajratish mumkin.

1) Reaksiyada qatnashayotgan moddalar molekularini soni va tarkibiga qarab: *birikish, ajralish, o'rin olish, almashinish reaksiyalari* bo'ladi (7-dars, 16-bet).

2) 8,154 11,119 Reaksiyalarni oxirigacha borish-bormasligiga qarab: *qaytar va qaytmas reaksiyalar* bo'ladi. *Qaytmas reaksiya* – bir modda boshqa moddaga to'la aylanadigan, ya'ni oxirigacha boradigan reaksiya. M., gaz, cho'kma, suv hosil bo'ladigan ion almashinish reaksiyalari. $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$ *Qaytar reaksiya* – bir modda boshqa moddaga to'liq aylana olmaydigan, ya'ni bir vaqtini o'zida qarama-qarshi yo'nalishda boradigan reaksiya. $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ to'g'ri reaksiya, $2\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2$ teskari reaksiya. Ikki reaksiyani qaytarlik belgisi bilan birlashtirsak: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightleftharpoons[\text{teskari}]{\text{to'g'ri}} 2\text{NH}_3$ qaytar reaksiya tenglamasi h/b.

3) 8,90 Reagentlarning oksidlanish darajasi o'zgarish-o'zgarmasligiga qarab: *oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari (OQR)* va *OQR mas reaksiyalar* bo'ladi.



4) 11,117 Reaksiyada qanday zarrachalar ishtirok etishiga qarab: *radikal va ion mexanizmlari reaksiyalar* bo'ladi (organik kimyoda o'tiladi).

5) Katalizator ta'sir etish-etmasligiga qarab: *katalitik va katalitikmas reaksiyalar* bo'ladi. *Katalitik reaksiya* katalizator ishtirokida tezlashadi: $\text{N}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{tr}} \text{NH}_3$; $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$ katalitikmas reaksiya.

6) Reaksiyaga kirishayotgan moddalar bir-biridan sirt bilan ajralmagan bo'lsa *gomogen reaksiya*, sirt bilan ajralgan bo'lsa *geterogen reaksiya* deyiladi. Gomogen reaksiyalar: $\text{N}_2 (\text{gaz}) + \text{H}_2 (\text{gaz}) \rightleftharpoons \text{NH}_3 (\text{gaz})$; $\text{NaCl} (\text{ert}) + \text{AgNO}_3 (\text{ert}) = \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$ Geterogen reaksiya: $\text{C} (\text{qattiq}) + \text{O}_2 (\text{gaz}) = \text{CO}_2$

7) 8,18 Reaksiyada issiqlik chiqishi yoki yutilishiga qarab: *ekzotermik va endotermik reaksiyalar* bo'ladi.

7,48 8,18 11,118 X,17-19 A,124,128 **Termokimyo**

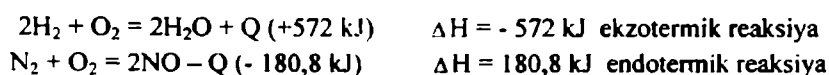
T: 22-452 34-289 125-75-77 126-111 127-17,21,42 130-128,149-152,154,159
131-172,183,184,191-195 132-247 133-248,249,251

7,48 *Kimyoviy energiya* deb reaksiyada ajralgan (P. yoki yutilgan) energiyaga aytiladi. Ajralgan kimyoviy energiya energiyani saqlanish qonuniga muvofiq issiqlik, yorug'lik (yonishda), mexanik (portlashda), elektr (akkumulyator tok berganda) energiyalariga aylanishi mumkin va ular aksincha reaksiyada energiya yutilganda kimyoviy energiyaga aylanishi mumkin. M., fotosintezda yorug'lik energiyasi kimyoviy energiyaga (dastlab

ATF energiyasiga, keyin ATF energiyasi glukoza bog'lanishlari energiyasiga) aylanadi. Akkumulyator zaryadlanganda elektr energiyasi kimyoviy energiyaga aylanadi.

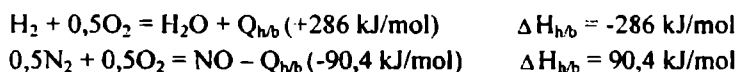
Ko'pincha kimyoviy energiya issiqlikka (ekzotermik reaksiyada) va aksincha issiqlik kimyoviy energiyaga (endotermik reaksiyada) aylanadi. Reaksiyada issiqlik chiqishi yoki yutilishi, reaksiyaning issiqlik effekti hosil bo'layotgan va uzilayotgan bog'lar energiyalari farqiga bog'liq (X,121 A,138).

Termokimyo – reaksiyalarning issiqlik effektini o'rganadigan fan. *Reaksiyaning issiqlik effekti*, Q – reaksiyada chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori. Issiqlik chiqadigan (+ Q) reaksiya *ekzotermik reaksiya*, issiqlik yutiladigan (- Q) reaksiya *endotermik reaksiya* deyiladi. Reaksiyaning issiqlik effekti ko'rsatilgan tenglama *termokimyoviy tenglama* deyiladi. Reaksiyaning issiqlik effektini *issiqlik miqdori* Q dan tashqari *issiqlik saqlami* – *entalpiya* ΔH bilan ham ko'rsatiladi. Ular son qiymatlari bo'yicha bir-biriga teng, lekin ishoralari qarama-qarshi bo'ladi: $+Q = -\Delta H$, $-Q = +\Delta H$. Issiqlik miqdori Q reaksiya tenglamasiga qo'shib, entalpiya ΔH reaksiya tenglamasidan alohida yoziladi.



Reaksiyaning issiqlik effekti *kilokaloriya (kkal)* va *kilojoul (kJ)* da o'lchanadi. $1 \text{ kkal} = 1 \text{ kg suv temperaturasini } 1^\circ\text{C}$ ga isitish uchun kerak bo'lgan issiqlik miqdori. $1 \text{ kkal} = 4,184 \text{ kJ}$ ga teng.

8,19 11,118 *Moddaning hosil bo'lish issiqligi*, Q_{hb} oddiy moddalardan 1 mol murakkab modda hosil bo'lganda chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori. Oddiy moddalarning hosil bo'lish issiqligi nol (0) deb olinadi.

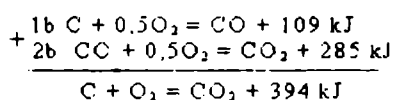


8,19 *Lavuaazy - Laplas qonuni*: Har qanday murakkab moddani oddiy moddalarga qadar parchalanish issiqligi uning hosil bo'lish issiqligiga teng, lekin ishorasi qarama-qarshi bo'ladi: $+Q_{hb} = -Q_{parch}$ yoki $-Q_{hb} = +Q_{parch}$. M., yuqoridagi reaksiyalar uchun parchalanish issiqliklari:



11,119 *Moddaning yonish issiqligi*, Q_{yonish} – 1 mol modda yonganda ajralib chiqqan issiqlik miqdori. $\text{C}_2\text{H}_2 + 2,5\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + Q_{yonish} (+1300 \text{ kJ/mol})$

8,19 M,164 A,124 FJ,18 **G.I.Gess qonuni**: reaksiyaning issiqlik effekti reagentlar bilan mahsulotlarning tabiatiga bog'liq bo'lib,



reaksiyaning oraliq bosqichlariga bog'liq emas.

Gess qonuni yordamida reaksiyaning issiqlik effektini hisoblash mumkin: *reaksiyaning issiqlik effekti mahsulotlarni hosil bo'lish issiqliklari yig'indisidan reagentlarni hosil bo'lish issiqliklari yig'indisini ayirmasiga teng.*

$$Q = \sum Q_{h/b}^{mahs} - \sum Q_{h/b}^{reag} \text{ yoki } \Delta H_r = \sum \Delta H_{h/b}^{mahs} - \sum \Delta H_{h/b}^{reag} \quad + Q = - \Delta H_r, \quad - Q = + \Delta H_r$$

M. Asetilen yonish reaksiyasini issiqlik effektini quyidagi ma'lumotlar asosida aniqlang: $Q_{h/b}(C_2H_2) = -227 \text{ kJ/mol}$, $Q_{h/b}(H_2O_{suyuq}) = +286 \text{ kJ/mol}$, $Q_{h/b}(CO_2) = +394 \text{ kJ/mol}$.

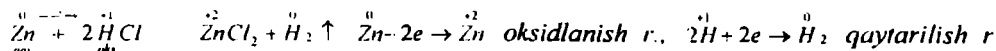
Yechish: $2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O + Q$ $Q = (4 \cdot 394 + 2 \cdot 286) - 2 \cdot (-227) = 1576 + 572 + 454 = 2602 \text{ kJ}$. J: $Q = 2602 \text{ kJ} \approx 2600 \text{ kJ}$.

8,90 9,17 11,114 M,130 X,186-200 A,211-213 KM,25 FJ, oxirida.

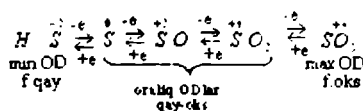
Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari (OQR)

T: 33-244 95-1-10 96-11-30,32-43,46-48 97-51-90 98-92-126 99-130-135,143,153, 154 100-170,174,175,177,179-181,184-186,194,196,198 101-204,217,221,229,235-240 102-245,270,276,277 103-291-293,297,299 104-336,337,353-355 105-375,378,379, 383,389 106-397,401,409,411,413 107-449,450

OQR deb elektron ko'chishi, ya'ni oksidlanish darajasi (OD) o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalarga aytiladi.



Agar reaksiyada oddiy modda qatnashsa albatta OQR bo'ladi. Qaytaruvchi(Zn): oksidlovchini qaytaradi, o'zi oksidlanadi, OD si ortadi (e bergani u-n) $\rightarrow$ Oksidlovchi (HCl). qaytaruvchini oksidlaydi, o'zi qaytariladi, OD si kamayadi (e olgani u-n).



Element minimal (eng kichik) OD da faqat qaytaruvchi, maksimal (eng katta) OD da faqat oksidlovchi, oraliq OD larda ham oksidlovchi, ham qaytaruvchi

bo'la oladi (8,92 dan son o'qini o'rganing). Min OD (metallar) = 0. M., $\overset{0}{Na}, \overset{0}{Al}, \overset{0}{Fe}$. Min OD (metallmaslar) Gruppa nomeri - 8. M., $\overset{-2}{H}_2\overset{-3}{S}, \overset{-3}{N}H_3$. Max OD + Gruppa nomeri. M., $\overset{+6}{S}O_3, \overset{+7}{Mn}O_4$. Oddiy modda holida metallar faqat qaytaruvchi bo'ladi, metallmaslar (F dan boshqalari) qaytaruvchi ham, oksidlovchi ham bo'lishi mumkin.

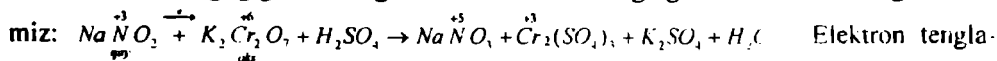


8,93 11,188 M,131 X,191 A,213 R,81 OQR tenglamasini tuzish

M. Ushbu OQR ni tenglamasini tuzing:



1-usul. *Elektronlar balans usuli* OQR da qaytaruvchi bergan, oksidlovchi olgan elektronlar sonlari tengligiga asoslangan. Dastlab OD si o'zgargan elementlarni belgilab olamiz:



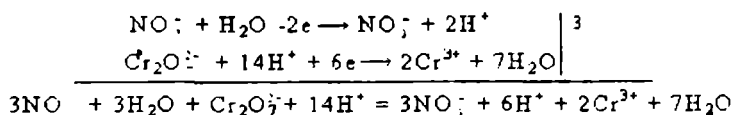
malarni tuzamiz (Cr sonini 2 taligini nazarda tutamiz), olingan va berilgan elektronlar sonini ko'effitsientlar qo'yib tenglashtiramiz – balanslaymiz (valentlikdagi indeks topishdagidek: bo'linsa bo'lib, bo'linmasa X shaklida). Topilgan ko'effitsientlarni oksidlovchi, qaytaruvchilarni formulalari oldiga yozamiz. Keyin sulfatlarni, oxirida suvni tenglashtiramiz, kislorodlarni tengligini tekshirib ko'ramiz.



Ba'zan oksidlovchi yoki qaytaruvchini bir qismi OD si o'zgarmasdan mahsulotga o'tadi. M., $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ reaksiyada kislotani bir qismi tuziga. Bunday hollarda dastlab NO_2 ga ko'effitsientini qo'yib, keyin kislotaga ko'effitsient qo'yishda uni tuziga o'tgan sonini ham hisobga olish kerak (R,81). Ayrim hollarda OQR da bitta molekulani tarkibida 2 xil element qaytaruvchi bo'lishi mumkin. Bunday hollarda dastlab qaytaruvchilarni bergan elektronlarini jamlab so'ngra balanslanadi (M,134,4-misol).

2-usul. *Yarim reaksiyalar (ion-elektronli) usuli*. Aslida yuqorida ko'rilgan reaksiyada elektron balans usulida yozilgan mavjud bo'lmagan ionlar: N^{3+} , N^{5+} , Cr^{6+} lar o'miga eritmada haqiqatda bor ionlar NO_2^- , NO_3^- , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ reaksiyaga kirishadi. Yarim reaksiyalar usuli real ionlarni hisobga olinishi bilan balans usulidan ustunlikka ega, sh.u. amaliyotda OQR larni o'tkazishda shu usul ishlatiladi.

Bu usulda dastlab yarim reaksiyalarda: mahsulot ionda kislorod ko'paygan bo'lsa, reagent jonni suv bilan; mahsulot ionda kislorod kamaygan yoki yo'q bo'lsa vodorod ionini bilan yarim reaksiya tuzamiz, so'ngra yarim reaksiyaga elektron qo'shib yoki ayirib zaryadlarni tenglashtiramiz. Elektronlarni balanslab yig'indi ionli tenglamani hosil qilamiz:

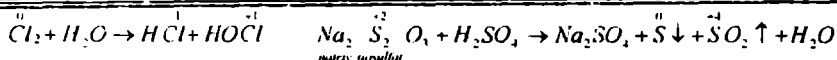


Vodorodlarni, suvlarni qisqartiramiz, so'ngra tenglamaga tegishli ionlarni qo'shib molekulyar tenglamani hosil qilamiz.



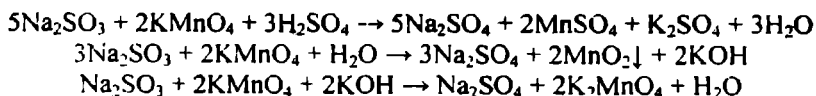
8,95 M,142 X,198 A,217 OQR xillari

1) *Molekulalararo OQR* da elektron bir molekuladan boshqa molekulaga ko'chib o'tadi. $\overset{0}{H_2} + \overset{0}{Cl_2} \rightarrow 2\overset{+1}{H}\overset{-1}{Cl}$ 2) *Ichki molekulyar OQR* da elektron bitta molekulani ichida bir element atomidan boshqa element atomiga ko'chib o'tadi. $2K\overset{+1}{Cl}\overset{-2}{O} \rightarrow 2K\overset{-1}{Cl} + 3\overset{0}{O_2}$ 3) *Sinproporsiya reaksiyasida* bitta element atomlari har xil OD dan bir xil OD ga o'tadi: a) $\overset{-3}{N}\overset{+1}{H}_4\overset{+3}{N}\overset{-2}{O}_3 \rightarrow \overset{0}{N}_2O + 2H_2O$ b) $2H_2\overset{+2}{S} + \overset{-2}{S}\overset{-2}{O}_2 \rightarrow 3\overset{0}{S} + 2H_2O$. Agar testda sinproporsiya so'ralmagan bo'lsa, a-reaksiya ichki molekulyar OQR deb, b-reaksiya molekulalararo OQR deb ishlanadi. 4) *Disproporsiya reaksiyasida* bir xil element atomlari bir xil OD dan har xil OD ga o'tadi, ya'ni disproporsiya sinproporsiyani teskarisi. Disproporsiya dismutatsiya, sinproporsiya konmutatsiya ham deyiladi. Disproporsiya borishi shun element oraliq OD da bo'lishi kerak.

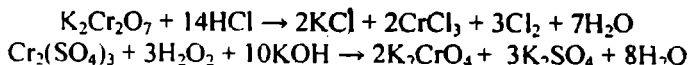


X,196-198 M,140 OQR ga muhit ta'siri

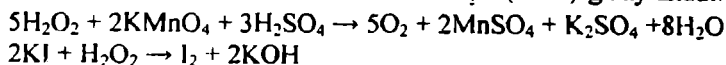
OQR qanday borishiga reaksiya muhiti ta'sir etadi. M., pushti MnO_4^- - permanganat ioni kislotali muhitda rangsiz Mn^{2+} ioniga, neytral muhitda qo'ng'ir $MnO_2 \downarrow$ - marganes(IV) oksid cho'kmasiga, ishqoriy muhitda yashil MnO_3^{2-} -manganat ioniga aylanadi(yodlang!).



Sariq CrO_4^{2-} xromat, qovoq rangli $Cr_2O_7^{2-}$ dixromat ionlari kislotali muhitda yashil Cr^{3+} ioniga aylanadi. Cr^{3+} ioni esa faqat ishqoriy muhitda yuqoridagi ionlarga aylanadi.



$H_2\overset{-1}{O}_2$ vodorod peroksidda kislorod oraliq OD = -1 da bo'lgani uchun kuchli oksidlovchilarga nisbatan qaytaruvchi bo'lib - elektron berib $\overset{0}{O}_2$ ga, kuchli qaytaruvchilarga nisbatan oksidlovchi bo'lib - elektron olib $H_2\overset{+2}{O}(\overset{+3}{O}H^-)$ ga aylanadi.



31- dars. 24.11. Test yechish

32- dars. 26.11. 8,151 11,120 M,166-171 X,116-122 A,130-140 KM,21 FJ,16
Reaksiya tezligi T: 50-2-30 51-31-67 52-68-104 53-105-143 54-144-165

Reaksiya tezligi – reaksiyada qatnashayotgan moddalarni konsentratsiyalarini vaqt bir-

ligida o'zgarishi. $v = \frac{C_1 - C_2}{t}$ $\frac{\Delta C}{t} = \frac{\Delta n}{Vt} = \frac{n_1 - n_2}{Vt} \frac{mol}{l \cdot s}$ C_1 - reagentni dastlabki molyar konsentratsiyasi, C_2 - reagentni reaksiya boshlanib t vaqt o'tgandan keyingi konsentratsiyasi ($C_1 > C_2$), ΔC - konsentratsiyalar farqi yoki t vaqt davomida reagentni reaksiyaga kirishgan konsentratsiyasi, $\Delta C = \Delta n / V$ Δn - reagentni mollari farqi, V reaksiya borayotgan idishni hajmi l da (ular testda konsentratsiya emas, mollar berilganda ishlatiladi).

P: Agar reaksiya har xil vaqtlar oralig'ida (t_1 vaqtda reagent konsentratsiyalari farqi: $C_1 - C_2$, t_2 vaqtda esa $C_2 - C_3$, bunda $C_1 > C_2 > C_3$) har xil tezlikda borsa, reaksiyani o'rtacha tezligi $v_{o'rt(reak)} = \frac{C_1 - C_3}{t_1 + t_2}$, agar mahsulot konsentratsiyasi o'zgarishi bo'yicha

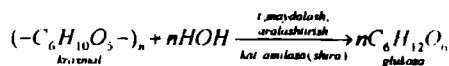
topilsa (t_1 da $C_2 - C_1$, t_2 da $C_3 - C_2$ bo'ladi, chunki $C_3 > C_2 > C_1$) $v_{o'rt(mahs)} = \frac{C_2}{t_1 + t_2}$ bo'ladi.

Kinetika - kimyoning reaksiya tezligini o'rganadigan bo'limi.

Reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillar.

Reaksiya tezligi reagentlarni tabiatiga bog'liq: aktiv (faol) moddalar tezroq, passiv moddalar sust reaksiyaga kirishadi. M., Na havo kislorodi bilan tez oksidlanib yonib ketadi, Zn esa sekin oksidlanadi.

Moddalarning konsentratsiyalari, bosimi, temperaturasi ortishi bilan, katalizator ishlatilganda, qattiq moddalar eritilganda, maydalanganda, aralashtirilganda reaksiya tezligi ortadi. M., sumalak tayyorlashda



Reaksiya tezligiga konsentratsiya ta'sirini *massalar ta'siri qonuni* (1867- y. K.Guldberg, P.Vaage) ifodalaydi: reaksiya tezligi reagentlarning konsentratsiyasiga to'g'ri proporsional.

A) Gomogen reaksiya $N_{2(gaz)} + 3H_{2(gaz)} = 2NH_3$ uchun: $v_{g,av} \bullet k[N_2][H_2]^3 = k \cdot 1mol/l \cdot (1mol/l)^3 = k$ Kvadrat qavsdagilar molyar konsentratsiyalar, k - tezlik konstantasi (doimiysi), ma'nosi: reagentlarning konsentratsiyalari 1 mol/l dan bo'lgandagi tezlikni bildiradi. U moddani tabiatiga bog'liq, lekin konsentratsiyaga bog'liq emas.

B) Geterogen reaksiya $C_{qat(ko'mir)} + O_{2(gaz)} = CO_2$ uchun $v_{g,av} = k[O_2] = kP(O_2)$, P- kislorodni parsial (xususiy) bosimi. Geterogen reaksiyani tezligi qattiq moddani konsentratsiyasiga bog'liq emas, sirtiga bog'liq. Sh.u. qattiq modda maydalanganda sirti (yuzasi) ortgani uchun reaksiya tezlashadi. 8,153: lekin maydalanish darajasi ortib, modda talqon holatiga yetganda reaksiya susayib ketadi, sabab moddalar zichlashib molekullarni to'qnashishlar soni kamayadi. P., sanoatda „qaynovchi qavat“ hosil qilib bunday holatda ham reaksiyani tezlatish mumkin (8,159. Pirit, temir kolchedani FeS₂ ni kuydirish), chunki moddalar aralashtirilganda molekullarni to'qnashishlar soni ortadi. Moddalar eritilganda ham shunday bo'ladi, chunki gomogen sistema h/b.

Reaksiya tezligiga temperaturaning ta'sirini *Ya. Vant Goff qonuni* ifodalaydi: temperatura har 10^0 ga ortganda reaksiyalar tezligi 2-4 marta ortadi:

$$\frac{r_2}{r_1} = \frac{v_2}{v_1} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}} = \gamma^{\frac{\Delta T}{10}} = \gamma^n \quad \text{Bu yerda } t_2 > t_1, \quad r_1 - t_1 \text{ temperaturada, } r_2 - t_2 \text{ temperaturada}$$

reaksiyaga ketgan vaqtlar, ya'ni vaqtlar mos tezliklarga teskari proporsional. γ (gamma) – reaksiyani temperatura (harorat) koeffitsienti, u harorat har 10^0 oshganda reaksiya necha marta tezlashishini bildiradi. M., $\gamma = 2$ har 10^0 da reaksiya 2 marta tezlashishini bildiradi. Lekin testda M., har 30^0 da reaksiya 3 marta tezlashadi deyilgan bo'lsa

$\frac{r_2}{r_1} = 3^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$ shaklda yoziladi. Temperatura oshganda reaksiyani tezlashishiga sabab moddalar qizdirilganda reaksiyaga kirishish uchun zarur bo'lgan aktivlanish energiyasini oladi.

X,120 A,138 Aktivlanish (faollanish) energiyasi, E_a deb moddani reaksiyaga kirishishi uchun zarur bo'lgan energiyaga aytiladi. Katalizator aktivlanish energiyasini kamaytirgani uchun reaksiya tezlashadi. Aktivlangan kompleks aktivlanish energiyasiga ega bo'lgan reagentlarni oraliq birikmasi.

A,140 1) Agar $E_a < 40$ kJ/mol bo'lsa, reaksiya juda tez boradi. M., portlash, yonish reaksiyalari. 2) Aktivlanish energiyasi 40 kJ/mol $< E_a < 120$ kJ/mol bo'lsa, reaksiya o'rtacha tezlikda boradi, ularni laboratoriyada o'rganish mumkin. 3) $E_a > 120$ kJ/mol bo'lsa, reaksiya amalda bormaydi. Shunday qilib: reaksiyani tezligi aktivlanish energiyasiga bog'liq.

8,153 11,112-125 M,174-178 A,141-144 X,122-125 Kataliz T: 19-283 128-62

Katalizator – reaksiyani tezlashtiradigan, ammo o'zi o'zgarmay qoladigan modda (P., katalizator reaksiyada qatnashadi). Katalizator- „parchalovchi“ tushunchasini Y.Berzelius kiritgan. $H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} H_2O + O_2$ $KClO_3 \xrightarrow{MnO_2} KCl + O_2$

Gomogen kataliz: $SO_2(gaz) + O_2(gaz) \xrightarrow{VO(gaz)} SO_3$

Geterogen kataliz: $SO_2(gaz) + O_2(gaz) \xrightarrow{Pt} SO_3$

Katalitik zaharlar – qattiq katalizatorni aktivligini yo'qotadigan moddalar. M., katalitik krekingda aluminiy silikat katalizatorini qurum qoplab ishlatmay qo'yadi, zaharlangan katalizatorni kuydirib aktivligi tiklanadi. Promotorlar – katalizatorni aktivligini oshiradigan moddalar. M., Pt ni aktivligini Fe va Al kuchaytiradi. Inhibitorlar (manfiy katalizatorlar) reaksiyani sekinlatadigan yoki to'xtatadigan moddalar. M., $H_2SO_3 + O_2$ ^{glitserin} $\neq H_2SO_4$ reaksiyani glitserin to'xtatib qo'yadi. Fermentlar (enzimlar, biologik katalizatorlar) – katalizator xossalari oqsillar. Ular tirik organizmlardagi reaksiyalarni oddiy sharoitda minglab marta tezlatishi, o'ta tanlab ta'sir etishi (spesifikligi: E.Fisherni „qulf – kalit“ qoidasi, 1910 yillar) bilan anorganik katalizatorlardan farq qiladi.

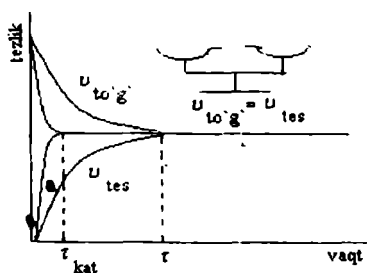
Katalizatorlarning ta'sir mexanizmi 2 xil bo'ladi.

1) Katalizator (qattiq modda) sirtiga reagentlarni yutib (adsorbsiyalab) reagentlarning konsentratsiyasini oshiradi, natijada reaksiya tezlashadi. M., 1 sm^3 (1 ml) Pt sirtiga 600

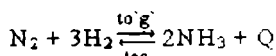
ml H_2 ni yutadi, bu H_2 ni konsentratsiyasi 600 marta oshdi deganidir, sh.u. reaksiya tezlashadi.

2) Reagentlar katalizator bilan *oralik birikma* hosil qiladi. Oralik birikmaning aktivlanish energiyasi reagentlarning aktivlanish energiyasidan kichik bo'lgani uchun reaksiya tezlashadi. M., A, B reagentlar, K katalizator bo'lsa, $A + B = AB$ reaksiyaga katalizator ta'sir ettirsak: 1b.) $A + K = AK$ -oralik birikma h/b. 2b.) $AK + B = AB + K$. Bu yuqorida ko'rilgan gomogen katalitik reaksiyasi uchun quyidagicha bo'ladi. 1b.) $O_2(A) + NO(K) \rightarrow NO_2(AK)$ 2b.) $NO_2(AK) + SO_2(B) \rightarrow SO_3(AB) + NO(K)$. Bertole tuzini parchalanishi uchun: $KClO_3(A) + MnO_2(K) \rightarrow KClO_3 \cdot MnO_2(AK) \rightarrow KCl(B) + O_2(C) + MnO_2(K)$. Etilen C_2H_4 ni H_2SO_4 katalizatorligida gidratlab etil spirt C_2H_5OH olish reaksiyasi uchun: $CH_2 = CH_2(A) + HO-SO_2-OH(K) \rightarrow CH_3 - CH_2 - O - SO_2OH(AK) \xrightarrow{+H_2O} CH_3CH_2OH(AB) + H_2SO_4(K)$.

33- dars. 28.11. 8,153-155 M,178-182 X,126-128 A,150-157 R,83 KM,22 Kimyoviy muvozanat T: 50-1 54-1-12 55-13-38 56-39-65 57-66-92 58-93-121 59-122-148



Kimyoviy muvozanat deb qaytar reaksiyalarda to'g'ri va teskari reaksiyalarni tezliklari tenglashgan holatga aytiladi.



Qaytar ammiak sintezi reaksiyasi boshlangandan keyin N_2 , H_2 lar to'g'ri reaksiyaga sarflanib miqdorlari kamaygani uchun to'g'ri reaksiyani tezligi $u_{to'g'}$ kamaya boshlaydi. Aksincha NH_3 miqdori

ko'paya boshlagani teskari- NH_3 ni parchalanish reaksiyasi tezligi u_{tes} orta boshlaydi. Qandaydir τ vaqt o'tgach to'g'ri va teskari reaksiyalarni tezliklari tenglashadi. Mana shu holatga *kimyoviy muvozanat* deyiladi. Muvozanat paytida sharoit o'zgarmay tursa reaksiya qatnashayotgan moddalarning konsentratsiyalari – *muvozanat konsentratsiyalari* deyiladi va ular ham o'zgarmasdan turadi, ya'ni go'yo qaytar reaksiya to'xtagandek bo'ladi. Aslida muvozanat paytida reaksiyalar to'xtamaydi, balki ammiakni hosil bo'lish va parchalanish reaksiyalari – to'g'ri va teskari reaksiyalar tezliklari tenglashadi. Sh.u. kimyoviy muvozanat *dinamik muvozanat* deyiladi.

Endi muvozanatga tegishli formulalarni keltirib chiqaramiz.

1) *Gomogen reaksiya* uchun. NH_3 sintezi qaytar reaksiyasi gomogen reaksiya bo'lgani uchun to'g'ri va teskari reaksiyalar tezliklari massalar ta'siri qonuni bo'yicha quyidagicha bo'ladi: $u_{to'g'} = k_{to'g'} [N_2][H_2]^3$, $u_{tes} = k_{tes}[NH_3]^2$ Muvozanat paytida $u_{to'g'} = u_{tes}$ bo'lgani uchun: $k_{to'g'} [N_2][H_2]^3 = k_{tes}[NH_3]^2$ Bundan to'g'ri va teskari reaksiyalar tezlik konstantalarini nisbati berilgan sharoit uchun o'zgarmas son bo'lib, qaytar reaksiyani *kimyoviy muvozanat konstantasi (doimiysi)*, K deyiladi: $K = \frac{k_{to'g'}}{k_{tes}} = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{P^2(NH_3)}{P(N_2) P^3(H_2)}$ Bu yerda kvadrat qavslarda muvozanat konsentratsiyalar mol/l da berilgan. Gazlar uchun

konsentratsiya P-bosimga proporsional bo'lgani uchun konsentratsiyalar o'miga tegishli parsial (xususi) bosimlarni qo'yish mumkin.

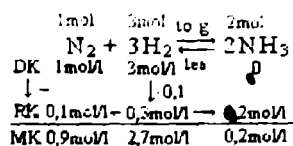
2) *Geterogen reaksiya* uchun. Ko'mirdan CO olish qaytar reaksiyasida $C_{qat} + CO_{2(gaz)} \rightleftharpoons 2CO$ da to'g'ri reaksiya geterogen reaksiya, chunki ko'mir va CO_2 bir-biridan sirt bilan ajralgani uchun: $v_{ko} = k_{ko} [CO_2]$, $v_{ka} = k_{ka} [CO]^2$ bo'ladi, bundan muvozanat doimiysi.

$$K = \frac{[CO]^2}{[CO_2]} = \frac{P(CO)^2}{P(CO_2)}$$

K – muvozanat doimiysi reaksiyada qatnashayotgan moddalarni tabiatiga va temperaturaga bog'liq, lekin konsentratsiya, bosimga bog'liq emas. K qancha katta bo'lsa to'g'ri reaksiyani unumi – mahsulotni unumi shuncha yuqori bo'ladi.

M. 2 l idishda 2 mol N_2 , 6 mol H_2 aralashtirilgan. Reaksiyaga H_2 ni 10% kirishganda muvozanat holati hosil bo'ldi. Moddalarni muvozanat konsentratsiyalarini, muvozanat doimiysini toping.

P.: Yechish. Dastlab reagentlarni dastlabki (boshlang'ich) konsentratsiyalarini (DK larni) topamiz: $C(N_2) = n/V = 2/2 = 1 \text{ mol/l}$, $C(H_2) = 6/2 = 3 \text{ mol/l}$. Reaksiyaga kirishgan H_2 ni konsentratsiyasi (RK): $3 \cdot 0,1 = 0,3 \text{ mol/l}$ bo'ladi. Unga qarab reaksiya tenglamasi asosida azotni qanchasi reaksiyaga kirishganini va hosil bo'lgan NH_3 ni konsentratsiyasini topish mumkin. RK: $C(N_2) = 0,3 \cdot 1/1 = 0,1 \text{ mol/l}$, $C(NH_3) = 0,3 \cdot 2/3 = 0,2 \text{ mol/l}$. Reaksiyaga „kirishmasdan“ qolgan muvozanat konsentratsiyalarini (MK larni) topish uchun DK lardan RK larni ayiramiz. MK: $C(N_2) = 1 - 0,1 = 0,9 \text{ mol/l}$, $C(H_2) = 3 - 0,3 = 2,7 \text{ mol/l}$, $C(NH_3) = 0,2 \text{ mol/l}$ bo'ladi. Reaksiyaning muvozanat doimiysi:



$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{0,2^2}{0,9 \cdot 2,7^3} = 0,04/17,7 = 0,002 = 2 \cdot 10^{-3}$$

Muvozanatni siljitish. A.Le Shatele prinsipi (P., aks ta'sir yoki gomeostaz) T: 69-374

Sanoatda qaytar reaksiyalarni amalga oshirishda mahsulot unumini oshirish, ya'ni muvozanatni mahsulot tomonga siljitish katta ahamiyatga ega. Qaytar reaksiya muvozanatini kerakli tomonga siljitish *Le Shatele prinsipi* (1884- y.) yordamida topiladi: *muvozanatda turgan sistemaga biror ta'sir qilinsa (temperatura, bosim yoki konsentratsiya o'zgartirilsa), muvozanat shu ta'sirni kamaytiruvchi reaksiya tomonga siljiydi*. Qaytar reaksiyaning qaysi tomonidagi moddalar ko'paysa muvozanat shu tomonga siljigan bo'ladi. M., ko'rilayotgan qaytar reaksiyada sharoit o'zgartirilganda NH_3 miqdori ko'paysa, muvozanat mahsulot - NH_3 tomonga yoki o'ng tomonga siljidi deyiladi, chunki to'g'ri reaksiyani tezligi teskari reaksiyani tezligidan ortib ketadi: $v_{ko} > v_{ka}$.

Endi NH_3 olish $\text{Q} - \text{N}_2 + 3\text{H}_2$ (J.4ta molekula) $\xrightleftharpoons[\text{reaksiya}]{\text{muvozanat}}$ 2NH_3 (J.2ta molekula) + Q qaytar reaksiyasida tashqi sharoit omillari o'zgarganda muvozanatni qaysi tomonga siljishini Le Shatele prinsipi yordamida aniqlashni ko'rib chiqamiz.

1) *Bosim ta'siri.* Bosim molekula soniga proporsional bo'lgani uchun reaksiyani chap tomonida bosim yuqori bo'ladi, ya'ni to'g'ri reaksiya natijasida bosim kamayadi. Sh.u. agar bosimni oshirsak (+P) (yoki hajmni kamaytirsak: -V) muvozanat Le Shatele prinsipi bo'yicha bosim kamayish tomoni- o'ng tomonga siljiydi ($\rightarrow$), natijada mahsulot NH_3 ko'payadi (+ $[\text{NH}_3]$) yoki N_2 , H_2 kamayadi ($-[\text{N}_2, \text{H}_2]$). Aksincha bosimni kamaytirsak (-P) (yoki hajmni oshirsak +V) muvozanat bosim ortish tomoni-chapga siljiydi ($\leftarrow$), NH_3 ni parchalanishi kuchayib miqdori kamayadi ($-[\text{NH}_3]$), N_2 va H_2 miqdori ortadi (+ $[\text{N}_2, \text{H}_2]$).
 $+P(-V) \xrightarrow{\text{bosim o'rtash}} +[\text{NH}_3], -P(+V) \xleftarrow{\text{bosim chiqish}} -[\text{NH}_3]$

2) *Temperatura ta'siri.* Temperaturani oshirsak – reaksiyani qizdirilsa (+T), Le Shatele bo'yicha muvozanat sovish tomonga – chapga siljiydi ($\leftarrow$), aksincha sovutsak (-T) muvozanat isish tomonga – o'ngga siljiydi ($\rightarrow$): $+T \leftarrow, -T \rightarrow$

3) *Konsentratsiya ta'siri.* Azot, vodorod miqdorini ko'paytirilsa yoki hosil bo'lgan ammiakni biror yo'l bilan (X,263 Sanaotda NH_3 sintezida sovutgichda bosim ostida NH_3 ni sovutilganda suyuqlanib reaksion gazlar aralashmasidan ajraladi) reaksiyadan chiqarib yuborilsa – miqdori (~konsentratsiyasi) kamaytirilsa, muvozanat aks ta'sir bo'yicha N_2 , H_2 qi kamaytirish NH_3 ni ko'paytirish tomoni – o'ng tomonga siljiydi ($\rightarrow$). Aksincha yuqorida aytilgan konsentratsiyalar teskarisiga o'zgartirilsa: N_2 , H_2 kamaytirilsa, NH_3 ko'paytirilsa muvozanat chapga siljiydi ($\leftarrow$): $+[\text{N}_2, \text{H}_2], -[\text{NH}_3] \rightarrow, -[\text{N}_2, \text{H}_2], +[\text{NH}_3] \leftarrow$. Laboratoriyada tajriba o'tkazishda konsentratsiyaning o'zgartirishdan foydalanib qaytar reaksiyani kerakli tomonga yo'naltiriladi, chunki laboratoriyada yuqori bosim yoki temperaturani hosil qilish qiyin.

4) *Katalizator ta'siri.* Katalizator muvozanatni siljitmaydi, lekin muvozanatni tezroq hosil bolishiga yordam beradi (rasmda bu vaqt t_{KAT} bilan ko'rsatilgan), chunki to'g'ri va teskari reaksiyalarni birdek tezlatadi: $\pm KAT = \text{const}$ (muvozanat o'zgarmaydi).

Yuqoridagilarni hisobga olib sanoatda ammiak sintezi (X,262) yuqori bosimda, katalizator ishtirokida, 400-500°C da o'tkaziladi. Temperatura bundan past bo'lsa reaksiya bormaydi, chunki azot molekulasida juda barqaror-atamlari uch bog' bilan bog'langan.

P. Reaksiyalarni xarakterini va mahsulotlarni barqarorligini bashoratlash

Bu haqda men „Совет мактаби“ ni 1989- yil, N4 sonida „Моддаларнинг тузилиши ва хоссаларини башорат қилиш“ maqolamda yozganman. Reaksiyalar xarakterini (tezligi, qaytar –qaytmasligini, issiqlik effektini) va reaksiya mahsulotlari barqarorligini

bashoratlash uchun soddalashtirilgan ushbu qoidani ishlatga bo'ladi: *Reaksiyaga kirishayotgan moddalar bir-biridan qarama-qarshi xossalari (metallik-metallmaslik, asoslik-kislotalik, qaytaruvchilik-oksidlovchilik) bilan qancha katta farq qilsa, ya'ni qarama-qarshi xossalari qanchalik kuchli bo'lsa, moddalarning o'zaro reaksiyalari shunchalik tez boradi, shunchalik qaytmas ekzotermik bo'ladi, reaksiya mahsulotlari esa shunchalik barqaror bo'ladi* Qoidani isbotlash uchun galogenlarni vodorod bilan reaksiyalari ko'rsatgichlarini keltiraman.

	HI	HBr	HCl	HF
Q, kJ	-53	72	184	542
	reaksiyalarning issiqlik effekti oshadi			
ΔG^0 , kJ/mol	1,78	-51,2	-94,79	-272,8
	reaksiyalarning qaytmashgi, tezligi ortadi			
ΔH^0 , kJ/mol	298,3	362,5	431,6	565,7
	reaksiya mahsulotlarni barqarorligi ortadi			
	vodorodni metallmaslik xossasi b-n galogenlarni metallmaslik xossasi orasidagi farq ortadi			
ΔG^0 -standart h/b Gibbs energyasi, ΔH^0 -bog'larni shilish energyasi				

34- dars. 01.12. Test yechish

II qism. ANORGANIK KIMYO

VII bob. METALLARNING UMUMIY XOSSALARI

35- dars. 03.12. 9,49 11,126 M,195 X,306-311 A,323-327 R,95 **Metallar** T: 6-103 12-348 70-434,435 116-18-21,23-26,32,34,39,46,49,51,53-46 117-67-75,77-88,90,92-94 118-97-100,102,103,106,107,109-114,116-118,122-124,127,129,131-133,136-141 119-143,146-152,163,164,168-170,174-178 120-185-188,190,194-201,203-210,216,218 121-219-225,246,253-255 122-256,257,266,268-270,273,275,276,281,281,285,291. ~~300-301~~ 123-304,305,307,309,311

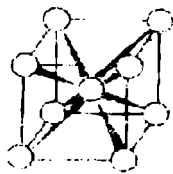
Javriy sistemadagi 109 (118) ta elementdan 22 tasi metallmas, 87(96) tasi metallardir. Metallmaslarni 20 tasi p-element, 2 tasi s-element (H, He). Metallarga IA, IIA gruppachalarni s-elementlari, IIIA – VIA gruppachalardagi p-elementlarning bir qismi, qo'shimcha gruppachalardagi d,f-elementlarning hammasi kiradi.

9,49 Qadimdan 7 ta metall ma'lum: Au, Ag, Cu, Fe, Sn, Pb, Hg. Lekin VII rangli ilova jadvali bo'yicha 10 ta metall ma'lum bo'lgan (+ Zn, Bi, Pt), bu to'g'ri ma'lumot, metallmaslardan esa 4 ta: S, Sb, As, C ma'lum bo'lgan.

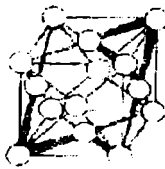
9,54 X,307 A,326 Metallarning fizikaviy xossalari

Fr, va Hg dan boshqa barcha metallar oddiy sharoitda qattiq moddalar, metall KP li bo'ladi. M,109. Metallarni KP lari 3 xil bo'ladi: 1) Hajmiy markazlashgan kub ($8+1 = 9$ ta atom); 2) Yon tomonlari markazlashgan kub ($8+6 = 14$ ta atom); 3) Geksagonal panjara ($7+7+3 = 17$ ta atom).

Shartga qarab bitta metallning o'zi har xil KP hosil qilishi



g'ir-makazlashgan



Yu. tomonlari markazlashgan kub



g'ir-sagonda panjara

mumkin. Ularni har biri allotropik shakl bo'ladi. M., Fe da α, γ shakllar bor.

Metallarning issiqlik (elektr) o'tkazuvchanlik qatori: Ag, Cu, Au, Al, Mg, Zn, Fe, Pb, Hg

Metallarning plastiklik (yumshoqlik) qatori: Au, Ag, Cu, Sn, Pb, Zn, Fe. I gruppadan VI gruppaga tomon metallarning qattiqligi ortib boradi. Eng qattiq metallar Cr, W. Eng yumshoq metallar Li, K, In.

Yaltiroqlik bo'yicha Ag birinchi o'rinda, sh.u. Ag ko'zgularga qoplashda ishlatiladi. 9,51. Ag, In proyektorlarning reflektorlarini tayyorlashda ishlatiladi.

Zichligi 5 dan kichik metallar *yengil metallar* (ishqoriy metallar; Ca , Mg , Al , Ti), zichligi 5 dan katta metallar *og'ir metallar* deyiladi. M ., Fe (7,8), Zn , Cu , Cr , Hg (13), Au (19), Pb (11), Os (22,5). Eng og'ir metall Os (22,5), eng yengil metall Li (0,5).

Suyuqlanish temperaturasi 1000°C dan past bo'lgan metallar *oson suyuqlanuvchan* (Al , Zn , Mg , Pb , Sn), 1000°C dan yuqori bo'lganlari *qiyin suyuqlanuvchan* (W , Cu , Cr , Fe , Mo) metallar deyiladi. Eng oson suyuqlanuvchan metall Hg (-39°C), eng qiyin suyuqlanuvchan metall W (3400°C).

Fe va uning qotishmalari (cho'yan, po'lat) *qora metallar*, qolgan barcha metallar *rangli metallar* deyiladi. Aslida Au sariq, Cu qizil, qolgan barcha metallar oq kumushsi-mon rangli.

Qadimda *asl metallar* - Cu , Ag , Au dan pul (tanga) tayyorlangan. *Nodir metallar* deb zargarlikda ishlatiladigan, ta'sirlarga chidamli metallarga aytiladi. M ., Ag , Au , Pt , Pd . *Noyob metallar* - tabiatda kam tarqalgan va boshqa metallardan xossalari bo'yicha keskin farq qiladigan metallardir: lantanoidlar, aktinoidlar, W , V , Mo , Nb , Ra , Th , Ta . Tabiatda kam tarqalgan elementlar *siyrak-yer elementlar* ham deyiladi.

M,254 (2002- yilgi nashri) **Metallarning (moddalarning) magnit xossalari**

Metallar (moddalar) magnit xossalari ga ko'ra 3 xil bo'ladi. 1) *Paramagnitlar* - yakka elektronlari hisobiga magnit maydoniga ega bo'lgan, magnitga tortiladigan metallar (IA, IIA gruppachalar metallari, siyrak-yer elementlar, Al , Pt) kiradi. Kislorod (7,6l rasm) molekulyar orbitallar metodi bo'yicha yakka elektronlarga ega, sh.u. paramagnit xossali. Azotni radikal tabiatli oksidlari: $\cdot\text{NO}$, $\cdot\text{NO}_2$ (M,263) toq elektronlari borligi uchun magnitga tortiladi (137-138- betlar). *Radikal* - yakka elektronli zarracha.

2) *Diamagnitlar* - barcha elektronlari juftlashgan, sh.u. magnit maydoni yo'q, magnitga tortilmaydigan moddalar. M ., inert gazlar, suv, shisha, ko'pchilik organik moddalar, IB, IIB, IIIA gruppachalar metallari, lekin Al kirmaydi.

3) *Ferromagnitlarga* Co , Ni , Fe va uning oksidlari: Fe_2O_3 , Fe_3O_4 (magnittosh) kiradi. Ular magnitofon lentalariga qoplangan, doimiy magnitlar tayyorlashda ishlatiladi. Magnit maydoni juda kuchli, chunki ularda atomlarning magnit maydonlari parallel joylashgani uchun bir-biriga qo'shib kuchayib ketadi. Fizika bo'yicha tashqi magnit maydonini: biroz kuchaytiradigan moddalar - *paramagnitlar*, biroz susaytiradigan moddalar - *diamagnitlar*, yuzlab, minglab marta kuchaytiradigan moddalar - *ferromagnitlar* deyiladi. P.; IIA, IB, IIIA metallarining atom tuzilishi bilan magnit xossalari ning mos kelmasligi sababi KP tuzilishida bo'lsa kerak, chunki magnitlanish KP ga ham bog'liq.

9,55 11,131-134 X,309 A,324 Metallarning kimyoviy xossalari

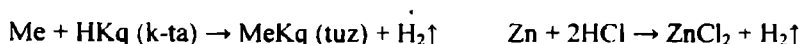
Metallar oddiy modda holida reaksiyalarda faqat qaytaruvchi bo'ladi.

1) Oksidlanishi: $\overset{0}{Me} + \overset{0}{O_2} \rightarrow \overset{+1}{Me} \cdot \overset{-2}{O_2}$ (Na_2O -asosli, Al_2O_3 -amfoter, CrO_3 -kislotali oksid)

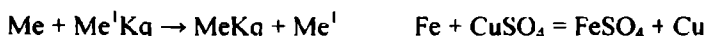
2) Metallar metallmaslar bilan birikadi (1- qatordagilar: tuzlar).

$Me + Mm \rightarrow MeMm$ (tuz) $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$ $MeCl$ – xloridlar, MeS -sulfidlar, MeC -karbidlar, MeN -nitridlar, MeB -boridlar, MeP -fosfidlar, $MeSi$ -silisidlar.

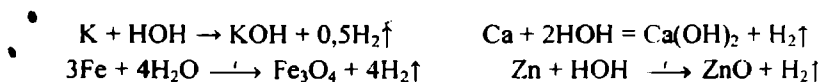
3) Aktivlik qatoridagi vodoroddan oldindagi metallar kislotalardan (HNO_3 dan bosh-qalaridan) H_2 ni siqib chiqaradi.



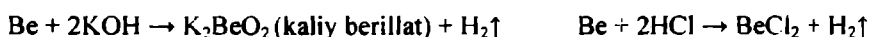
4) Aktivlik qatoridagi oldindagi metall o'zidan keyindagi metallni tuzidan siqib chiqaradi.



5) Ishqoriy, ishqoriy-yer metallar suvdan H_2 ni siqib chiqarib ishqor h/q. Aktivligi o'rtacha metallar: Fe, Mg, Zn qizdirilganda suv bilan ta'sirlashib oksid, H_2 h/q.



6) Amfoter metallar kislotalar, ishqorlar bilan ta'sirlashib tuz va suv h/q.



7) Metallar o'zaro r/k intermetall birikmalar h/q. Ular bertollidlar, ya'ni tarkibi o'zgaruvchan bo'lgani uchun valentlik bilan formulasini yozib bo'lmaydi: $NiSb$, Ni_4Sb

9,49 11,128 **Tabiatda uchrashi.** Aktivlik qatorida Al gacha joylashgan metallar aktiv bo'lgani uchun tuzlar shaklida ($NaCl$, $CaSO_4$), Al dan H_2 gacha joylashgan o'rtacha aktivlikdagi metallar oksidlar, sulfidlar, sulfatlar shaklida (Fe_2O_3 , FeS_2 , $FeSO_4 \cdot 7H_2O$), H_2 dan keyindagi passiv metallar erkin (yombi) shaklida (Cu , Ag , Au) uchraydi.

9,50 11,128 X,316 A,328 Metallarni olinish usullari

Ruda – metall olishga yaroqli bo'lgan minerallar. *Mineral* – tabiatda uchraydigan anorganik modda. *Polimetall ruda* tarkibida bir nechta metall tutgan ruda. *Metallurgiya* – metallarni olish sanoati. Qora va rangli metallurgiya bor.

Metallarni olish usullari asosan 3 xil: 1) pirometallurgiya; 2) gidrometallurgiya; 3) elektrometallurgiya.

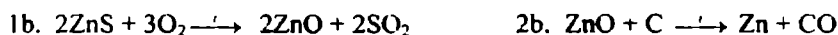
1) *Pirometallurgiyada* metallar birikmalaridan issiqlik ta'sirida qaytaruvchilar yordamida olinadi va quyidagi xillari bor.

a) *Karbotermiya* - C (koks, ko'mir), CO is gazi yordamida qaytarish.

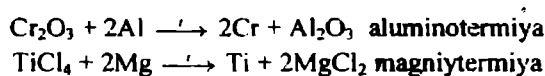


P., OQR larni balans yozmasdan quyidagicha fikrlab *og'zaki tenglashtirish* mumkin: 2 ta Fe ga +3 dan 0 ga o'tishi uchun jami 6 ta elektron kerak; 6 ta elektronni Fe ga berish uchun jami 3 ta CO kerak, chunki 1 ta CO dagi C +2 dan +4 ga o'tish uchun 2 ta elektron beradi: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$.

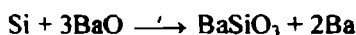
Agar metall sulfidlar shaklida bo'lsa, dastlab sulfidni kuydirib oksidga aylantiriladi, keyin oksiddan metall olinadi.



b) *Metallatermiya* – metallarni birikmalaridan aktiv metallar bilan siqib chiqarish.



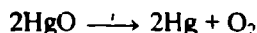
c) *Kremniytermiya* – metallarni birikmalaridan Si yordamida ajratib olish.



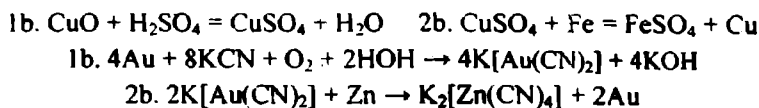
d) *Vodorodtermiya* – metallarni (W, Co, Cu, Mo) oksidlaridan H₂ yordamida qaytarib olish.



e) *Passiv metallarni birikmalarini qizdirib parchalash usuli.*



2) *Gidrometallurgiya* – metall birikmalarini suvda eriydigan tuzlarga aylantirib, yuqori haroratsiz eritmalaridan metallni ajratib olish.

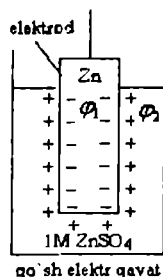


3) *Elektrometallurgiya* – asosan aktiv metallarni (ishqoriy, ishqoriy-yer metallar, Al) tuzlarini suyuqlanmalaridan vakuumda suv, havo tekkizmay elektroliz qilib olish.



9,55 11,127 M, 145-152 X, 313-316 A, 220-232 **Metallarning elektrokimyoviy kuchlanish qatori** (metallarning aktivlik qatori, metallarning standart elektrod potentsiallari qatori, N.N.Beketov qatori) T: 67-318 115-4 116-29 117-61 118-101, 104, 105, 119-121, 125, 126, 128 121-231, 232 122-258 127-43

Metallni tuzini eritmasiga botirilganda metall-eritma chegarasida qo'sh elektr qavatda (st.sh.da E^0 – standart potentsiali neytral sharoitda suvni standart potentsiali -0,41V dan kichik metallar manfiy, katta metallar musbat zaryadlanadi) hosil bo'lgan potentsiallar ayirmasi $\varphi_1 - \varphi_2 = E_{\text{oks/qay}, \text{Zn}^{2+}/\text{Zn}^0}$ *elektrod potentsiali* deyiladi. *Potensial*, φ - birlik zaryadga to'g'ri kelgan potensial energiyadir: $\varphi = P/q$. P- potensial energiya, q-zaryad miqdori. $\text{Zn}^0(\text{pl.}) - 2e \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+}(\text{eri.})$ - elektrod reaksiya qay shakl oks.shakl deyiladi.



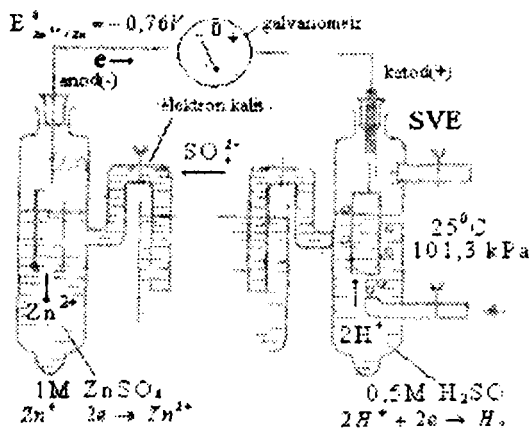
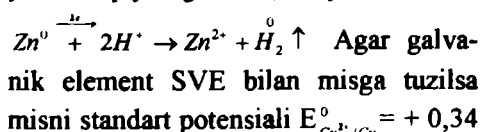
Elektrod potentsiali $E_{\text{oks/qay}}$ metallni tabiatiga, eritmada metall ioni konsentratsiyasi-ga, temperaturaga, eritma pH ga bog'liq. Bu bog'lanishni *Nernst formulasi* ifodalaydi:

$$E_{\text{oks/qay}} = E^0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{[\text{oks}]}{[\text{qay}]}, \text{ bu yerda } n - \text{OQR da olingan (berilgan) elektron soni; } F - \text{Fara-}$$

dey soni = 96500 Kl; $\ln$ (natural logarifm) = $2,3 \cdot \lg$; E^0 – *standart elektrod potentsiali* standart sharoitda (st.sh.: $25^\circ\text{C} = 298^\circ\text{K}$; 101,3 kPa), metall botirilgan tuz eritmasida metall ionini konsentratsiyasi 1 mol/l bo'lgandagi elektrod potentsiali. Ko'rilyotgan reaksiya uchun standart potensial $[\text{Zn}^{2+}] = 1\text{mol/l}$ da $\lg 1 = 0$ bo'lgani uchun

$$E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}^0} = E^0 + \frac{0,059}{n} \lg \frac{[\text{Zn}^{2+}]}{[\text{Zn}]} = E^0 \text{ bo'ladi.}$$

Standart potentsialni o'lchash uchun *standart vodorod elektrod (SVE, M, 146)* bilan galvanik element hosil qilinadi va galvanometr yordamida elektrod potentsiali o'lchanadi: $E^0_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}^0} = -0,76\text{V}$. Bu yerda quyidagi OQR yuz beradi:



V tengligi aniqlanadi, ya'ni SVE ga nisbatan aktivlik qatorida vodoroddan oldindagi metallar manfiy (qaytaruvchi), keyindagi metallar musbat zaryadli (oksidlovchi) bo'ladi. Agar Zn, Cu elektrodlardan galvanik element hosil qilinsa OQR quyidagicha borib, unda 1,1 V elektr yurituvchi kuch - ΔE (EYUK) h/b: $\overset{0}{\underset{qay}{Zn}} + \overset{+2}{\underset{oks}{Cu}} SO_4 \rightarrow \overset{+2}{Zn} SO_4 + \overset{0}{Cu}$, chunki $+0,34 \text{ V} > -0,76 \text{ V}$, ya'ni Zn ni qaytaruvchiligi-elektronni berishi Cu dan kuchli yoki Cu^{2+} ionini oksidlovchiligi-elektronni tortishi Zn^{2+} ionidan kuchli. $\Delta E = E_{\overset{0}{\underset{oks}{Cu}^{2+}} / Cu}^0 - E_{\overset{0}{\underset{qay}{Zn}} / Zn}^0 = E_{Cu^{2+} / Cu}^0 - E_{Zn^{2+} / Zn}^0 = 0,34 \text{ V} - (-0,76 \text{ V}) = 0,34 + 0,76 = 1,1 \text{ V}$.

Metallarning standart potentsiallari ortishi tartibida joylashtirilgan qatori metallarning standart potentsiallar qatori yoki metallarning elektrokimyoviy kuchlanish qatori deyiladi(9,56). Qatorda erkin holatdagi metallar qancha oldinda joylashgan bo'lsa shuncha qaytaruvchilik xossasi kuchli bo'ladi, lekin metall ioni qatorda qancha keyinda joylashgan bo'lsa uni oksidlovchilik xossasi shuncha kuchli bo'ladi. M., Li atomi eng kuchli qaytaruvchi, Au^{3+} ioni eng kuchli oksidlovchi. Aktivlik qatoridagi o'rni bo'yicha Li ni K, Na dan kuchliligi faqat suvli eritmalar uchun to'g'ri, boshqa holatlarda davriy sistemadagi o'rni bo'yicha Li metalligi K, Na dan kuchsizdir.

Qatorda H_2 dan oldindagi- qaytaruvchiligi H_2 dan kuchli metallar kislotalar eritmalaridan (ba'zi hollarda vodorod emas boshqa gazlar chiqadi, I qism, 45- bet) H_2 ni siqib chiqaradi: $\overset{0}{\underset{qay}{Zn}} + 2\overset{+1}{\underset{oks}{HCl}} \rightarrow \overset{+2}{Zn} Cl_2 + \overset{0}{H_2} \uparrow$ Qatorda oldinda turgan metall o'zidan keyindagi metallni tuzidan siqib chiqaradi: $\overset{0}{\underset{qay}{Cu}} + \overset{+2}{\underset{oks}{Hg}}(NO_3)_2 \rightarrow \overset{+2}{Cu}(NO_3)_2 + \overset{0}{Hg}$ Lekin magniydan chapda turgan ishqoriy, ishqoriy-yer metallar tuzlarni eritmasidan metallni emas vodorodni siqib chiqaradi, chunki tuz bilan emas eritmadagi suv bilan r/k. $K + AlCl_3(ert) \neq$, $K + HOH = KOH + 0,5H_2 \uparrow$.

Metallar qatorda qancha bir-biridan uzoq joylashsa, ularni juftidan hosil bo'lgan galvanik elementni volti (EYUK) shuncha katta bo'ladi:

$$\Delta E = E_{\overset{0}{\underset{Ag}{Ag}} / Ag}^0 - E_{\overset{0}{\underset{Mg^{2+}}{Mg}} / Mg}^0 = 0,8 - (-2,34) = 0,8 + 2,34 = 3,14 \text{ V}.$$

M,151-152 A,222-227 Umuman har qanday OQR da qatnashayotgan qaytaruvchi va oksidlovchini bir-biridan ajratib, ularni eritmalariga inert elektrodarni (M., grafit) tushirib galvanik element hosil qilish yoki SVE yordamida standart potentsialini aniqlash mumkin (M,152 jadval). Moddalarni oksidlangan va qaytarilgan ionlarini tutgan eritmalar bilan inert elektrod chegarasida paydo bo'lgan potensial oksidlanish-qaytarilish potentsiali deyiladi. Bu potensial qancha katta bo'lsa moddaning oksidlovchiligi shuncha kuchli, aksincha potentsiali qancha kichik bo'lsa moddaning qaytaruvchiligi shuncha kuchli bo'ladi.

OQR da qatnashayotgan moddalarning standart oksidlanish-qaytarilish potentsiallarini solishtirib ko'rib: a) qaysi modda oksidlovchi yoki qaytaruvchi bo'lishini va ularni kuchi- ni; b) OQR yo'nalishini; c) konsentratsiya, pH, temperaturani o'zgartirish orqali OQR yo'nalishini o'zgartirishni; d) hosil bo'lgan galvanik elementni EYUK ni aniqlash mum- kin. M., $2\overset{+3}{Fe}\overset{+3}{Cl}_3 + 2K\overset{+1}{I} \rightleftharpoons 2\overset{+2}{Fe}\overset{+2}{Cl}_2 + I_2 + 2KCl$ reaksiyasi standart sharoitda o'ngga qarab boradi, chunki Fe^{3+} ioni oksidlovchiligi I_2 dan kuchli: $E^0_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = +0,77\text{ V} > 0,53\text{ V}$ $E^0_{I_2/I_2^{-1}}$ Agar shu reaksiyaga mos galvanik element hosil qilinsa, uni EYUK: $\Delta E = +0,77 - (+0,53) = 0,77 - 0,53 = 0,24\text{ V}$ bo'ladi.

M,149 A,227-231 **Galvanik element** deb OQR energiyasini elektr energiyasiga ay- lantiradigan asbobga aytiladi. Galvanik elementda elektrodلarni nomlanishi elektrolizga teskari bo'ladi (X,320). M., Zn-Cu li galvanik elementda aktiv Zn-anod („aktivi anod“), passiv Cu katod bo'ladi. Galvanik elementlar 2 xil bo'ladi: 1) *Qaytmas galvanik element- lar (quriq elementlar yoki batareyalar; A,230 rasm)*

$\overset{0}{Zn} + \overset{+4}{MnO_2} + 2NH_4^+ \rightarrow \overset{+2}{Zn}^{2+} + \overset{+2}{Mn}(OH)_2 + 2NH_3$ 2) *Qaytar galvanik elementlar (akkumul- yatorlar; A,231 rasm).* Akkumulyatorlar 2 xil bo'ladi: kislotali (Pb li) va ishqorli.

$\overset{0}{Pb} + \overset{+4}{PbO_2} + 2H_2SO_4 \rightleftharpoons 2\overset{+2}{Pb}SO_4 + 2H_2O$ Elektrolit H_2SO_4 ert. $\Delta E \approx 2V$
 $\overset{+3}{2NiOOH} + 2H_2O + \overset{0}{Cd} \rightleftharpoons \overset{+2}{2Ni}(OH)_2 + \overset{+2}{Cd}(OH)_2$ El.: KOH ert. $\Delta E = 1,4V$ $NiOOH \rightarrow Ni_2O_3 \cdot H_2O$

36- dars. 05.12. 9,52-54 11,157-161 A,327 X,311 **Qotishmalar**

T: 7-118,119 11-311 12-332,333,336 16-185 17-233 120-215 121-243 131-177

Qotishmalar deb, suyuqlantirilgan metallda boshqa metallar, metallmaslar, murakkab moddalarning erishidan hosil bo'lgan eritmalarga aytiladi. Qotishmalarni olishdan maqsad metallarning xossalari ni yaxshilashdir.

Qotishmalar xossalari ga qarab: 1) qattiq va yumshoq; 2) qiyin va oson suyuqlanuv- chan; 3) ishqor va kislotaga chidamli turlari bo'ladi.

Kristall tuzilishiga qarab: 1) *gomogen qotishmalar (qattiq eritmalar)*, atom radiuslari o'xshash metallar aralashtirilganda h/b, sovutilganda ham bir jinsligicha qoladi; 2) *gete- rogen qotishmalar*, atom radiuslari keskin farq qiladigan metallar aralashtirilganda h/b, sovutilganda metallar qotishmani ichida kichik kristallar shaklida ajralib qoladi; 3) *inter- metall (metallararo) qotishmalar intermetallidlar*, NEM lari bir-biridan keskin farq qi- ladigan metallarni turli ekvivalent miqdorlarda o'zaro ta'sirlashib hosil qilgan kimyoviy birikmalar. M., CuZn, Cu₅Zn₈, Cu₃Al. Fe va Pb bir-biriga aralashmaydi, qotishma hosil qilmaydi.

Qotishmalar tarkibiy qismlari (komponentlari) soniga qarab *ikkilamchi, uchlamchi va hokazoli* bo'ladi. Qotishmalar olinish texnologiyasiga qarab: 1) *quyma (deformasiyalanmaydigan)*, M., cho'yan ($\text{Fe} + \text{C}$ 2,14% dan ko'p) ; 2) *deformasiyalanadigan*, M., po'lat ($\text{Fe} + \text{C}$ 2,14% dan kam) bo'ladi.

Qotishmalarga misollar

1) Po'latlar ($\text{Fe} + \text{C}$ 2,14% dan kam): a) *zanglamaydigan po'lat (xromli po'lat)* – Fe 84%, Cr 12%, C 0,3%. M., zanglamaydigan pichoq, qoshiqlar. b) *marganesli po'lat* Fe 83%, Mn 12%, C 1%. Qattiq, mexanik pishiq. M., shesternalar olishda. c) *volframli po'lat* – Fe 70-85%, W 12-23%, Cr 2-6%, C 0,5-0,6%. Qattiq, o'tga chidamli. M., tezkesar asboblari olishda. d) *kremniyli po'latlar* (9,40): 4% Si lisi *elektrotexnik po'lat* – oson magnitlanadi, transformatorlar, elektrodvigatellar, generatorlar olishda: $16\% \leq \text{Si}$ lisi *kislotaga chidamli po'lat* kimyo sanoati uskunalari olishda. e) *nixrom po'lat* Ni 67%, Fe 16%, Cr 15%, Mn 1,5%. Elektr qizdirgichlar spirallarini olishda.

2) Mis qotishmalari: a) *qadimgi bronza* – $\text{Cu} + \text{Sn}$ qotishmasi, 5000 yil ilgari ma'lum bo'lgan (bronza asri); b) *berilliyli bronza* Cu 99%, Be 1%, misdan 7 marta qattiq; c) *jez* Cu 60%, Zn 40%, asbobsozlik, motorsozlikda, qadimgi tangalar, sirg'alar; d) *neyzelber* Cu 65%, Zn 20%, sariq tangalar; e) *melxior* Cu 80%, Ni 19%, Fe 1%, oq tangalar.

3) Pb , Sn qotishmalari: a) *qo'rg'oshinli babbitt* Pb 80-82%, Sn 16-18%, podshipniklar tayyorlashda; b) *qalayli babbitt* Sn 82-84%, Sb 10-12%, Cu 6%, mashinasozlikda; c) *aralash babbitt* Pb 64-66%, Sn 15-17%, Cu 0,3%, mashinasozlikda; d) *bosmaxona qotishmasi* Pb 55-75%, Sb 15-25%, Sn 10-20%, bosmaxonada.

4) *Vud qotishmasi* Bi 50%, Pb 25%, Sn 14%, Cd 11%, oson suyuqlanadigan qotishma, $t_s = 66^\circ\text{C}$, tarkibidagi metallarni suyuqlanish temperaturalaridan past.

5) *Duralyuminiy* Al 95%, Cu 4%, Mg , Mn , Fe , Si 0,5%, po'latdek mustahkam, lekin po'latdan 3 marta yengil; qozonlar, motorlar, samolyot tayyorlashda.

6) *Amalgamalar* Hg qotishmalari; Au ni ajratib olishda (! Hg zaharli).

7) *Elektron qotishmasi* – Mg 87-97%, Al 3-10%, Zn 0,2-3,5%, Cu , Sn , Mn , Ti , Be 0,15-0,5%; juda yengil qotishma, raketa-samolyot tayyorlashda.

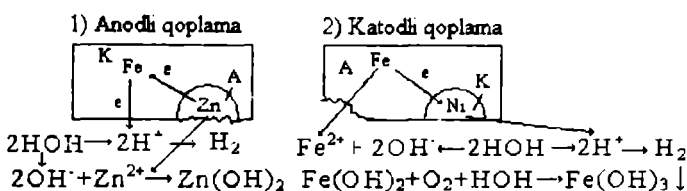
9,57-60 M, 159-163 X, 318-324 A, 331-338 **Korroziya**

T: 115-2 116-48 117-76 118-108 119-153 121-226, 227, 237

Korroziya metallarning, qotishmalarning atrof-muhit bilan ta'sirlashishi natijasida o'z-o'zidan yemirilishi. Korroziya 3 xil bo'ladi: 1) Kimyoviy korroziya; 2) Elektro-kimyoviy korroziya; 3) Biokimyoviy korroziya.

Kimyoviy (gaz) korroziyasi elektr tokini o'tkazmaydigan muhit bilan ta'sirlashish natijasida metallning yemirilishi yoki sistemada tok paydo bo'lmagan metallarni gaz, elektrolitmaslar ta'sirida yemirilishi. M., Fe ni qizdirganda havoda kuyib qo'sh oksidiga aylanishi; yoqilg'i yonganda uni tarkibidagi S ni yonishidan hosil bo'lgan SO₂, SO₃ lar ta'sirida ichki yonuv dvigatellarini yemirilishi; neft, benzin, toluol ta'sirida metallarni yemirilishi.

Elektrokimyoviy korroziya – boshqa metall, elektrolit, suv bilan bevosita ta'sirlashish natijasida yoki elektrolit muhitida sistemada elektr toki paydo bo'lib metallni yemirilishi. Bu korroziyani sababi metallarga boshqa metallar qisman aralashgani uchun galvanik element va metall sirtidagi nam qatlamida CO₂, SO₂ larning erishi natijasida elektrolit hosil bo'lishidir. Bunda aktiv metall elektron berib - ionga aylanib yemiriladi (rasmda 1- holatda Zn, 2- holatda Fe yemirilmoqda) passiv metall esa elektronni olib suvni H⁺ ionlariga berib yemirilmagan qoladi (1-holatda Fe, 2- holatda Ni).



Elektrolit eritmasining kislotaligi ortishi (pH kamayishi) bilan, eritma tarkibidagi oksidlovchilar ko'payganda (M., O₂), temperatura ortganda, galvanik elementni hosil qilgan metallar aktivlik qatorida bir-biridan uzoqlashishi bilan korroziya kuchayadi.

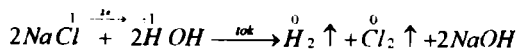
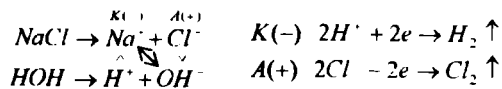
P Biokimyoviy korroziya metallarni xemosintezlovchi bakteriyalar ta'sirida oksidlanib yemirilishidir (9-biol., 74-bet: Xemosintez)

Korroziyadan himoyalash usullari

X,322 Har yili olingan jami temirning 10% korroziyalanib isrof bo'ladi. Sh.u. korroziyadan himoyalash katta ahamiyatga ega.

1) **Qoplamalar hosil qilish** orqali metallni tashqi muhitdan himoyalash mumkin. Qoplamalarni quyidagi xillari bor: a) **Metall qoplamalarga anodli qoplama** (M., Fe ga undan aktiv metallar- Al, Zn, Cr qoplash. „anod-aktiv“) va **katodli qoplama** (M., Fe ga undan passiv metallar- Ni, Sn, Cu, Au qoplash) kiradi (yuqoridagi rasni). Anod qoplama katod qoplamaga nisbatan ustunlikka ega; b) **Oksid parda hosil qilivchi: anodirlash** (elektrolizdagi atomar O bilan oksidlash) va **oksidirlash** (K₂Cr₂O₇, NaNO₃ bilan oksidlash) kiradi; c) **Tuzli qoplamalar**- metall sirtida suvda erimaydigan tuz qatlami h/b. M., fosfallash, xromatlash, nitridlash, karbidlash, silisidlash; d) bo'yash, laklash, moylash, emallash, smolalash (mumlash), plastmassalash (polimer qoplash);

2) **Zanglamaydigan qotishmalar hosil qilish.** M., zanglamaydigan po'lat (80- bet).



Suvli eritmalarda elektrodalarda ajralib chiqish ketma-ketligi bo'yicha kationlarning oksidlovchiligi, anionlarning qaytaruvchiligi ortishi qatorlari quyidagicha bo'ladi:

Kationlar qatori: $Li^{+} - Al^{3+}(H_2), Mn^{2+} - H^{+}(Me, \text{ kisl. muhitda } Me+H_2), Cu^{2+} - Au^{3+}(Me)$

Anionlar qatori: O li k-talar, tuzlari: $NO_3^{-}, SO_4^{2-}, PO_4^{3-}$ ($O_2 \uparrow$ chiqadi: $4OH^{-} - 4e \rightarrow O_2 \uparrow + 2H_2O$) < OH^{-} < O siz k-talar, tuzlari: $S^{2-}, Cl^{-}, Br^{-}, I^{-}$ (Metallmas chiqadi)

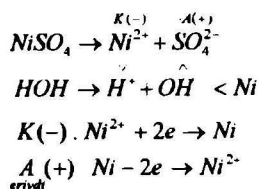
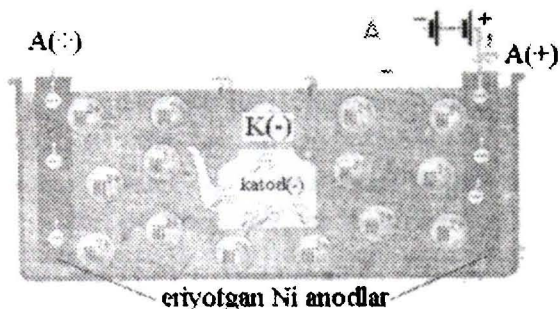
Kationlar aralashunasi elektroliz qilinganda ular aktivlik qatorini oxiridan boshiga qarab, anionlar ham aralashmadan yuqoridagi qatorni oxiridan boshiga qarab ketma-ket ajralib chiqadi. Aktiv metallar kationlaridan suvni H^{+} ionni oksidlovchiligi kuchli bo'lgani uchun aktiv metallar o'rniga katodda H_2 , kislorodli kislotalarni kislota qoldig'i ionlaridan suvni OH^{-} ionini qaytaruvchiligi kuchli bo'lgani uchun bunday eritmalarda anodda O_2 chiqadi. Bu yo'l bilan metall yoki metallmasni aralashmadan ajratib olish mumkin. M., katodda Au ajralib chiqib bo'lmaguncha kationlar aralashmasidan boshqa birorta metall chiqolmaydi yoki anodda yod to'liq ajralib bo'lmaguncha aralashmadan boshqa birorta anion chiqolmaydi.

M,152 Ftorid kislota va uning tuzlari suvli eritmaları elektroliz qilinganda o'ta kuchlanish sababli anodda F_2 chiqmaydi, O_2 ajraladi. Ularni suyuqlanmalarini elektroliz qilib ftor olish mumkin.

9,61 M,155 X,203 A,236 Eriydigan va erimaydigan anodlar

Anodlar eriydigan va erimaydigan bo'ladi. *Erimaydigan (inert)anod* elektroliz paytida erimaydi-reaksiyaga kirishmaydi, ion shaklida eritmaga o'tmaydi. M., grafit, Pt, Au, Ir elektrodlar. Inert anodlar elektroliz yordamida moddalarni olishda ishlatiladi.

Eriydigan (aktiv) anod elektroliz paytida yemiriladigan, ya'ni eritmaga ionlar holida o'tadigan elektrod. M., Cu, Ni, Zn, Cr, Sn, Ag, Fe dan yasalgan anodlar. Anod yasalgan metallning qaytaruvchiligi eritmadagi anionlarni qaytaruvchiligidan kuchli bo'lishi anodni erishiga - metallni elektron berib kationga aylanib eritmaga o'tishiga sababchi bo'ladi. Eriydigan anodlar korroziyadan saqlash uchun metall qoplashda, metallarni tozalashda ishlatiladi. M., Ni qoplashda (pasmga qarang) katodda Ni^{2+} ionni konsentratsiyasi katta bo'lgani va o'ta kuchlanish sababli H_2 emas Ni ajralib chiqadi. Anodda esa Ni metallining OH^{-} ioniga nisbatan qaytaruvchiligi kuchliligi sababli anod- Ni elektron berib Ni^{2+} ioniga aylanadi, ya'ni anod eriydi.

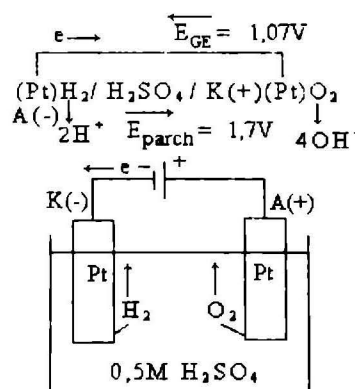


Eriydigan anodlar metall qoplashda metall ioni konsentratsiyasini bir xil o'zgarmasdan turishini ta'minlaydi,

chunki katodda qancha metall ajralib chiqsa anodda shuncha metall eriydi. Bu usulda metallarni tozalash ham mumkin. Buning uchun eriydigan anod sifatida iflos metall olinadi, katodda toza metall ajralib chiqadi, qo'shimchalar eritmada qoladi. M., Au, Cu shu yo'l bilan tozalanadi.

9,61 O'ta kuchlanish hodisasi

Suvli eritmalar elektrolizida nazariy hisoblanganga nisbatan ortiqcha kuchlanish berishga to'g'ri keladi. Bu kuchlanish *parchalanish kuchlanishi* - E_{parch} deyiladi va uni qiymati suvli eritmalarda elektroliz paytida hosil bo'lgan, E_{parch} ga teskari qutbli galvanik elementni kuchlanishi (EYUK si) E_{GE} dan katta bo'ladi.



Mana shu kuchlanishlarni farqiga *o'ta kuchlanish- η* deyiladi: $\eta = E_{parch} - E_{GE}$. Agar shu E_{parch} ni E_{GE} dan ortiqcha qismi - *o'ta kuchlanish* berilmaganda, M., $E_{elektroliz} = E_{GE}$ bo'lsa sistemada tok nolga teng bo'lib qolib elektroliz bormas edi. O'ta kuchlanish hodisasini sababi elektrodlarda yuz beradigan *qutblanish* hodisasidir. Elektroliz paytida tashqi maydonga teskari qutbli galvanik elementni hosil bo'lishiga *qutblanish* deyiladi.

O'ta kuchlanishni ahamiyati: 1) O'ta kuchlanish sababli Pb li akkumulyator zaryadlanganda H_2 emas, Pb ajraladi; o'ta kuchlanish bo'lmaganda akkumulyatorni yasab, zaryadlab bo'lmazdi. 2) O'ta kuchlanish sababli tuzlarni eritmaları elektrolizida H_2 dan chapdagi Al gacha joylashgan metallarni ajratib olish mumkin, chunki o'ta kuchlanish sababli H_2 ni chiqish elektrod potentsiali noldan - 0,41 V gacha siljiydi.

Elektrolizni ishlatilishi

1) Metallarning yuzasida metall qoplama hosil qilish *galvanostegiya* deyiladi. Bu yo'l bilan metallarni korroziyadan asrash, bezash mumkin.

2) Elektroliz yo'li bilan relyefli (M., naqshli yuzalar, muhrlarni, gramplastinkalar) buyumlarni aniq nusxasini olishga *galvanoplastika* deyiladi (B.S.Yakobi, 1837- y.).

3) Elektroliz yo'li bilan metallarni tozalashga *elektrorefinasiya* deyiladi.

4) Elektroliz yordamida aktiv metallar (ishqoriy, ishqoriy-yer metallar, Mg, Al), ba'zi metallmaslar (F₂, Cl₂, H₂, O₂), ishqorlar, H₂O₂ olinadi.

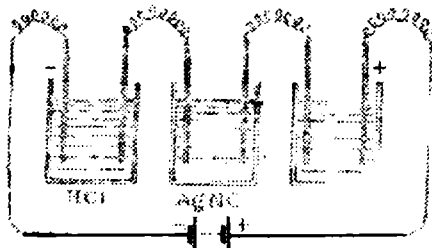
9,62 M, 156 A, 236 KM, 27 FJ, 14 **Elektroliz qonunlari** (M.Faradey, 1833- y.)

Faradeyning 1- qonuni: Elektrolizda elektrodlarda ajralib chiqqan moddalarning massalari elektrolit eritmasidan yoki suyuqlanmasidan o'tgan tok(zaryad) miqdoriga proporsional: $m = kq$

m – ajralib chiqqan moddani massasi, g; q – tok (zaryad) miqdori, Kl. Bu tok (zaryad) I - tok kuchini t - vaqtga ko'paytmasiga teng: $q = It$; k – moddaning elektrokimyoviy ekvivalenti, elektrolitdan 1 Kl tok o'tganda ajralgan modda massasini bildiradi, chunki $q = 1 \text{ Kl}$ da $m = k \cdot 1 = k$;

Faradeyning 2- qonuni: Har xil elektrolitlarning eritmaları yoki suyuqlarmalaridan bir xil miqdorda tok o'tganda elektrodlarda ajralib chiqqan moddalarni massalari o'sha moddalarni kimyoviy ekvivalentlariga proporsional bo'ladi.

Elektrolizda 1 ekv moddani ajratish uchun kerak bo'lgan tok miqdori o'zgarmas son bo'lib *Faradey soni*(F) deyiladi: 1 ekv $\rightarrow 1F$ (farada) = 26.8 A·soat = 1608 A·min = 96500 Kl. M., Rasmdagi ketma-ket ulangan eritmalaridan bir xil – 1F dan tok o'tkatsak, elektrodlarda ham bir xil – 1 ekv miqdorda moddalar ajralib chiqadi. Elektrolizorlarni ketma – ketligiga mos ravishda katodlarda 11,2 l H₂, 108 g Ag, 32 g Cu; anodlarda 11,2 l Cl₂, 5,6 l O₂ ajralib chiqadi.



Yuqoridagilarga ko'ra $\frac{1 \text{ Kl} \rightarrow k, g}{96500 \text{ Kl} = F \rightarrow E, g}$ dan $k = E / F$ ga teng. E – moddani ekvivalent massasi, g/ekv; $m = kq$ ga $q = It$ va $k = E / F$ ni qo'ysak:

$m = \frac{EIt}{F} = \frac{EIt_{soat}}{26,8} = \frac{EIt_{min}}{1608} = \frac{EIt_{sekund}}{96500}$ yoki $V = \frac{E_v It}{F} = \frac{E_v It_{soat}}{26,8} = \frac{E_v It_{min}}{1608} = \frac{E_v It_{sekund}}{96500}$ bo'ladi, bu yerda V - ajralgan moddani hajmi, l; E_v – moddani ekvivalent hajmi, l /ekv.

38- dars. 10.12. Sinov testi (Odam va uning salomatligi yakuni)

VIII bob. I GRUPPA METALLARI

39- dars. 12.12. 9,67-73 M,197-202 X,326-332 A,344-354 KM,53

Ishqoriy metallar T: 6-82 7-139 15-132 16-150 18-234,235,267 19-288,289,295, 299,300 46-27 60-15 63-132,135,139,143 67-297,298,302 68-338,339 69-402-404 70-405,414,416,417,420,430 71-475,476 72-488,492,494,495,498,499,504 73-531-536 74-580,599,607,610 75-620,627,639,640,648 76-676,679,692,696 77-699,712,716,717 83-207 103-284 106-414 110-87,95,100,102 113-42 115-10-12 116-41,43,50 117-63-65 118-130 119-144,154,157 120-202 122-287-298 123-308,21,23 124-29,40 125-74 126-95,96,112,113,115 129-125 131-176,181,198

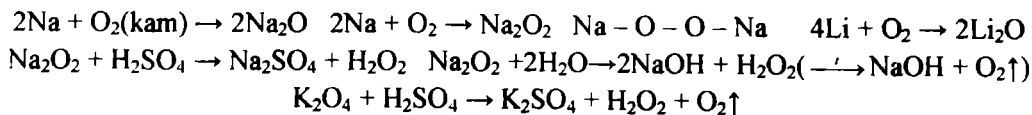
Ishqoriy metallarga IA gruppacha elementlari: Li, Na, K, Rb, Cs, Fr kiradi. KL,106: Fr radioaktiv element, tabiatda uchraydigan yagona izotopi ^{223}Fr , uni yarim yemirilish davri $T_{1/2} = 21$ min. Na, K ni G.Devi kashf etgan. Metallarning ichida Cs ni metalligi, qaytaruvchiligi eng kuchli. Barchasining tashqi qavatida 1 ta elektroni borligi uchun o'zgarmas 1 valentli, mos ravishda oksidlari, gidroksidlari, gidridlarining umumiy formulalari: Me_2O , MeOH , MeH . Ishqoriy metallar gidroksidlari ishqor xossali bo'lgani uchun shunday nomlangan.

Tabiiy birikmalari (T/b). NaCl – tosh tuz, $\text{NaCl}\cdot\text{KCl}$ – silvinit, NaNO_3 – Chili selit-rasi, $\text{Na}_2\text{SO}_4\cdot 10\text{H}_2\text{O}$ – Glauber tuzi, mirabilit, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7\cdot 10\text{H}_2\text{O}$ – bura, $\text{KCl}\cdot\text{MgCl}_2\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ – karnallit, $\text{KCl}\cdot\text{MgSO}_4\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ – kainit, $\text{K}_2\text{O}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 6\text{SiO}_2$ – dala shpati, ortoklaz, $\text{LiAl}(\text{SO}_4)_2$ – spodumen, $\text{CsAl}(\text{SiO}_3)_2$ – pollusit.

Olinishi (OI). Tuzlarini suyuqlanmalarini elektroliz qilib: $2\text{NaCl} \xrightarrow{\text{tok}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2\uparrow$

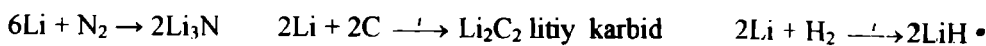
Fizikaviy xossalari (F/x). Na, K kumushrang yumshoq metallar, suvdan engil. Havodagi nam (suv), kislorod ta'siridan asrash u-n kerosin ostida saqlanadi.

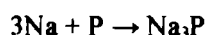
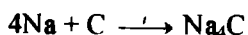
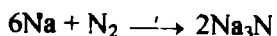
Kimyoviy xossalari (K/x). 1) Oddiy moddalar bilan reaksiyalari: a) O_2 bilan Li oksid, qolganlari peroksidlar h/q; sekin yonganda yoki O_2 yetishmaganda oksidlari h/b. 9,71 Toza oksidlarini peroksidlariga metall qo'shib qizdirib olinadi. K peroksiddan tashqari superoksid KO_2 yoki K_2O_4 h/q. Peroksidlarni H_2O_2 ni tuzlari deyish mumkin, chunki H ni o'miga metall kirishidan h/b.



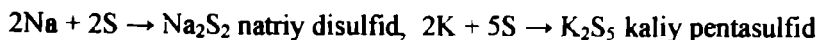
b) Metallmaslar bilan tuz h/q: $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$ $2\text{K} + \text{S} \rightarrow \text{K}_2\text{S}$ $2\text{Na} + \text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{S}$

Azot bilan oddiy sharoitda faqat Li r/k, qolganlari qizdirilganda.

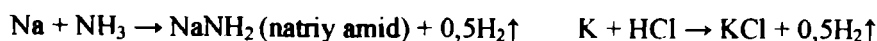




9,71 Na, K oltingugurt bilan Me_2S_n tarkibli sulfidlar h/q:



2) *Murakkab moddalar b-n reaksiyalari:* $\text{Na} + \text{HOH} \longrightarrow \text{NaOH} + 0,5\text{H}_2\uparrow$



Sifat reaksiyalari (SR). Na alangani sariq rangga, K, Cs binafsha, Rb qizil, Li qizil-binafsha rangga bo'yaydi.

Ishqor olish reaksiyalari. a) *Laboratoriyada:* $\text{Na} + \text{HOH} \longrightarrow \text{NaOH} + 0,5\text{H}_2\uparrow$
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{HOH} \longrightarrow 2\text{NaOH} \quad \text{NaH} + \text{HOH} \longrightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$

b) *Sanaotda:* $2\text{NaCl} + 2\text{HOH} \xrightarrow{\text{nat}} 2\text{NaOH} + \text{Cl}_2\uparrow + \text{H}_2\uparrow$

Ishlatilishi (Ish). Na_2O_2 yopiq binolarda, suv osti kemalarida havoni CO_2 dan tozalashga ishlatiladi: $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$. K, Na qotishmasi Ti olishda, yadro reaktorlarida sovitgich; Cs, Rb fotoelementlar tayyorlashda „elektron ko'z“ sifatida ishlatiladi.

Ishqorlar ishqoriy akkumulyatorlarga elektrolit; NaOH kir sovun, KOH suyuq sovun olishda, Na_2CO_3 kir yuvishda, NaHCO_3 xamirni ko'pchitishga solinadi, oshqozon qaynashga ichiladi. KNO_3 o'g'it, qora porox olishda, KCl o'g'it, KClO_3 gugurt olishda ishlatiladi.

9,74 Soda ishlab chiqarish. T: 9-224 63-138 66-267 127-14 130-158

Na_2CO_3 – soda, suvsiz soda, kalsinasiyalangan (qizdirilgan) soda, temir sodasi. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ – kristall soda, kir soda. NaHCO_3 – ichimlik soda, xamir soda, choy soda. NaOH – kaustik (o'yuvchi) soda.

Ol. Laboratoriyada: $\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{NaHCO}_3 \quad 2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Sanoatda: a) *Leblan (sulfat) usuli.* 1b. $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}\uparrow$
 2b. $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{C}(\text{ko'mir}) \longrightarrow \text{Na}_2\text{S} + 2\text{CO}_2$ 3b. $\text{Na}_2\text{S} + \text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaS}\downarrow$

b) *Solvey (ammiakli) usuli.* 1b. $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 2b. $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NH}_4\text{HCO}_3$ 3b. $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{NaCl} \longrightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$
 4b. $2\text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Solvey usuli NaHCO_3 ni suvda kam eruvchanligiga asoslangan. Qo'ng'irov zavodida soda shu usulda olinadi.

M,201,221 **Diagonal o'xshashlik** T: 25-64 115-3

Davriy sistemada vertikal o'xshashlikdan tashqari diagonal o'xshashlik ham bor. M., Li Mg ga, Be Al ga, B Si ga ayrim xossalari bilan o'xshaydi. Be Al ga zanglamasligi

(oksid parda hosil qilishi), amfoterligi, ion zaryad zichliklari, standart potentsiallari bilan o'xshaydi. Ion zaryadi zichligi - ion zaryadini radiusiga nisbati: $\rho_1(Be^{2+}) = z/r = 2/0,031nm = 64,5nm^{-1}$, $\rho_1(Al^{3+}) = 3/0,05 = 60nm^{-1}$

11,134 X,350 Qo'shimcha (yonaki) gruppachalar metallari T: 32-214,215 35-319

Qo'shimcha gruppachalar elementlariga d,f elementlar kiradi. Davriy sistemani yarim uzun variantida (X,45) ular s va p - elementlarning orasiga joylashtirilgani uchun *oraluq elementlar* ham deyiladi. Ularning barchasi metallar, ba'zilarida elektron qulashi kuzatiladi. Ko'pchiligi o'zgaruvchan valentli, max valentligi grupp nomeriga teng, amfoter xossali. Ularda asosiy gruppachadan farq qilib tepadan pastga qarab algivligi kamayadi. M., Cu dan Au passiv. Tashqi 1 ta (d-elementlarda), 2 ta (f-elementlarda) qavatidagi elektronlar soni o'zgaruvchan uchun metallik xossasi saqlanib turadi.

M,202 I B gruppacha

I B gruppachaga Cu, Ag, Au kiradi. Ularning radiusi ishqoriy metallarnikidan kichik bo'lgani uchun zichligi, suyuqlanish temperaturasi yuqori, kimyoviy jihatdan passiv bo'ladi. M., qiyin oksidlanadi, suv b-n ta'sirlashmaydi, gidroksidlari kuchsiz asos xossali. Barchasi o'zgaruvchan valentli. Cu ni II, Ag ni I, Au ni III valentli birikmalari barqaror.

M,203 11,135,142-144 KM,58 Mis T: 19-291,297 29-79 30-140-147 38-438*47-56
60-19 62-121,123 63-167 66-286 69-367 71-458,459,470,480 72-482,486,489,490
73-567 74-573,574,600,601,605 75-638 76-680 77-715 85-1 90-189,190 99-157
100-166 102-273-275 110-83,86,101 111-122 112-160,168,171,172 115-90,14
116-38 120-192 121-233,236,251 122-261,263,280 123-9,19,20 124-31,43
125-70,93 126-94,118,119,4 127-41 128-58 130-163 132-211,245 133-253

Cu...3d¹⁰4s¹ elektron tuzilishga ega. I,II,III valentli bo'ladi. Qadimdan ma'lum.

T/b. Cu₂S mis yaltirog'i, xalkozin; Cu₂O kuprit; CuFeS₂ mis kolchedani, xalkopirit; Cu(OH)₂·CuCO₃ malaxit, Cu(OH)₂·2CuCO₃ - azurit.

Ol. a) 2Cu₂S + 3O₂ → 2Cu₂O + 2SO₂ b) Cu₂S + 2Cu₂O → 6Cu + SO₂

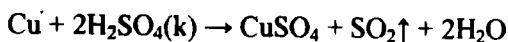
F/x. Mis qizil pushti rangli metall. Tok, issiqlik o'tkazish bo'yicha Ag dan keyin 2-o'rinda turadi.

K/x. 1) Oddiy moddalar b-n reaksiyalari. Galogenlar b-n oddiy sharoitda, qolgan metallmaslar bilan qizdirilganda r/k.

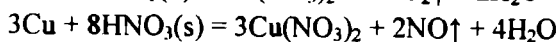
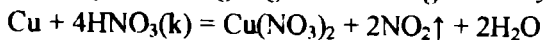
Cu + Cl₂ → CuCl₂ 2Cu + O₂ → 2CuO qora Cu + S → CuS (Cu₂S) qora

2) Murakkab moddalar b-n reaksiyalari.

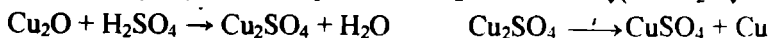
2Cu + 4HCl + O₂ → 2CuCl₂ + 2H₂O 2Cu + 2H₂SO₄ + O₂ → 2CuSO₄ + 2H₂O



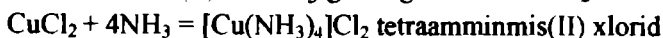
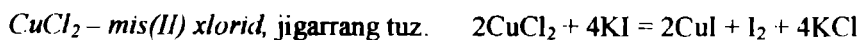
11,188 jad.. Cu, Ag, Hg konsentrlangan HNO_3 b-n NO_2 , suyultirilgan HNO_3 b-n NO h q.



Birikmalari. CuOH mis(I) gidroksid, sariq cho`kma, qizdirilganda oson parchalanib qizil Cu_2O – mis(I) oksidga aylanadi. Ular $\text{Cu}(\text{OH})_2$ b-n aldegidlarni aniqlash sifat reaksiyasida h/b.

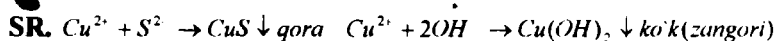
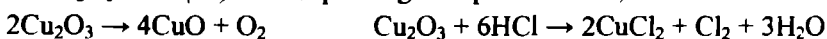


$\text{Cu}(\text{OH})_2$ mis(II) gidroksid, ko`k cho`kma, qizdirilsa parchalanib qora CuO mis(II) oksidni, ammiak - NH_3 va ishqorlarda erib kompleks h/q: $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$.
 $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2[\text{Cu}(\text{OH})_4]$ natriy kuprit, natriy tetragidroksokuprit (II)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ tetraamminmis(II) gidroksid. Bu kompleks sellulozani eritadi, mis – ammiakli tola olishda ishlatiladi (III qism, 209- bet)



$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ mis kuporosi, mis to`tiyosi, mis(II) sulfatning pentagidrat, tetraakvomis(II) sulfat gidrati ko`k kristall modda. Zararli hashoratlar va o`simliklar kasalliklariga qarshi (Bordos suyuqligi), bo`yoqlar olishda, yog`ochga shimdirishda ishlatiladi. $\text{CuSO}_4 + 4\text{NH}_4\text{OH} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$

$\text{Cu}_2\text{O}_3 - \text{mis(III) oksid}$, qizdirilganda parchalanadi, kuchli oksidlovchi.



Ishl. 50% mis elektrotexnikada sim, kabellar olishda ishlatiladi. Zn li qotishmalari jez, chaqa, tangalar olishda, Sn li qotishmasi - bronza uchqun chiqarmaydigan mashina kalitlari, zanglamaydigan kranlar olishda ishlatiladi.

Cu hayot uchun muhim mikroelement. Cu birikmasi – gemotsianin tuban hayvonlarda, M., qisqichbaqani ko`kish (Cu^{2+} ioni rangi) qonida O_2 tashiydi.

M,206 KM,59 Kumush T: 37-394,410 38-442 65-250 68-351,352 71-457

74-579 76-694 77-698,706 110-88,103 112-157,161,163,165,166,169,170

117-96 119-166,181 120-213 122-272,296 125-61 130-146 132-212,240

Ag... $4d^{10}5s^1$ elektron tuzilishli, I, II, (III) valentli bo`ladi. To`q rang barqaror asosiy valentlikni, qavs beqaror valentlikni bildiradi. Ag qadimdan ma`lum.

T/b. Tabiatda misga nisbatan kam uchraydi. Erkin Ag deyarli tugagani uchun Ag_2S – kumush yaltiroqʻi, argentitdan olinadi.

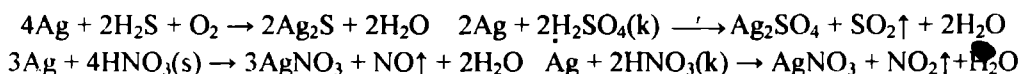
Ol. Au olishga oʻxshash (Au mavzusiga qarang: 91- bet).

1. Sianlash usuli: a) $\text{Ag}_2\text{S} + 4\text{NaCN} \rightarrow 2\text{Na}[\text{Ag}(\text{CN})_2] + \text{Na}_2\text{S}$

b) $2\text{Na}[\text{Ag}(\text{CN})_2] + \text{Zn} = 2\text{Ag} + \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{CN})_4]$ 2. Amalgamali usul

F/x. Yumshoq, issiqlik tok oʻtkazish boʻyicha 1- oʻrinda. $\rho = 10.5 \text{ g/sm}^3$, $t_f = 961^\circ\text{C}$

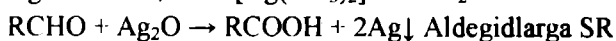
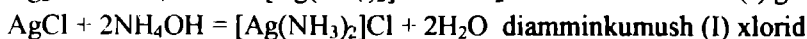
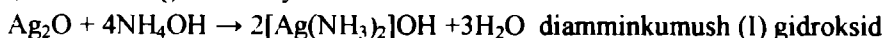
K/x. Kimyoviy passiv, havoda qizdirilganda ham oksidlanmaydi, lekin Ag buyumlar vaqt oʻtishi b-n qorayadi. Bunga sabab Ag sirtida Ag_2S h/b. Nitrat kislotada, qizdirilganda kons. H_2SO_4 da ham eriydi (11,187 j. ~Cu).



Birikmalari. AgOH kumush(I) gidroksid, beqaror, eritmada hosil boʻlmaydi, oson parchalanib qora Ag_2O kumush(I) oksidga aylanib ketadi. Ag_2O qizdirilganda parchalanadi. $\text{AgNO}_3 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{Ag}_2\text{O}\downarrow + 2\text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} 4\text{Ag} + \text{O}_2$

Ag tuzlari gidrolizlanmaydi. AgCl , AgBr , AgI fotografiyada ishlatiladi, chunki ular yorugʻlik taʼsirida parchalanadi: $2\text{AgCl} \xrightarrow{\text{uv}} 2\text{Ag} + \text{Cl}_2$. AgNO_3 ham fotografiyada, tibbiyotda (lyapis), koʻzgu tayyorlashda ishlatiladi.

Ag_2O , AgCl ni NH_3 da erishidan hosil boʻlgan komplekslar aldegidlarni aniqlaydigan „kumush koʻzgu“ reaksiyasida ishlatiladi.



Ag^+ ioniga SR (IAJ – ionlarni aniqlash jadvali, 8,110). $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow$ oq-qora.

Ishl. Ag elektr kontaktlari, koʻzgu, archa oʻyinchoqlari tayyorlashda ishlatiladi. Ag, Au mikroblarni oʻldiradi.

M,207 Oltin T 17-211 38-463 106-398 107-454 112-174 116-27

117-60 119-165,173,182 123-310,313,8 125-79 127-44 132-214

Au... $5d^{10}6s^1$ elektron tuzilishli, I, III valentli boʻladi. Qadimdan maʼlum.

T/b. Au tabiatda erkin (birikma emas, oddiy modda shaklida) holda: mayda zarrachalar shaklida, baʼzan yirik boʻlaklar – yombilar shaklida uchraydi. Oʻzbekiston oltin zahiralari boʻyicha dunyoda 4- oʻrinda turadi. Dunyodagi eng toza oltin - 99,99%(xalqaro etalon) Vatanimizda ishlab chiqarilmoqda. Oʻzbekistonda 40 ta qimmatbaho metall konlari qidirib topilgan.

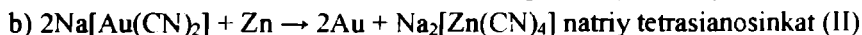
F/x. Au yaltiroq sariq, plastik metall (tishlasak iz qoladi, 1 g dan 3,5 km sim tayyorlash mumkin). Issiqlik, tok o'tkazish bo'yicha Ag, Cu dan keyinda, Al dan oldinda turadi. $t_s = 1063^{\circ}\text{C}$, $\rho = 19\text{ g/sm}^3$ ($1\text{ l} = 19\text{ kg}$, suvdan 19 marta og'ir).

Ag, Au yumshoq bo'lgani amalda qattiq misli qotishmasi ishlatiladi. 1000 g qotishmadagi Ag yoki Au ni massasiga *proba* deyiladi. Proba buyumga yozilgan bo'ladi. M., 875 probali kumush buyumni 87,5% Ag, 12,5% Cu bo'ladi. Oltin buyumlarda 58%, oltin tangalarda 90% Au bo'ladi.

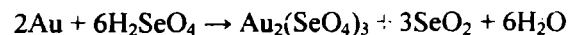
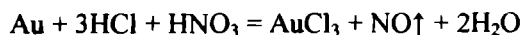
Ol. 1) *Suv b-n yuvish usuli.* Qumga aralashgan sochma oltinni ajratib olish uchun novga baxmal yoki rezina polik qo'yib ko'p miqdorda suv b-n yuviladi. Oltin og'ir bo'lgani uchun cho'kib qoladi, qum Au ga nisbatan engilligi uchun yuvilib ketadi.

2) *Amalgamali usul.* Au ni qumdan Hg yordamida ajratib olish mumkin, chunki Au Hg da erib 15% li amalgama h/q. Amalgamanani qizdirilganda Hg bug'lanib ketadi, Au ajralib qoladi. Hg bug'ini sovitiq suyuqlantirib qayta ishlatish mumkin. Usulni kamchiligi Hg zaharli.

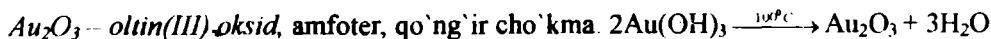
3) *Gidrometallurgiya usuli* (sianlash usuli, P.R.Bagratiqn, 1843- y.), asosiy sanoat usuli bo'lib Navoiy, Olmaliq tog' - kon metallurgiya kombinatlarida oltin shu yo'l b-n olinmoqda. Bu usulda dastlab qumdagi oltinni kaliy yoki natriy sianidlari - KCN, NaCN (kuchli zaharli moddalar) eritmaları yordamida eritib sianli komplekslar shaklida eritmaga o'tkaziladi. So'ngra eritmaga Zn ta'sir ettirib oltinni ajratib olinadi.



F/x. Juda qattiq qizdirilganda ham oksidlanmaydi. Au „zar suvi“ yoki „shoh arog'i“ deb ataladigan konsentrlangan HNO_3 va HCl larni 1:3 mol nisbatli aralashmasida, xlorini O_2 bilan boyitilgan suvli eritmasida, selenat kislotada eriydi.



Birikmalari. Au_2O oltin(I) oksid, kulrang-binafsha tusli cho'kma, 200°C da parchalanadi. $2\text{K}[\text{AuCl}_2] + 2\text{KOH} \rightarrow 4\text{KCl} + \text{Au}_2\text{O}\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{Au}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Au} + \text{O}_2$



$\text{Au}(\text{OH})_3$ - oltin(III) gidroksid, qizg'ish-qo'ng'ir amfoter cho'kma, beqaror.



AuCl_3 - oltin(III) xlorid, qizg'ish-jigarrang tuz, Au^{3+} hisobiga oksidlovchi xossali. Ohista qizdirilsa sariq AuCl - oltin(I) xloridga aylanadi. AuCl oddiy sharoitda qaytadan

AuCl₃ ga aylanadi. $\text{AuCl}_3 \rightarrow \text{AuCl} + \text{Cl}_2$ $3\text{AuCl} = \text{AuCl}_3 + 2\text{Au}$
 $\text{AuCl} + \text{KCl} = \text{K}[\text{AuCl}_2]$ $2\text{AuCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{NaOH} \rightarrow 2\text{Au} + 3\text{O}_2\uparrow + 6\text{NaCl} + 6\text{H}_2\text{O}$
H[AuCl₄] oltin kislota, tetraxloraurat kislota. Au zar suvida eriganda h/b:
 $\text{AuCl}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{H}[\text{AuCl}_4]$. $\text{H}[\text{AuCl}_4] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ sariq kristall modda, oltin preparati sifatida sotiladi. Au ning barcha birikmalari termik beqaror, qizdirilganda oson parchalanib oltin ga aylanadi.

IX bob. II GRUPPA METALLARI

40- dars. 15.12. 9,75-82 11,138,162 M,209-215 X,332-335 A,355-362 KM,55

IIA gruppacha metallari T: 16-183 30-125 37-407 67-322

IIA gruppacha metallariga: Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra kiradi. Be, Mg dan boshqalarini ishqoriy-yer metallar deyish to'g'ri, chunki Be, Mg ishqor hosil qilmaydi. Hammasining tashqi qavatida 2 ta s-elektroni borligi uchun II valentli bo'ladi, mos ravishda oksid, gidroksid, gidridlarining umumiy formulasi MeO, Me(OH)₂, MeH₂ bo'ladi. Be amfoter, qolganlari kuchli metallar.

11,138 M,209 **Berilliy** T: 39-469 44-175 49-136 104-334 107-448 120-217 122-274

1798- yil N.L.Voklen kashf etgan. Kumushrang, juda qattiq, korroziyaga chidamli amfoter metall. $2\text{Be} + \text{O}_2 \xrightarrow{\quad} 2\text{BeO}$ $\text{Be} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\quad} \text{BeCl}_2$ $\text{Be} + \text{F}_2 \rightarrow \text{BeF}_2$ BeX_2 tipidagi molekulalar *elektron tanqis molekulalar* xiliga kiradi, chunki Be 2 ta bo'sh p-orbitali hisobiga akseptor bo'ladi, 2 ta DAB h/q: IIA $\text{Be} \dots 2s^2 \xrightarrow{\cdot E} \text{Be}^* \dots 2s^1 2p^1 \square \square \text{BeF}_2 + 2\text{H}^{(+)}\text{F}^{(-)} \rightarrow \text{H}_2[\overset{IV}{\text{Be}}\text{F}_4]$ tetraftorberillat kislota.

Be amfoter bo'lgani uchun o'zi, oksidi, gidroksidi kislota va ishqorlar b-n r/k. *Be suv b-n ta'sirlashmaydi.* $\text{Be} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{BeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ $\text{Be} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{BeO}_2 + \text{H}_2\uparrow$
 $\text{Be} + 2\text{NaOH} + 2\text{HOH} = \text{Na}_2[\text{Be}(\text{OH})_4] + \text{H}_2\uparrow$ natriy tetragidroksiberillat (II)
 $2\text{KOH} + \text{Be}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{K}_2[\text{Be}(\text{OH})_4]$ kaliy tetragidroksiberillat (II)

Magniy, kalsiy T: 7-140,141 9-204,208 10-273 16-175 19-293,311 20-334 46-241 49-131 63-165 66-277 67-312 69-368,393,401 70-441 71-479,481 72-483,484,491 73-568 74-577 75-621,631,653,657 82-157 83-196 87-87 88-126 99-151 100-169 115-16 116-35,37 117-56 119-142,145,159,172 120-191,121,212 122-264,277 123-2,10,16 124-25,32,35-37,41,42 125-60,72,78,84 126-100,105,116 128-81-83,87 129-113 130-144,145,147,157,160 131-166,171 132-246 133-250

Mg ni 1775- yilda J.Blek, Ca ni 1808- yilda G.Devi kashf etgan.

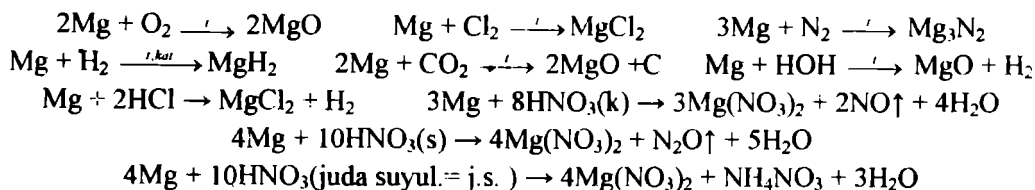
T/b. Tabiatda (Yer qobig'ida) Mg 3,35%, Ca 3,5%. MgCO₃ – magnezit, MgSO₄·7H₂O – taxir tuz, kizerit; Mg₂SiO₄ yoki 2MgO·SiO₂ – olevin, Na₂SO₄·MgSO₄·4H₂O – astraxanit, 3MgO·4SiO₂·H₂O – talk, CaO·3MgO·4SiO₂ – asbest, CaCO₃·MgCO₃ – dolomit,

CaCO_3 – kalsit, marmar, ohaktosh, bo'r; CaSO_4 anhidrid, suvsiz (o'lik) gips; $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ tabiiy gips, CaF_2 – flyuorit, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ – fosforit, apatit; $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ – fluorapatit.

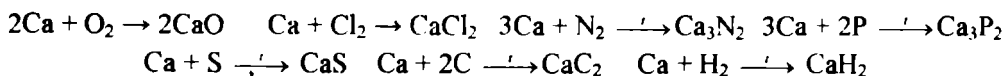
Ol. Elektroliz usulida: $\text{CaCl}_2 \xrightarrow{\text{tok}} \text{Ca} + \text{Cl}_2$ $\text{MgCl}_2 \xrightarrow{\text{tok}} \text{Mg} + \text{Cl}_2$

F/x. Kumushrang-oq metallar, Al dan yengil, ishqoriy metallardan qattiq.

K/x. Mg yuzasida pishiq oksid parda bor, bu parda korroziyadan saqlaydi. Mg ni qizdirilsa: ravshan alanga berib yonadi („Bengal olovi”); galogenlar, azot, H_2 b-n r/k. Qizdirilsa CO_2 , suv bilan ham yonib r/k:



Ca oddiy sharoitda O_2 , galogenlar b-n, qizdirilganda boshqa metallmaslar b-n r/k.



Ca oddiy sharoitda suv, kislotalar b-n r/k.



Ohak olish reaksiyalari: $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{t. kar}} \text{CaO}$ (so'nmagan ohak) + CO_2
 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ (so'ndirilgan ohak) + Q

Ohak suti so'ndirilgan ohakni suvdagi suspenziyasi. *Ohakli suv* – ohak sutini filtrlab olingan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ni tiniq eritmasi, CO_2 ni aniqlashga ishlatiladi. Bu SR da dastlab oq CaCO_3 cho'kmasi h/b, CO_2 o'tkazish davom ettirilsa cho'kma erib $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ga aylanib ketadi.



Xlorli ohak CaOCl_2 dezinfeksiyalashda, matolarni oqartirishda ishlatiladi.
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CaOCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CaOCl}_2 = \text{Ca}(\text{OCl})_2 \cdot \text{CaCl}_2$

Gipslar: 1) Tabiiy gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 2) Alebaster, kuydirilgan gips $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$
 3) Suvsiz (o'lik) gips CaSO_4 . Alebaster tabiiy gipsni $150\text{--}170^\circ\text{C}$ da ohista qizdirib olinadi. Agar gipsni qattiq qizdirilsa quruq CaSO_4 – suvsiz gips h/b, u qaytadan suvni biriktirmaydi. Alebaster esa suvda qorilganda qaytadan suvni biriktirib tez qotadi, sh.u. gipslashda, ganchlashda ishlatiladi. $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{150\text{--}170^\circ\text{C}} \text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O} + 1,5\text{H}_2\text{O}$

SR. Alangani Ca qizil g'isht rangga, Sr to'q qizil, Ba sariq-yashil rangga bo'yaydi.

Biologik ahamiyati, ishl. Mg ni „Elektron“ qotishmasi samolyotsozlikda ishlatiladi. Mg yorituvchi yonduruvchi raketalarda, mushakbozlikda ishlatiladi. Mg xlorofill tarkibiga kiradi (3%). Ca^{2+} qon ivishida, nerv-muskul sistemasini normal ishlashida (yetishmasa tetaniya, spazmofiliya paydo bo'ladi) ahamiyatga ega, suyakning asosiy tarkibiy qismi.

9,79 Professor I.R. Asqarov „Askalsiy“ dorisini yaratgan. Uni tarkibida 20 dan ortiq mikroelement bor. Immunitetni kuchaytiradi, suyak, qon, o'sma, poliomielit kasalliklarini davolashda ishlatiladi.

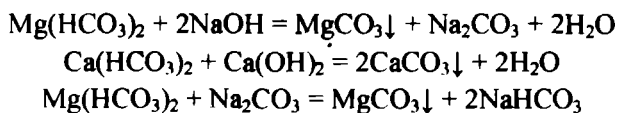
9,82-84 M, 213 X, 336-339 A, 361 **Suvni qattiqligi** T: 116-40 127-18, 19, 25, 26
128-54-56, 65, 85 129-92, 106 130-133 131-199 132-230, 241, 244

Mg^{2+} , Ca^{2+} ionlari ko'p bo'lgan suv *qattiq suv*, bu ionlar juda kam yoki bo'lmagan suv *yumshoq suv* deyiladi.

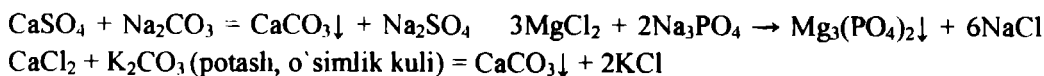
Qattiq suvda kir ketmaydi, chunki sovun ko'pirmaydi. Bunga sabab Mg^{2+} , Ca^{2+} ionlari sovun bilan birikib uni cho'ktiradi. $2\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO Na} + \text{Ca}^{2+} \rightarrow (\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2\text{Ca} \downarrow + 2\text{Na}$
natрий стеарат, кир соvун

Qattiq suvda ovqat yaxshi pishmaydi, choyni ta'mi buziladi (Mg^{2+} taxir ta'm beradi). Isitish sistemasi, radiotorlar, motorlar quyqaga to'lishi natijasida qizib ketib ishdan chiqadi.

Qattiqlik 2 xil bo'ladi: 1) Mg, Ca gidrokarbonatlari hosil qilgan qattiqlik *vaqtinchalik (muvaqqat) yoki karbonatli qattiqlik* deyiladi, chunki suv qaynatilganda bu qattiqlik yo'qoladi. $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3 \downarrow (\text{quyqa}) + 2\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
Quyqani qattiq zardobi b-n yo'qotish mumkin, chunki zardobdagi H^+ ionlari karbonatlarni parchalaydi (karbonatlarga SR): $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$. Vaqtinchalik qattiqlikni ishqor, ohak, soda qo'shib ham yo'qotish mumkin.



2) *Doimiy (karbonatsiz) qattiqlik* deb Mg, Ca xloridlari, sulfatlari hosil qilgan qattiqlikga aytiladi, chunki ular suv qaynatilganda ham yo'qolmaydi. Bu qattiqlikni quyidagi usullar b-n yo'qotish mumkin.



Qattiqlikni kationitlar b-n ham yo'qotish mumkin. *Kationitlar* – tarkibidagi harakatchan kationlarini (Mg^{2+} , Na^+) suvdagi Ca^{2+} , Mg^{2+} ionlariga almashinadigan qattiq polimer moddalar. $\text{Na}_2\text{R} (\text{ionit}) + \text{Ca}^{2+} \rightarrow \text{CaR} + 2\text{Na}^+$

Ca tuzlari hosil qilgan qattiqlik *kalsiyli qattiqlik*, Mg tuzlari hosil qilgan qattiqlik *mag-*

niyli qattqlik, bu qattqliklarning yig'indisi *umumiy qattqlik* deyiladi. Vaqtinchalik va doimiy qattqliklarning yig'indisini ham *umumiy qattqlik* deyish mumkin.*Suvning umumiy qattqligi 1 l suvdagi Mg^{2+} va Ca^{2+} ionlarini mg-ekv lari yig'indisi bo'yicha topiladi

$$(FJ,15): Q = \frac{m(Ca^{2+}), mg / 20}{V(suv), l} + \frac{m(Mg^{2+}), mg / 12}{V(suv), l}$$

M,215 II B gruppacha metallari

II B gruppacha metallariga Zn, Cd, Hg kiradi. 4-6 davrlarni oxirgi d-elementlari bo'lgani uchun ichki qavatlar to'lgan inert gaz shaklida va tashqi pog'onasida 2 ta elektron² bo'lgani uchun Zn, Cd o'zgaras II valentli, Hg o'zgaruvchan I,II valentli bo'ladi. Zn amfoter metall. Cd, Hg ni oksid-gidroksidlari faqat asos xossali, birikmalari *zaharli*.

11,144 M,216 KM,60 **Rux** T' 14-97 19-296 66-271 67-310 68-336,337 70-419
71-456 72-487 73-529,530 74-586 86-43 104-338,344-346 116-42 117-57,59
120-214 121-244 122-260,297,302 123-22 127-16 128-61 129-114 130-135 131-174

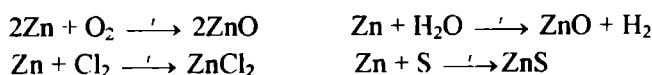
Zn...3d¹⁰4s² elektron tuzilishga ega. O'zgaras II valentli. Qadimdan ma'lum.

T/b. ZnS – rux aldamasi, ZnCO₃ – galmey, rux shpati.

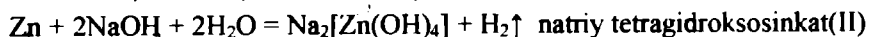
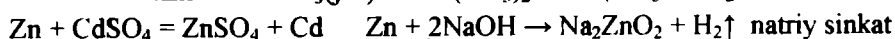
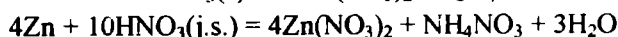
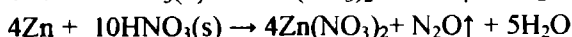
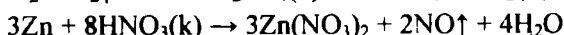
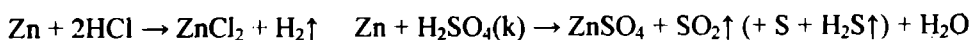
Ol. a) $ZnS + O_2 \xrightarrow{'} ZnO + SO_2$ b) $ZnO + C \text{ (koks)} \xrightarrow{'} Zn + CO$

F/x. Zangori - kumushrang metall, mo'rt, oson suyuqlanuvchan.

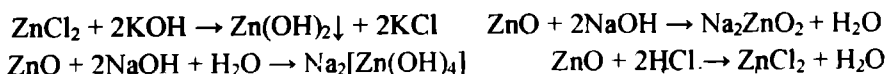
K/x. Sirtida oksid pardasi bo'lgani uchun suv b-n ta'sirlashmaydi, lekin qizdirilsa r/k oksid h/q. Sh.u. anod qoplama sifatida ishlatiladi (ruxlangan chelaklar, tunukalar).

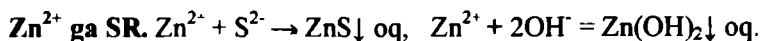
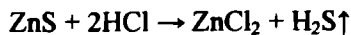
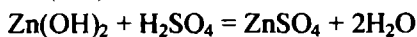
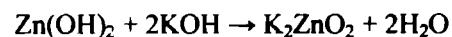


Amfoter bo'lgani uchun kislota, ishqorlar b-n r/k.



Birikmalari. ZnO rux oksid, Zn(OH)₂- rux gidroksid. Ikkisi ham amfoter oq cho'k-malar.





Ishl. Korroziyadan juda yaxshi himoyalovchi anod qoplama, batareykalar olishda, Cu li qotishmasi-jez, ZnO oq bo'yoqlar olishda, ZnS (oq modda) televizor ekranlarida, lyumensent lampalarda ishlatiladi. ZnS elektron nur ta'sirida nurlanadi, bunday moddalar *lyuminofor moddalar* deyiladi.

M,217 **Kadmiy** T: 46-238 110-85 112-158,159,167

Cd...4d¹⁰5s² elektron tuzilishga ega. O'zgarmas II valentli. Oksid, gidroksidlari faqat asos xossali. Birikmalari zaharli. 1817- yil F.Shtromeyer kashf etgan.

Ol. $\text{CdSO}_4 + \text{Zn} = \text{ZnSO}_4 + \text{Cd}$. Toza Cd elektroliz usulida olinadi.

F/x. Kumushsimon-oq metall, yumshoq, zaharli.

K/x. CdO kadmiy oksid, jigarrang modda. $2\text{Cd} + \text{O}_2 \xrightarrow{\quad} 2\text{CdO}$. Cd(OH)₂-kadmiy gidroksid, CdO kislotalar b-n tuz h/q. CdS – kadmiy sulfid sariq bo'yoq, rangli shisha olishda ishlatiladi.

M,217 **Simob** T: 18-278 21-384 29-86 68-340 102-268 105-384

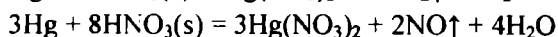
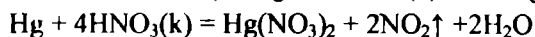
Hg...5d¹⁰6s² elektron tuzilishli. O'zgaruvchan I, II valentli. Oksid, gidroksidlari asos xossali. Birikmalari zaharli. Qadimdan ma'lum.

T/b. HgS – kinovar, qizil rangli, bo'yoq olishda ishlatiladi.

Ol. $\text{HgS} + \text{O}_2 = \text{Hg} + \text{SO}_2$

F/x. Oddiy sharoitda suyuq kumushsimon-oq metall (t_s= -39°C). Hg ni oddiy sharoitda hosil bo'lgan ozgina bug'i odamni zaharlashi mumkin. Sh.u. to'kilgan Hg ni kavsharlagich yordamida S ga biriktirib yig'ib olish kerak.

K/x. Ko'p metallarni o'zida eritib *amalgama* qotishmalarini h/q (Au ni Hg ga tekizmaslik kerak, erib ketadi!). Fe amalgama hosil qilmaydi. Nitrat, kons. sulfat kislotalar b-n ta'sirlashadi (~Cu). $\text{Hg} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{k}) \xrightarrow{\quad} \text{HgSO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$



HgO simob(II) oksid, qizil modda. $2\text{Hg} + \text{O}_2 \xrightarrow{400^\circ\text{C}} 2\text{HgO}$
 $2\text{HgO} \xrightarrow{\quad} 2\text{Hg} + \text{O}_2$ 1774 yilda J.Pristli linza yorug'ligi b-n shu reaksiya bo'yicha HgO ni parchalab O₂ olgan.

Hg^{+1} OD li birikmalarida $-\text{Hg}-\text{Hg}-$ bog'i tufayli (bu bog' eritmada ham saqlanib qoladi) II valentli bo'ladi, lekin nomlanishi I valentldek bo'ladi. Demak OD bo'yicha nomlanadi. Yuqoridagiga ko'ra simob I valentli simob birikmalarida Hg_2 shaklda yoziladi, yakka shaklda yozish mumkin emas. M., HgCl emas, Hg_2Cl_2 shaklda yoziladi. Mos ravishda ioni Hg_2^{2+} bo'ladi. Hg_2O simob(I) oksid, qora modda. Hg gidroksidlari eritmada oksidlariga parchalanib ketadi ($\sim\text{AgOH}$). $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} = 2\text{KNO}_3 + \text{HgO}\downarrow + \text{H}_2\text{O}$

Ishl. Hg lyumensent va sun'iy quyosh lampalariga, manometr, termometrlarga solinadi, elektrolizda katod sifatida, qumdan oltinni ajratishda ishlatiladi. HgCl_2 sulema, suvda eriydi, juda zaharli, urug'larni dorilashda, teri oshlashda, tibbiyotda sterillashda ishlatiladi.

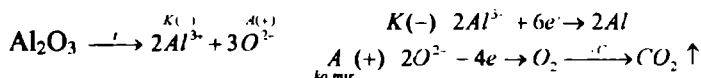
X bob. ALUMINIY VA IV GRUPPA METALLARI

41- dars. 17.12. 9,84-89 M, 219-222 X, 339-346 A, 362, 368-374 KM, 56 **Aluminiy**
 T: 7-143, 144 9-205 16-188 17-209 19-304 20-364, 371 30-132 35-352 44-180
 45-203 46-242, 243 60-9, 10, 12 63-160 65-216, 217 67-320 68-333, 362 70-440
 73-569 74-606 75-632, 645 76-690 77-700, 705 87-78 88-123 89-143, 145 100-165
 102-267 103-309 111-120, 121, 126 115-7, 8 116-22, 30, 36, 47 117-95 118-134, 135
 119-156 120-189 121-247, 248 122-265, 283, 303 123-1, 5, 6, 17 124-28, 39, 44 125-66
 130-164, 165 131-170

1825- yilda X.K.Ersted kashf etgan. Tashqi qavati $\text{Al}^{+} \dots 3s^1 3p^2$ bo'lgani uchun III valentli, +3 OD li bo'ladi.

T/b. Yer qobig'ida tarqalishi bo'yicha jami elementlar ichida uchinchi (O, Si dan keyin), metallar orasida esa 1- o'ringda turadi (7,45%). Tabiatda 250 ta minerali bor. Al_2O_3 korund, qattiqligi olmosdan keyin 2-o'ringda. $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ boksit, $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ kaolin, oq gil; Na_3AlF_6 kriolit; *Dala shpatlari* Yer po'stlog'ini 50% ni h/q, Si, Al, Na, K, Ca oksidlaridan tuzilgan bo'ladi. $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ – dala shpati, ortoklaz; $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ – nefelin.

Öl. Al aktiv metall bo'lgani uchun Al_2O_3 dan faqat elektroliz usulida olinadi. Al_2O_3 ni suyuqlanish temperaturasi yuqori bo'lgani uchun (2050°C) suyuqlanish temperaturasini pasaytirish va suyuqlanma zichligini Al nikidan kamaytirish uchun Al_2O_3 ga kriolit, kaliy fluorid qo'shiladi. Shunda aralashmaning suyuqlanish temperaturasi 950°C gacha pasayadi – energiya tejraladi. Aralashmaning zichligi kamaygani uchun Al aralashmani ostiga vanna tubiga yig'iladi – oksidlanishdan saqlanadi. Hosil bo'lgan Al ga havo tekizmay vakuum nasoslar yordamida so'rib olinadi.

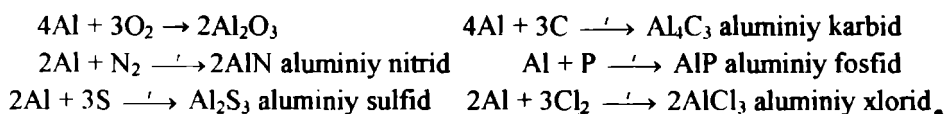


Bu usulning kamchiligi elektrolizga juda ko'p tok sarflanadi, ajralgan HF havoni ifloslaydi. Tojikistonning Turzunzoda shahridagi Al zavodi Surxondaryoning chegarodosh tumanlarini ifloslamoqda.

F/x. Al yengil, zanglamaydi (oksid pardasi bor), issiqlikni tokni yaxshi o'tkazadi (Ag, Cu dan keyin 3 o'rinda). Plastik- zarqog'oz (folga) tayyorlanadi, lekin mo'rt. Mo'rtlikni qotishma hosil qilish yo'li b-n yo'qotsa bo'ladi: dyuraluminiy po'latdek qattiq, lekin po'latdan 3 marta yengil (80- bet).

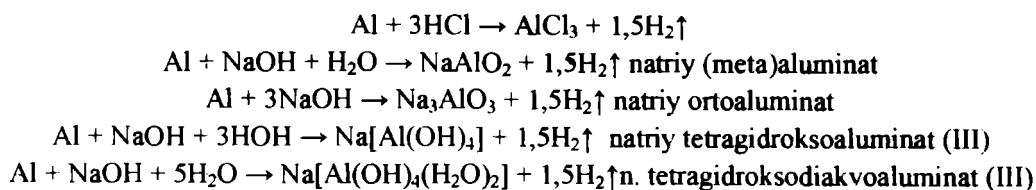
K/x. Amfoter metall, NEM o'rtacha bo'lgani uchun birikmalari *qutbli bog'lanishli* bo'ladi. H_2 b-n bevosita ta'sirlashmaydi, AlH_3 boshqa usullar b-n olinadi.

1) *Oddiy moddalar b-n reaksiyalari.* Al kislorod b-n oson oksidlanib oksid parda h/q, qolgan metallmaslar bilan qizdirilganda r/k. Formulalarni tuzishda metallmaslar atomlariga va o'zidan NEM kichiklarga nisbatan kichik-o'zgarmas valentli bo'lishini va bu valentlikni tez topish usuluni eslash kerak (1 qism, 32- bet).



2) *Murakkab moddalar b-n reaksiyalari.* Al oksid pardasi bo'lgani uchun suv b-n ta'sirlashmaydi, lekin oksid parda yo'qotilsa, M., Hg b-n amalgama hosil qilinsa r/k:
 $Al + 3HOH \rightarrow Al(OH)_3 + 1,5H_2\uparrow$

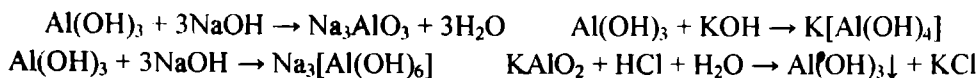
Al amfoter metall bo'lgani uchun kislota, ishqorlar b-n ta'sirlashadi, lekin *kons. HNO_3 b-n ta'sirlashmaydi*, sh.u. HNO_3 Al sisternalarda tashiladi, saqlanadi.



Al ni temir qo'shoksidi b-n stexiometrik aralashmasi *termit* deyiladi. Termit b-n elektr tokisiz metallarni payvandlash mumkin, chunki u yonganda juda katta issiqlik chiqadi. $8Al + 3Fe_3O_4 = 4Al_2O_3 + 9Fe + 3300 \text{ kJ}$. *Aluminotermya* – metall oksidlarini Al b-n qaytarib metall olish usuli. Bu usulda sanoatda Cr, Mn, Ti, V, Zr lar olinadi.

Birikmalari. Al_2O_3 , $Al(OH)_3$ oq qattiq moddalar, suvda erimaydi. Amfoter bo'lgani uchun ushbu reaksiyalarga kirishadi.





Al ni kuchsiz kislotalar b-n hosil qilgan tuzlari eritmalarda mavjud bo'lmaydi, chunki to'liq gidrolizlanib Al(OH)_3 gacha parchalanib ketadi. EJ da bunday tuzlarga chiziqli qo'yilgan. $2\text{AlCl}_3 + 3\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{HOH} \rightarrow 2\text{Al(OH)}_3\downarrow + 3\text{CO}_2\uparrow + 6\text{KCl}$

Al ni galogenidlari elektron tanqis molekullarga kiradi. 2 ta galogenid molekulasi $\text{Al}^* \dots 3s^1 3p^2$ bo'yicha Al ni bo'sh p-orbitali va galogeni C_1 si hisobiga birikib dimer $(\text{AlCl}_3)_2$ hosil qilishi mumkin. Bunda 2 ta DAB h/b, Al da 4σ bog' bo'lgani uchun sp^3 -gibridlanish, tetraedr shaklli bo'ladi.

Ishl. Al dan elektr simlari, teleskop oynalari, oshxona idishlari, termit, bo'yoq, folga (o'rash uchun), yorituvchi raketalar, kondensatorlar tayyorlanadi. Qotishmalaridan kemalar, samolyotlar, raketalar, ko'priklar, dvigatellar yasalanadi. Al_2O_3 – korunddan jilvir, qum-qayroq; tiniq kristallari – qizil rubin (lazer, soat toshlari – podshipniklar olishda), moviy safir qimmatbaho toshlar sifatida ishlatiladi. AlCl_3 katalizator, kalay-aluminiyli achchiqtosh gazlamalarni bo'yashda, tibbiyotda ishlatiladi.

M,222 Uglerod gruppachasi metallari T· 103-228

IVA gruppacha metallariga Ge, Sn, Pb kiradi. Ge Si ga o'xshab yarim o'tkazgichlar (diod, triod, quyosh batareyalari) tayyorlashda ishlatiladi. Tashqi elektron qavati normal holatda $ns^2 np^2$, qo'zg'olgan holatda $ns^1 np^3$ bo'lgani uchun II, IV valentli (+2, +4 OD li) bo'ladi. Mos ravishda MeO , MeO_2 oksidlarini, Me(OH)_2 , Me(OH)_4 gidroksidlarini h/q. Bu oksid, gidroksidlarning barchasi amfoter xossali.

Sn, Pb qadimdan ma'lum, Ge ni esa 1881- yilda K.A.Vinkler kashf etgan.

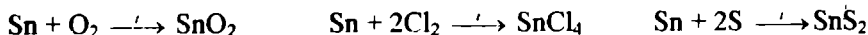
M,223 KM,53 Qalay T· 122-278,293

T/b. SnO_2 - kassiterit yoki qalaytosh.

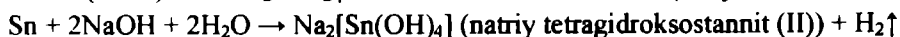
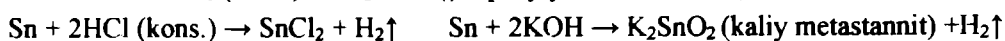
Ol. Karbotermiya usulida: $\text{SnO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\quad} \text{Sn} + 2\text{CO}$. Elektroliz yo'li b-n va konser-va bankalarini qayta eritib ham olinadi.

F/x. Sn ni 2 ta allotropik shakli bor: oq va kulrang qalay. Oq qalay kumushsimon yumshoq plastik metall, - 33°C da uvalanib kulrang qalayga aylanadi. Bu hodisa „qalay vabosi“ deyiladi.

K/x. Sn korroziyaga chidamli: havoda oksidlanmaydi, suv b-n ta'sirlashmaydi. Sh.u. temir buyumlarga Sn dan katod qoplama qilinadi, M., banka qopqoqlari, tomat idishlari. Qizdirilganda oksidlanadi, metallmaslar b-n r/k.



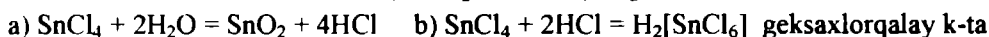
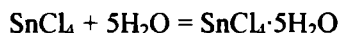
Amfoterligi uchun konsentrlangan xlorid, sulfat, nitrat kislotalar va ishqorlar b-n r/k:



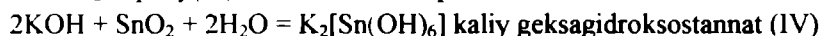
Birikmalari. $\text{Sn}(\text{OH})_2$ qalay(II) gidroksid, amfoter oq cho`kma, qizdirilganda qora SnO qalay(II) oksidga aylanadi, $\sim 550^\circ\text{C}$ da SnO oq qalay(IV) oksid SnO_2 ga aylanadi.
 $\text{SnCl}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{Sn}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{KCl}$ $\text{Sn}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\quad} \text{SnO} + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{SnO} \xrightarrow{\quad} \text{SnO}_2 + \text{Sn}$
 $\text{Sn}(\text{OH})_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2[\text{Sn}(\text{OH})_4]$ $\text{K}_2[\text{Sn}(\text{OH})_4] \xrightarrow{\quad} \text{K}_2\text{SnO}_2 (\text{K metastannit}) + 2\text{H}_2\text{O}$

SnH_4 – stannan, turg`in rangsiz zaharli gaz, kuchli qaytaruvchi.

SnCl_4 qalay(IV) xlorid, havoda tutaydigan (havodagi suv bug`larini biriktirgani u-n) suyuqlik. Eritmalarda to`liq gidrolizlanib parchalanib ketadi.

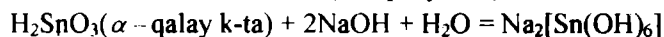
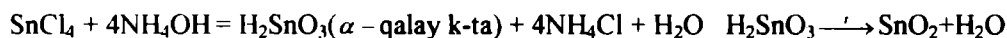


SnO_2 qalay(IV) oksid, amfoter oq cho`kma.



$\text{Sn}(\text{OH})_4$ qalay(IV) gidroksid, amfoter, α – va β – qalay kislotalari shaklida bo`ladi.

α – qalay kislota ishqorlarda eriydi, β – qalay kislota esa erimaydi.

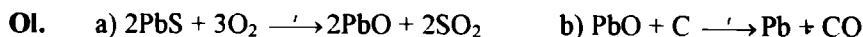


Ishl. Misli qotishmasi bronza shaklida, o`zi katodli qoplama (oq: chelaklar, tomat bankalar, banka qopqoqlar, tunukalar) hosil qilishda, Pb li qotishmasi kavsharlashda ishlatiladi.  $\text{SnS}_2$  sariq oltin rangli modda, yog`ochni gips haykallarni bo`yashda ishlatiladi.

M,225 KM,53 **Qo`rg`oshin** T: 17-194 66-274 68-345 89-134 99-139

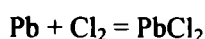
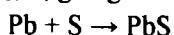
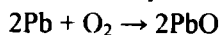
101-226 103-311 106-416 121-249,250 122-282,289 125-64 126-3 128-60

T/b. PbS – galenit, qo`rg`oshin yaltirog`i.

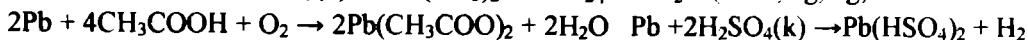
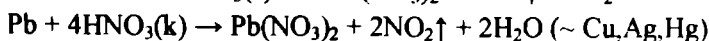
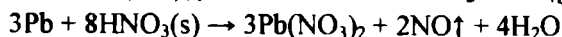
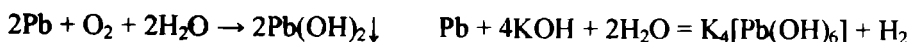


F/x. Pb kulrang metall, yumshoq, havoda oksid parda hosil qilgani uchun xiralashadi. Og`ir metall ($\rho = 11 \text{ g/sm}^3$), oson suyuqlanuvchan ($t_s = 327^\circ\text{C}$).

K/x. Pb qizdirilganda O_2 , S, galogenlar b-n r/k.

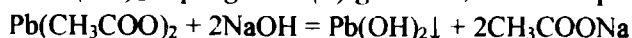


Havo kislorodi ishtirokida suv b-n ta'sirlashadi (~Fe. ~ „o'xshash"). II, IV valentli bo'ladi, ikkisida ham amfoter (~Sn). Ishqorlarda sekin eriydi. Nitrat, sirka kislotalarda yaxshi eriydi, lekin HCl da erimaydi (Sn dan farqi). Konsentrlangan H₂SO₄ da qizdirilsa nordon tuz h/q.



Birikmalari. *PbO* qo'rg'oshin(II) oksid. Amfoter, qanday olinishiga qarab sariq (qo'rg'oshin glyoti) yoki qizg'ish (massikot) cho'kma. $2\text{Pb} + \text{O}_2 \xrightarrow{\quad} 2\text{PbO}$ sariq $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{\quad} \text{PbO}$ (qizil) + $2\text{NO}_2 + 0,5\text{O}_2$ $\text{PbCO}_3 \xrightarrow{\quad} \text{PbO}$ (qizil) + CO_2 $\text{PbO} + 2\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{PbO} + \text{KOH} + \text{HOH} \rightarrow \text{K}[\text{Pb}(\text{OH})_3]$

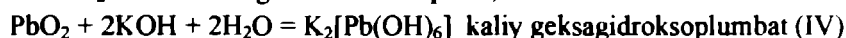
Pb(OH)₂ qo'rg'oshin(II) gidroksid, amfoter oq cho'kma.



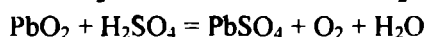
PbH₄ qo'rg'oshin(IV) gidrid, SnH₄ ga nisbatan beqaror (Gruppalarda tepadan pastga qarab gidridlarni barqarorligi kamayadi, chunki elementni radiusi kattalashgani uchun E-H bog'lanish energiyasi kamayadi).

PbO₂ qo'rg'oshin(IV) oksid, amfoter qora-qo'ng'ir cho'kma, kuchli oksidlovchi. $2\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{PbO}_2 \downarrow + 4\text{HNO}_3$. Qizdirilganda parchalanib surik $\text{Pb}_3\text{O}_4 = \text{PbO}_2 \cdot 2\text{PbO}$ $\text{Pb}_2[\text{PbO}_4]$ qovoq rangli emal bo'yoq h/b: $3\text{PbO}_2 = \text{Pb}_3\text{O}_4 + \text{O}_2$ Pb_3O_4 ni oksidlar aralashmasi ekanligini uni HNO₃ b-n reaksiyasi isbotlaydi. $\text{Pb}_3\text{O}_4 + 4\text{HNO}_3 = \text{PbO}_2 + 2\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

PbO₂ amfoter bo'lgani uchun ishqorlar, kislotalar b-n ta'sirlashadi.



PbO₂ kuchli oksidlovchi. $\text{PbO}_2 + 4\text{HCl}(\text{kons}) \xrightarrow{\quad} \text{PbCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$



Ishl. Pb va uning barcha birikmalari zaharli. Pb akkumulyatorlar, Sn li qotishmalari kavsharlashda, podshipniklar (babbittlar, 80-bet) olishda, PbO sun'iy billur shisha, PbO₂ gugurt, bo'yoqlar olishda ishlatiladi. Pb(C₂H₅)₄ – tetraetilqo'rg'oshin antidetanator sifatida benzina qo'shiladi (III qism, 181- bet), natijada benzin zaharli bo'lib qoladi. Bunday benzin „etilangan benzin“ deyiladi, ogohlantirish u-n unga rangli bo'yoq qo'shiladi.

11,147-149 M,229-231 **Titan** T 115-1 116-44 122-294 127-31 131-168

Ti IVB gruppacha d-elementi, ...3d⁴4s² elektron tuzilishli. II, III ligi asos, IV valentli-

gi amfoter xossalari. 1791-yil U.Gregor kashf etgan.

T/b. Tabiatda metallarni ichida Al, Fe, Mg dan keyin 4-o`rinda tarqalgan (0,5%). TiO_2 – rutil, FeTiO_3 – ilmenit (temir titanat), CaTiO_3 – perovskit (Ca titanat), $\text{FeTiO}_3 \cdot n\text{Fe}_2\text{O}_3$ – titanomagnetit.

Ol. 1-usul. a) $\text{TiO}_2 + 2\text{Cl}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{t} \text{TiCl}_4 + 2\text{CO}$ b) $\text{TiCl}_4 + 2\text{Mg} \xrightarrow{t} 2\text{MgCl}_2 + \text{Ti}$

2-usul. Yodit usuli. a) Ti (iflos) + $2\text{I}_2 \xrightarrow{200^\circ\text{C}} \text{TiI}_4 \uparrow$ b) $\text{TiI}_4 \xrightarrow{1500^\circ\text{C}} \text{Ti (toza)} + 2\text{I}_2 \uparrow$

F/x. Kumushsimon – oq amfoter metall. Al dan ozroq og`ir ($\rho_{\text{Al}} = 2.7 < \rho_{\text{Ti}} = 4.5$), lekin Al dan 3 marta pishiq. $t_s = 1668^\circ\text{C}$.

K/x. Ti sirtida zich oksid parda hosil qilgani u-n korroziyaga juda chidamli. Bu sohada u zanglamaydigan po`latdan ustun turadi. Oddiy sharoitda nam havo, dengiz suvi, non xlor, suyul.  $\text{HNO}_3$ , ishqorlar ta`sir etmaydi. Qizdirilganda azot, O_2 , galogenlar b-n r/k. $\text{Ti} + \text{O}_2 \xrightarrow{t} \text{TiO}_2$ $\text{Ti} + 2\text{Cl}_2 \xrightarrow{t} \text{TiCl}_4$

50% li H_2SO_4 b-n oddiy sharoitda 2 xil tuzini aralashmasi h/b.

$3\text{Ti} + 4\text{H}_2\text{SO}_4(50\%) = \text{TiSO}_4 + \text{Ti}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{H}_2 \uparrow$

$2\text{Ti} + 6\text{H}_2\text{SO}_4(\text{k}) \xrightarrow{t} \text{Ti}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$

Amfoter bo`lgani uchun ishqorlar b-n havoda suyuqlantirilganda r/k. Kuchli ishqoriy muhitda sekin eriydi.

$2\text{Ti} + 4\text{KOH} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{t} 2\text{K}_2\text{TiO}_3$ (kaliy metatitanat) + $2\text{H}_2\text{O}$

$\text{Ti} + 4\text{KOH} = \text{K}_4\text{TiO}_4$ (kaliy ortotitanat) + $2\text{H}_2 \uparrow$

Birikmalari ko`pchiligi bertollidlar. $\text{TiH}_{0.5-2}$ titan gidridi beqaror, qizdirilganda parchalanadi. 1 g Ti 407 ml H_2 yutadi. TiC titan karbidi qora, qattiq modda; charx-lashda ishlatiladi.

$\text{TiO}_{0.69-1.33}$ titan(II) oksid oltinsimon qizg`ish kukun, zanglamaydigan po`latga qoplab titanli tish („tilla tish“) yasashda ishlatiladi. $2\text{TiO} + 6\text{HCl} = 2\text{TiCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2 \uparrow$

$\text{Ti}(\text{OH})_2$ titan(II) gidroksid beqaror qora cho`kma, havoda oksidlanib binafsha

$\text{Ti}(\text{OH})_3$ ga, keyin oq $\text{Ti}(\text{OH})_4$ ga aylanib ketadi.

$\text{Ti}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{O}_2, \text{H}_2\text{O}} \text{Ti}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\text{O}_2, \text{H}_2\text{O}} \text{Ti}(\text{OH})_4$

TiO_2 titan(IV) oksid oq modda. Nihoyatda barqaror, buyumga yaxshi yopishadigan oq moy bo`yoq – titanli belila olishda ishlatiladi. Kons. H_2SO_4 da qizdirilsa sekin eriydi. $\text{TiO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{k}) \xrightarrow{t} \text{Ti}(\text{SO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

$\text{Ti}(\text{OH})_4$ titan(IV) gidroksid amfoter oq cho`kma. Olovbardosh shishalar, oq emallar (vannaga qoplangan) olishda ishlatiladi. $\text{Ti}(\text{SO}_4)_2 + 4\text{NaOH} = \text{Ti}(\text{OH})_4 \downarrow + 2\text{Na}_2\text{SO}_4$

• **Titan kislotalari:** H_2TiO_3 – metatitanat kislota, H_4TiO_4 – ortotitanat ($Ti(OH)_4$) kislota.

Xloridlari: $TiCl_4$ – titan(IV) xlorid rangsiz suyuqlik, havoda tutaydi ($\sim SnCl_4$, bug'ları nam ta'sirida gidrolizlanadi). $TiO_2 + 2C + 2Cl_2 \xrightarrow{\quad} TiCl_4 + 2CO$
 $3TiCl_4 + Ti \xrightarrow{\quad} 4TiCl_3$ qizg'ish-binafsha kristall. $2TiCl_3 \xrightarrow{\quad} TiCl_4 + TiCl_2$

Ish. Ti va uning qotishmalari yengil, pishiq, korroziyaga chidamli bo'lgani u-n raketa, samolyot, kemalar („Titanik“), kimyo sanoati apparatlari tayyorlashda, oq bo'yoqlar olishda ishlatiladi. Tantal kabi organizmga ta'sir etmagani uchun singan suyaklarni mahkamlashda ishlatiladi. Rutil – tabiiy TiO_2 zeb-ziynatga ishlatiladi.

Titan xloridlari *Zigler Natta katalizatorlari* olishda ishlatiladi. M., $TiCl_3 \cdot Al(C_2H_5)_3$, $TiCl_4 \cdot Al(C_2H_5)_3$ trietilaluminium. Bu katalizatorlar yordamida 1-marta pishiq, mustahkam fazoviy tartibli (stereoregulyar) polimerlar olishga erishilgan (tabiiy polimerlar: oqsillar, nuklein kislotalar, selluloza fazoviy tartibli tuzilishli). Bu olimlar shu katalizatorlar u-n 1964- yili Nobel mukofotini olishgan (III qism, 228- bet).

XI bob. XROM, MARGANES. TEMIR, PO'LAT VA CHO'YAN.

42- dars. 19.12. 11,149-151, 164 M,231-233 X,350-357 A,374-380 KM,61 Xrom
 T: 16-172 17-192 22-434 27-18 33-239 36-388 37-399 38-440,451 45-201,228
 49-126 68-334 86-50 89-160 90-187 99-136-138,145,150 100-188,197,201 101-
 -203,205,211-213,219,232,234 103-287,290,294,295,307,312 104-322,335 105-386
 106-406,430 107-438,453,458 110-84 115-15 119-161 122-284 129-122 132-223

Cr VIB gruppacha elementi, ... $3d^5 4s^1$ elektron tuzilishga ega. Oksid, gidroksidlari II da asos, III da amfoter, VI da kislotali xossalari. 1797- yil N.M.Voklen kashf etgan.

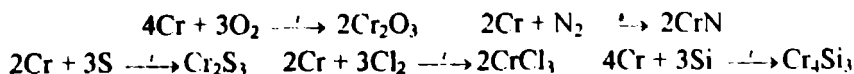
T/b. Cr_2O_3 – xrom(III) oksid, $Fe(CrO_2)_2 = FeO \cdot Cr_2O_3$ xromli temirtosh, $PbCrO_4$ qizil qo'rg'oshin (qo'rg'oshin(II) xromat).

Ol. $Cr_2O_3 + 2Al \xrightarrow{\quad} Al_2O_3 + 2Cr$ (toza Cr) Aluminotermiya
 $FeO \cdot Cr_2O_3 + 4C \xrightarrow{\quad} \underset{\text{ferruxrom qot}}{Fe + 2Cr} + 4CO$ Karbotermiya

F/x. Kumushrang-oq, eng qattiq metall. $\rho = 7,2 \text{ g/sm}^3$, $t_s = 1890^\circ C$.

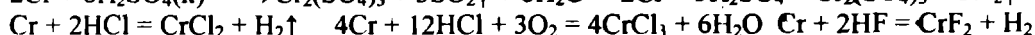
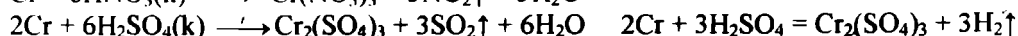
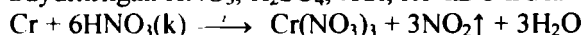
K/x. Korroziyaga juda chidamli, chunki pishiq oksid pardasi bor.

Oddiy moddalarga ta'siri. Qizdirilganda r/k. Asosan III valentli birikmalari h/b ($\sim Al$), chunki III valentligi barqaror.



Murakkab moddalar b-n reaksiyalari. Qattiq qizdirilganda suv b-n r/k oksid h/q (P. Oksid hosil bo'lishiga sabab qizdirilganda gidroksidni oksidga aylanishi bo'lsa kerak)
 $2\text{Cr} + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{t}} \text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\uparrow$

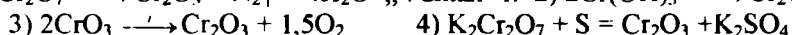
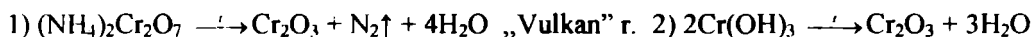
Oddiy sharoitda kons. HNO_3 , H_2SO_4 lar ta'sir etmaydi, lekin qizdirilganda r/k. Suyultirilgan HNO_3 , H_2SO_4 , HCl , HF lar b-n r/k.



Birikmalari. a) *II valentli birikmalari.* CrO – xrom(II) oksid, qora kukun, asos xossali.
 $\text{CrO} + 2\text{HCl} = \text{CrCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Cr}(\text{OH})_2$ xrom(II) gidroksid, sariq cho'kma. Beqaror, oson oksidlanib $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ga aylanadi ($\sim \text{Fe}(\text{OH})_2$). Cr^{2+} ioni Fe^{2+} ioniga o'xshaydi ($\text{Cr}^{2+} \sim \text{Fe}^{2+}$).



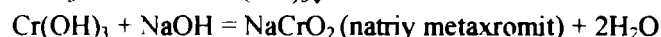
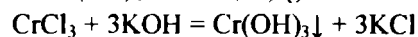
b) *Cr 3 birikmalari.* $\text{Cr}^{3+} \sim \text{Al}^{3+}$ Cr_2O_3 xrom(III) oksid, amfoter yashil kukun, ko-rund – Al_2O_3 dek qattiq. Juda barqaror, agressiv muhitlarda Cr ni sirtida h/b, Cr ni korroziyadan saqlaydi. Quyidagi usullarda olinadi:



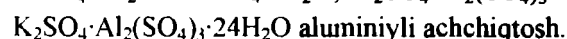
Amfoterligi u-n ishqor, kislotalar b-n r/k.



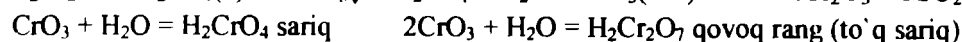
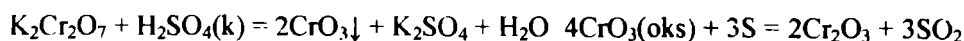
$\text{Cr}(\text{OH})_3$ xrom(III) gidroksid, kulrang-yashil (ko'k) cho'kma, amfoter.



M₂32 Izomorf moddalar deb bir xil KP li moddalarga aytiladi.



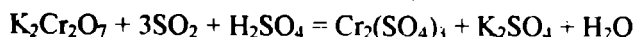
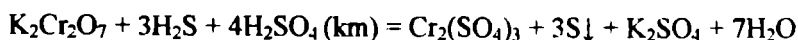
c) *Cr 6 birikmalari.* Barchasi zaharli!. CrO_3 xrom(VI) oksid, to'q-qizil kristall, kuchli oksidlovchi. Bog'larini kovalentligi yuqori bo'lgani uchun ancha uchuvchan. Suvda eriganda mol nisbatiga qarab xromat yoki dixromat kislotalar h/b.



Bu kislotalar faqat eritmada mavjud bo'ladi, chunki ularni ajratib olish u-n eritmasi suvini bug'latsak CrO_3 ga aylanib ketadi; lekin tuzlari qattiq holatda mavjud bo'ladi. Eritmada kislotali sharoitda dixromat, ishqoriy sharoitda xromat ionlari shaklida mavjud.

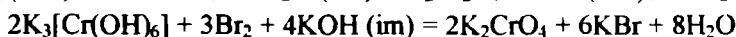
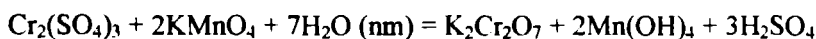


Dixromatlar kislotali muhitda kuchli oksidlovchi bo'ladi, Cr^{VI} dan qaytarilib Cr^{3+} ga o'tadi. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$



H_2S , $\text{SO}_2(+\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3)$ bo'yicha) lar o'zlari kuchsiz kislotali muhit h/q, lekin reaksiya borishi uchun kuchli kislotali muhit kerakligi sababli kuchli kislota - H_2SO_4 olinadi. HCl ni o'zi kuchli kislota bo'lgani uchun H_2SO_4 shart emas.

Cr^{+3} birikmalari oksidlovchilar ta'sirida neytral sharoitda dixromatlarga, ishqoriy sharoitda xromatlarga o'tadi.



Ish. Xrom anodli qoplama, Fe b-n 12% li Cr qotishmasi zanglamas po'lat, ferroxrom qotishmalari metall qirquvchi po'lat asboblari olishda ishlatiladi. Tarkibida ozroq Cr_2O_3 tutgan Al_2O_3 qimmatbaho qiziltosh yoqutni h/q (uzuk, sirg'alarni qizil ko'zlari). Yoqut sun'iy usulda ham olinadi, lazerlarda ham ishlatiladi. Natriy, kaliy dixromatlar *xrompiklar* deyiladi. Ular teri oshlashda („xromi etik“), lak-bo'yoqlar, gugurt olishda ishlatiladi (oksidlovchilari har xil 3 xil gugurt bor: 1) asosan KClO_3 li; 2) PbO_2 li; 3) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ li). *Xromli aralashma* $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$ laboratoriyada idishlarni yuvishda ishlatiladi.

M, 234-235 KM, 63 **Marganes** T: 9-229 11-293 12-342 19-305 35-351 39-473 46-~~240~~ 70-411 72-510 86-29 99-127, 140-142, 144, 156 100-194, 195 101-233 103-308 104-339, 347, 348 105-358, 387 119-179 121-241, 242 124-33 130-148 132-207, 208

Mn VIIB gruppacha elementi, ... $3d^5 4s^2$ elektron tuzilishli. Valent elektronlari 7 ta bo'lgani uchun II, III, IV, VI, VII valentli birikmalari bor. Mn^{2+} , Mn^{3+} lar asosli, Mn^{4+} amfoter, Mn^{6+} , Mn^{7+} lar kislotali xossalari. 1774- yili K. Sheyele va Yu. Gan kashf etgan.

T/b. MnO_2 – pirolizit, $\text{Mn}_3\text{O}_4 = \text{MnO} \cdot \text{Mn}_2\text{O}_3$ – gausmanit, Mn_2O_3 – braunit.

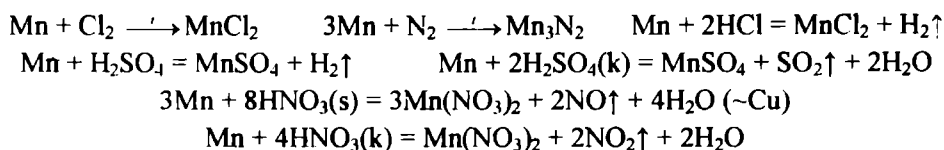


F/x. Kumushsimon-oq qattiq metall, $\rho = 7,4 \text{ g/sm}^3$, $t_s = 1245^\circ\text{C}$.

K/x. Havoda oson oksidlanib oksid parda h/q.



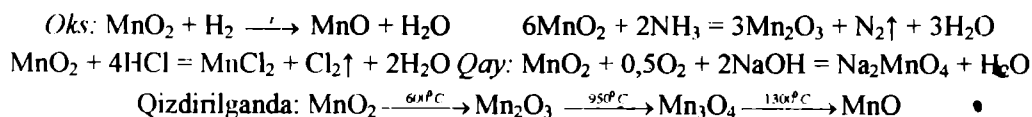
Qizdirilganda metallmaslar, suv b-n r/k. Aktivlik qatorida H dan oldinda joylashgani uchun suyultirilgan HCl, HNO₃, H₂SO₄ dan H₂ siqib chiqarib Mn²⁺ tuzlarini h/q.



Birikmalari. MnO *marganes(II) oksid*, kuchsiz asos xossali yashil modda, qaytaruvchilar ta'sirida Mn ga aylanadi. $\text{MnO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\quad} \text{Mn} + \text{H}_2\text{O}$ Vodorodtermiya

Mn(OH)₂ *marganes(II) gidroksid*, och-pushti cho'kma. Mn(OH)₃ – *marganes(III) gidroksid* cho'kma. Ikkalasi ham asos xossali, beqaror, oksidlanib qo'ng'ir MnO₂ ga aylanib ketadi. $\text{Mn}(\text{OH})_2 + 0,5\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Mn}(\text{OH})_4\downarrow \rightarrow \text{MnO}_2\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$

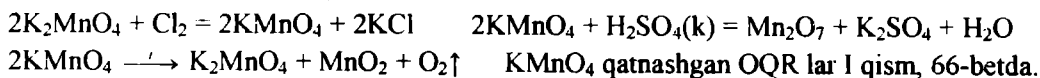
MnO₂ *marganes(IV) oksid*, amfoter qo'ng'ir cho'kma. Mn ni eng barqaror oksidi. Oraliq OD da bo'lgani uchun qaytaruvchi ham, oksidlovchi ham bo'ladi.



IV, VI, VII valentli gidroksidlari *kislotalari* faqat eritmada mavjud, lekin tuzlari erkin holda bor. Mn(OH)₄ = H₄MnO₄ ortomanganit kislota, H₂MnO₄ – manganat kislota, HMnO₄ – permanganat kislota.

⁶Mn *birikmalari*. Manganat kislota va uning tuzlari beqaror, havoda disproporsiyalanib ketadi (MnO₄²⁻ ioni yashil rangli). $\text{MnO}_2 + \text{KNO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{CO}_2$
 $3\text{K}_2\text{MnO}_4(\text{kal. manganat}) + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{KMnO}_4(\text{kal. permanganat}) + \text{MnO}_2\downarrow + 4\text{KOH}$

Mn birikmalari. KMnO₄, Mn₂O₇ kuchli oksidlovchilar.



Ish. KMnO₄ tibbiyotda („margansovka“), laboratoriyada O₂ olishda, reaksiyalarga kuchli oksidlovchi sifatida ishlatiladi. Mn qattiq, mexanik pishiq legirlangan po'latlar olishda ishlatiladi (11,159).

43- dars. 22.12. X,357 11.151 **VIII B gruppachaning umumiy tavsifi** T: 32-216
 34-312 36-393 38-445,449 39-471 62-97 70-406,432 73-528 119-167

VIII B gruppacha elementlari xossalari bo'yicha *temir oilasi* (Fe triadasi: Fe, Co, Ni) va *platina oilasiga* (Pd triadasi: Ru, Rh, Pd; Pt triadasi: Os, Ir, Pt) bo'lib o'rganiladi.

Fe oilasidagilar asosan II, III valentli bo'ladi, lekin Fe ni VI valentli birikmalari ham olingan. Fe ni III ligi, Co, Ni ni II ligi barqaror. Uchovini ham III liklari amfoter xossali. Co, Ni temirga nisbatan passiv: ular havoda, suvda Fe ga o'xshab zanglamaydi. Fe, Co, Ni aktivlik qatorida H dan oldinda joylashgani uchun: suyultirilgan kislotalar b-n r/k, tabiatda faqat birikmalar holda uchraydi. Uchallasiga ham kons. HNO_3 ta'sir etmaydi.

Pt oilasidagi Ru, Os lar VIII valentlikgacha, qolganlari VI valentlikgacha (Pd IV gacha) bo'lgan birikmalar h/q. Pt oilasi metallari aktivlik qatorida H dan keyinda joylashgani uchun: kislotalar ta'sir etmaydi (Pt faqat „zar suvi“da eriydi), tabiatda erkin holda uchraydi, passiv metallar.

9,90-94 11,151-156 M,235-239 X,358-362 A,380-387 KM,64 **Temir**

T: 7-142 9-221 15-110 17-199,206,207 20-345,350,363,368,370 21-374,385 22-439 36-387 38-447,453 48-84 60-18,20 66-273 83-195 87-97 89-141,142 90-182 99-129,155 100-190,200 101-216,231 103-305,317 104-330,342 106-400,407,418,429 107-446 114-59,72 115-5,6,13 116-17,28,33,52 117-91 118-115 119-160,180 120-184 122-262,286 123-4,12 124-30 126-109 129-98,124 130-142 132-228,237

T/b. Tabiatda metallar ichida Al dan keyin 2-o'rinda tarqalgan: 5% (M,236 4%). Meteoritlar tarkibida erkin holda uchraydi. Fe_2O_3 qizil temirtosh, gematit; Fe_3O_4 - magnit temirtosh, magnetit; FeS_2 temir kolchedani, pirit; FeCO_3 - siderit, temir shpati; $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ - qo'ng'ir temirtosh, limonit; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ - Mor tuzi.

Ol. 1) Fe ni oksidlaridan karbotermiya, aluminotermiya, vodorodtermiya usullarida olish mumkin. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{t} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ (cho'yan olish)
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \xrightarrow{t} 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$ $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 \xrightarrow{t} 3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}$

2) Juda toza Fe temir karbonildan olinadi. $\underset{\text{iflos}}{\text{Fe}} + 5\text{CO} \xrightarrow{t,P} \text{Fe}(\text{CO})_5 \xrightarrow{t} \underset{\text{kuzi}}{\text{Fe}} + 5\text{CO}$

3) Fe ni II valentli tuzlarini elektroliz-qilib olish mumkin.
 $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{elektr}} \text{Fe} + 0,5\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$

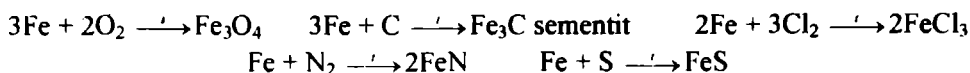
Fe asosan qotishmalari: cho'yan, po'lat ko'rinishida olinadi va ishlatiladi. Cho'yan donma pechida temir rudalaridan, po'lat esa cho'yandan olinadi.

F/x. Kumushsimon - oq metall, plastik. $t_s = 1539^\circ\text{C}$, $\rho = 7,874 \text{ g/sm}^3 = 7874 \text{ kg/m}^3$ (! kg/m^3 dan g/sm^3 yoki g/ml ga o'tish uchun kg/m^3 ni son qiymatini 1000 ga bo'lish kerak). Fe ni boshqa metallardan farqi kuchli magnitlanish xossasiga ega. Bu katta ahamiyatga ega: agar Fe magnitlanmaganda transformatorlar, elektrodvigatellar, tok generatorlarini yasab bo'lmasdi. Fe 759°C da magnitlanmaydi.

Allotropik shakllari 2 ta: α - Fe, hajmiy markazlashgan kub; γ - Fe, yonlari markazlashgan kub. $\alpha - \text{Fe} < 912^\circ\text{C} \leftarrow \gamma - \text{Fe} \rightarrow 1394^\circ\text{C} < \alpha - \text{Fe}$, ya'ni 912 - 1394°C lar oralig'ida

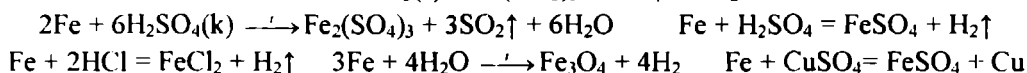
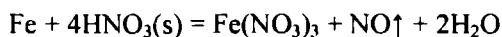
temir γ -Fe shaklida bo'ladi. Uglerodni α -Fe dagi qattiq eritmasi (qotishmasi) *ferrit*, γ -Fe dagi eritmasi *austenit* deyiladi.

K/x. 1) Oddiy moddalar b-n reaksiyalari qizdirilganda yuz beradi.



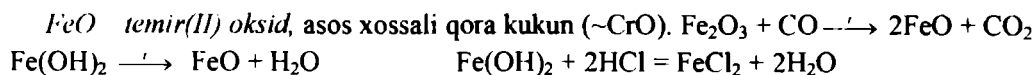
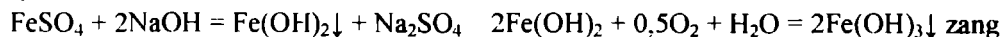
2) *Murakkab moddalar b-n reaksiyalari.* Nam havoda Fe zanglaydi. Zangni zichligi kichik bo'lgani uchun undan nam havo o'ta oladi, natijada zanglash davom etadi.
 $2\text{Fe} + 1,5\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3$ yoki $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ zang

Konsentrlangan HNO_3 , H_2SO_4 lar Fe ga ta'sir etmaydi, sh.u. kons. H_2SO_4 po'lat sistertalarda tashiladi; lekin qizdirilganda kons. H_2SO_4 b-n r/k, +3 lik tuzi h/b. Suyultirilgan H_2SO_4 , HCl da +2 lik tuzlari h/b.



Birikmalari. a) II valentli birikmalari Fe ga suyultirilgan kislotalarni (HCl , H_2SO_4) ta'sir ettirib olinadi.

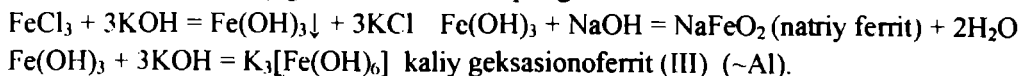
$\text{Fe}(\text{OH})_2$ temir(II) gidroksid, oq (och yashil) cho'kma, asos xossali, beqaror: oson oksidlanib $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ga aylanib ketadi. Fe^{2+} ionlari beqaror: eritmada oksidlanib Fe^{3+} ga aylanadi („olma“).



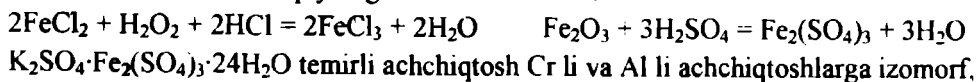
Fe^{2+} tuzlari KG lari yashil rangli bo'ladi, chunki gidratlangan Fe^{2+} ionlari yashil rangli. $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ – temir(II) xlorid tetragidrati, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ temir kuporosi, temir(II) sulfat geptagidrati. Zangli mineral suvlar tabiatda sideritni: $\text{FeCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$ bo'yicha eriydigan gidrokarbonatlarga, keyin Fe^{2+} ni $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ga aylanishidan h/b.

b) III valentli Fe birikmalari. Fe_2O_3 temir(III) oksid, amfoterligi Al_2O_3 dan kuchsiz qizil modda. Mos ravishda $\text{Fe}(\text{OH})_3$ niki $\text{Al}(\text{OH})_3$ dan. Fe_3O_4 temir qo'sh oksid, magnetit. Tokni yaxshi o'tkazgani uchun payvandlash elektrodleri tayyorlashda ishlatiladi.

$\text{Fe}(\text{OH})_3$ temir(III) gidroksid, amfoter qo'ng'ir cho'kma.



Fe ni III lik tuzlarini quyidagicha olish mumkin.



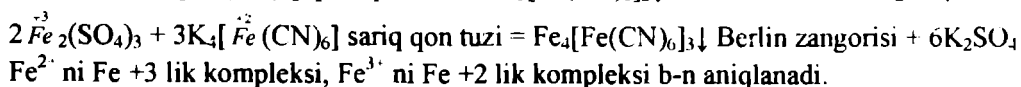
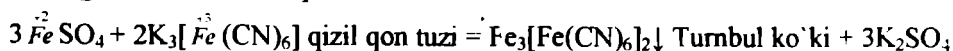
c) VI valentli Fe birikmalaridan faqat tuzlari ferratlar olingan. Ular juda kuchli oksidlovchi, hatto KMnO_4 dan kuchli.



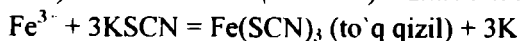
Fe^{2+} , Fe^{3+} ionlariga sifat reaksiyalar (IAJ). 1) Ishqorlar b-n aniqlash.



2) Qon tuzlari b-n aniqlash.



3) Fe^{3+} ni rodanid (tiosianat) tuzlari b-n aniqlash.



10,102 FeCl_3 fenol b-n binafsha rangli birikma h/q, fenolni aniqlashda ishlatiladi.

Ishl., biologik ahamiyati. $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – temir kuporosi o simlik zararkunandalariga qarshi, bo'yoqlar tayyorlashda; FeCl_3 suvni tozalashda, gazlamalarni bo'yog'ini o'chmaydigan qilishda ($\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ ham); $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ koagulyant sifatida ishlatiladi. Fe asosan cho'yan, po'lat ko'rinishida ishlatiladi. Toza Fe transformatorlar, elektrodvi-gatellar, generatorlar olishda ishlatiladi.

Fe^{2+} ionni gemoglobin, Fe^{2+} Fe^{3+} ionlari mitoxondriyadagi nafas fermentlari – sito-xromlar tarkibiga kiradi. O'simliklarda Fe yetishmasa xloroz kasalligi, odamlarda kam-qonlik – anemiya kelib chiqadi. Fe olma, anor, behi, tuxum, hayvonlarni jigari, tili, talo-g'i, buyragida ko'p (barchasi zang rangida!). 9,94 Fe ning ferrotsen birikmalari asosida A.G.Maxsumov, I.R.Asqarov, T.Yu.Nasriddinov tomonidan yaratilgan dorilar kamqon-likni davolashga tavsiya etilgan.

11,86 M,240 A,338-344 Lantanoidlar, aktinoidlar (f-elementlar) T 22-430 32-233

Lantanoidlar, aktinoidlarni soni 14 tadan, chunki f-pog'onachaga 14 ta elektron sig'a-di. Ular La va Ac ga o'xshagani uchun shunday nomlangan, lekin La, Ac d – elementlar-ga kiradi. Lantanoidlar ham, aktinoidlar ham bir-birlaridan fizikaviy xossalari bilan farq qiladi, lekin 2 ta tashqi qavati o'xshash bo'lgani uchun kimyoviy xossalari bir-biriga juda o'xshaydi. Sh.u. ular davriy sistemada bittadan katakga joylashtirilgan.

Lantanoidlarni 61-Pm dan boshqalari, aktinoidlardan 90-Th, 91-Pa, 92-U tabiatda uch-

raydi, qolganlari sun'iy elementlar. Aktinoidlarda lantanoidlarga nisbatan 1 ta elektron qavat ko'pligi uchun aktinoidlarning radiusi kattaroq, sh.u. aktivligi yuqori. Lantanoidlar asosan III valentli bo'ladi, havoda xiralanib Me_2O_3 oksid parda h/q. Lantanoidlarni gidroksidi $\text{Me}(\text{OH})_3$ amfoter emas, asos xossali.

U, Pu yadro energiyasi olishda, Ce – seriyani Fe li qotishmasi uchqun hosil qilivchi chaqmoqtoshlar (zajigalkaga) olishda ishlatiladi. Lantanoidlarning birikmalari EHM larda, ultrabinafsha nurlarni o'tkazmaydigan himoya ko'zoynaklari (payvandchilarga), dori idishlari tayyorlashda ishlatiladi.

9,95-99 M,236 X,362-368 A,328-331, 387-391 **Cho'yan va po'lat**
T: 121-234,235 127-39 132-239

Bekobod metallurgiya zavodida olinadi. *Cho'yan* tarkibida 2,14% dan ko'p C tutgan Fe va C qotishmasi. *Po'lat* tarkibida 2,14% dan kam C tutgan Fe va C qotishmasi.

Cho'yanning olinishi

Cho'yan balandligi 80 m (9,95: 27-31 m) gacha bo'lgan domna pechida (X,363 rasm) olinadi. Domna pechini tepasidagi teshigi - *koloshnikdan shixta* Fe rudasi (Fe_2O_3 yoki Fe_3O_4) + koks (C) flus (CaCO_3 yoki SiO_2) solinadi. Domna pechini yuqori yarmi - *shaxta*, eng keng o'rta qismi - *raspar*, pastgi qismi - *gorn* deyiladi. Gornni tepasidagi teshiklar - *furmalar*dan 600 – 800°C gacha qizdirilgan havo yuboriladi. Reaksiya tezligini oshirish uchun havoga O_2 va CH_4 - metan (oqim gaz) qo'shib beriladi.

Koks issiqlik manbai sifatida va qaytaruvchi CO ni olishga ishlatiladi. U toshko'mirmi havosiz joyda qizdirib olinadi. Koks g'ovak, ya'ni ichidan havo o'tgani uchun ko'mirga nisbatan yaxshi yonadi, ko'p issiqlik beradi. Flus rudadagi keraksiz birikmalarni oson suyuqlanuvchan, cho'yandan yengil birikma - *shlakga* aylantiradi. Shlak cho'yanning yuzasiga ajralib chiqib cho'yanni qoplab oksidlanishdan ham saqlaydi.

Gornda cho'yan va shlak qatlamlari h/b. Gornni pastidagi teshikdan cho'yan, yuqorisidagi teshikdan shlak quyib olinadi. Kirayotgan havoni qizdirish uchun *havo qizdirgichlar kauperlar* ishlatiladi. Kauperlar domna pechida hosil bo'lgan, tarkibida 30% gacha CO bo'lgan *domna gazini* yoqib qizdiriladi.

Domna pechida cho'yan olishda quyidagi reaksiyalar yuz beradi:

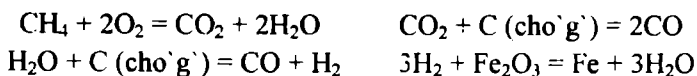
1) *Koksdan CO olish:* $\text{C (koks)} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$ $\text{CO}_2 + \text{C (cho'g')} \rightleftharpoons 2\text{CO}$

2) *Cho'yan olish:* $\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow[\text{CO}]{\text{CO}} \text{Fe}_3\text{O}_4 \xrightarrow[\text{CO}]{\text{CO}} \text{FeO} \xrightarrow[\text{CO}]{\text{CO}} \text{Fe}$

3) *Shlak olish:* $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{ohaktosh}} \text{CaO} + \text{CO}_2$ $\text{CaO} + \text{SiO}_2 \text{ (qum)} \xrightarrow{\text{ohaktosh}} \text{CaSiO}_3 \text{ (shlak)}.$

Agar rudada SiO_2 - qum ko'p bo'lsa CaCO_3 , ohaktosh ko'p bo'lsa SiO_2 - qum flus sifatida qo'shiladi.

4) O_2 qo'shish yonish tezligini oshiradi, ko'p issiqlik chiqadi. CH_4 tabiiy gaz qo'shish qaytaruvchilar – CO, H_2 ni ko'paytiradi, koks sarfini 10 – 20% gacha kamaytiradi.



9,96 11,158 X,365 Cho'yanni xillari va xossalari

Cho'yan 2 xil bo'ladi: 1) *Quyma (kulrang) cho'yan* tarkibida Si ko'p (4%) bo'lgani uchun C ni Fe dagi eruvchanligi kamayadi, natijada C grafit shaklida ajralib mikroqatlamlar h/q. Ana shu qatlamlar sababli bunday cho'yan mo'rt bo'ladi. Kulrang cho'yan har xil quyma buyumlar tayyorlashda ishlatiladi. M., pechkalar, isitish batareyalari, trubalar, panjaralar, maxoviklar. (P' Cho'yan yuzasidagi Si oksidlanib kulrang SiO_2 h/q kerak)

2) *To'yingan (oq) cho'yan* tarkibida Si kam bo'lgani uchun C temirda yaxshi erib – cho'yanni to'ydirib temir karbidi Fe_3C – sementitni h/q: $3Fe + C = Fe_3C$. Oq cho'yan juda qattiq, lekin u ham mo'rt bo'ladi, po'lat olishga ishlatiladi.

9,96 Legirlangan cho'yan tarkibiga Cr, Ni, Si, Mn qo'shilgani uchun mexanik xossalari yaxshi bo'ladi.

IX,97 X,366 Po'latni olinishi

Suyuqlantirilgan cho'yanni ichidagi C ni O_2 b-n yoqib kamaytirib cho'yanni po'latga aylantiriladi: Cho'yan ($Fe + C > 2,14\%$) $\xrightarrow[-CO_2]{-O_2}$ Po'lat ($Fe + C < 2,14\%$). S po'latni laqqa cho'g' holda, P esa sovuqda sinadigan qiladi. Ularni yo'qotish uchun suyuq cho'yan-ga flus – $CaCO_3$ dan tashqari metallom shaklidagi Fe oksidlari, Fe ni Mn, Al li qotishmalari qo'shiladi va O_2 furmalar orqali yuboriladi.

Po'lat olish reaksiyalari. $Fe + O_2 \rightarrow FeO$ $FeO + P, S, Si, Mn, C \rightarrow Fe (po'lat) + CO_2$, $SiO_2, MnO (+ CaCO_3 \rightarrow shlak), + CO (2CO + 3Fe \rightarrow Fe_3C + CO_2 \uparrow)$

Po'lat 4 xil usulda olinadi. 1) Marten usulida marten pechi vannasiga shixta (cho'yan, metallom, flus) solib, gaz mazut yoki boshqa yoqilg'i b-n pechni qizdiriladi. Cho'yan suyuqlangach furmalar orqali O_2 yuboriladi. Yutug'i: har xil yoqilg'ilardan foydalanib legirlangan po'lat olish mumkin. Legirlangan po'lat asosan elektrotermik usulda olinadi. Kamchligi: uzoq vaqt davom etadi. 85% po'lat shu usulda olinmoqda. Bekobodda po'lat shu usulda olinadi. Zamonaviy ikki vannali pechlarda 2 soatda po'lat tayyor bo'ladi.

2) *Kislrod konvertori (Bessemer) usuli.* Kislrod konvertori noksimon qurilma, domna pechini yoniga o'rnatiladi. Uning ichiga domna pechidan olingan suyuq cho'yanni va flusni solib furmadan O_2 puflanadi. Po'lat tayyor bo'lgach konvertorni qiyshaytirib oldin shlak, keyin po'lat qo'yib olinadi. Yutug'i: po'lat tez-0,5 soatda tayyor bo'ladi, yoqilg'i sarflanmaydi. Kamchiligi: S va P ni yo'qotib bo'lmaydi.

3) *Elektrotermiya usulida* cho'yanni elektr yoyi (~svarka) yordamida suyuqlantirib, O_2 puflab po'latga aylantiriladi. Yutug'i: $3000^{\circ}C$ gacha yuqori temperatura hosil bo'lgani uchun po'latga W, Mo qo'shib legirlangan po'lat olish mumkin. Kamchiligi: ko'p tok sarflanadi.

4) *Tomas usuli* kislorod konvertori usuliga o'xshaydi, lekin bu usulda konvertorning ichki devoriga dolomit – $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ teriladi, flus sifatida so'nmagan ohak – CaO solinadi. Bu usul P ga boy temir rudalaridan olingan tarkibida P ko'p cho'yandan po'lat olishda ishlatiladi. Vanna devoridan hosil bo'lgan va flus sifatida solingan CaO fosforini yonishidan hosil bo'lgan P_2O_5 b-n r/k *tomas shlak* $Ca_3(PO_4)_2 \cdot 2CaO$ h/q.

IX,97 X,365 Po'latni xillari va xossalari

Uglerodli va legirlangan po'latlar bo'ladi. *Legirlangan po'lat* po'latga ayrim metallarni qo'shib xossalari yaxshilangan po'lat (11,158 jadval). *Uglerodli po'lat* cho'yandan olingan, legirlovchi elementlar qo'shilmagan po'lat.

Po'latda qancha C ko'p bo'lsa, shuncha qattiq bo'ladi. 0,3 -1,7% gacha C bo'lgan po'lat *qattiq po'lat* deyiladi. 0,3% dan kam C bo'lsa *yumshoq po'lat* deyiladi. Cho'yan qattiq, lekin mo'rt bo'ladi. Po'lat esa mustahkam, elastik bo'ladi. Po'latni qizdirib tez sovitilsa qattiqlashadi, sekin sovitilsa yumshoqlashadi. Bu *po'latga termik ishlov berish* deyiladi. Sh.u. po'lat buyumlarni charxlashda suvga botirib olib keyin charxlash kerak, ya'ni qizdirib yubornaslik kerak.

Po'latlar ishlatilishiga qarab: 1) *Konstruksion po'lat* (M., armatura); 2) *Ashob uskunabop po'lat* (M., W li parmalar); 3) *Alohida xossali po'lat* (M., Cr li zanglamaydigan po'lat, Si li kislotaga bardoshli po'lat) xillarga bo'linadi.

9,99 Kokssiz Fe olish usuli chiqindisiz texnologiyaga kiradi. Bunda koks o'rniga H_2 , CH_4 ishlatiladi. Fe rudasidan birdan po'lat yoki Fe olish mumkin, atrof - muhit ifloslanmaydi.

XII bob. METALLMASLAR. INERT GAZLAR. VODOROD

44- dars. 24.12. 8,119-122 9,24 11,167-171,180-195 M,244 X,214 A,239-241
Metallmaslarning umumiy xossalari T 4-4 10-267,276 112-12 114-86 115-112

Metallmaslar IIIA – VIIIA gruppachalarda joylashgan. H va He s-element, qolganlari p-elementlar, soni 22 ta. Metallarga nisbatan soni oz, lekin tabiatda keng tarqalgan: kosmosda H, He ko'p. Yer qobig'ida O_2 -47%, Si-29%, havoda N_2 , O_2 ko'p.

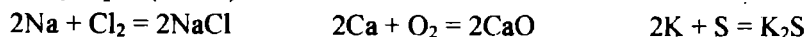
F/x. Issiqlikni yomon o'tkazadi. Suvda kam, organik erituvchilarda yaxshi eriydi, chunki qutbsiz molekulali. H_2 , N_2 , O_2 , F_2 , Cl_2 , inert gazlar faqat molekulyar KP li. gaz

holatda bo'ladi. Brom suyuqlik, qolganlari qattiq moddalar. Qattiq metallmaslardan P, S molekulyar va atomli KP li, qolganlari faqat atomli KP li.

P., agar metallmas atomining tashqi qavatida 2 va undan ortiq yakka elektroni bo'lsa *allotropik shakllar* hosil qila oladi (azotdan boshqalari), chunki har xil miqdorda va har xil tartibda birika oladi. M., O, S, P, C atomlari. Inert gazlar tashqi qavati to'lganligi u-n o'zaro birikolmaydi, sh.u. faqat yakka atomlar shaklida mavjud (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn); galogenlar, H 1 ta yakka elektroni borligi uchun faqat 2 atomli molekula hosil qiladi (H_2 , I_2 , Br_2 , Cl_2 , F_2). Sh.u. inert gazlar, galogenlar, H allotropik shakllar hosil qilmaydi.

K/x. Metallmaslardan F_2 faqat oksidlovchi bo'ladi, qolganlari bir-biriga nisbatan oksidlovchi ham, qaytaruvchi ham bo'lishi mumkin. Eng aktivi fluor (NEM = 4,1), eng passivi Si (NEM = 1,8).

1) Tipik (kuchli) metallmaslar metallar b-n birikib *ionli birikmalar* h/q.



2) Metallmaslar o'zaro birikib qutbli yoki qutbsiz bog'li birikmalar h/q.

a) H_2 b-n *uchuvchan birikmalar* h/q. Ularni ko'pchiligini suvli eritmalari kislota xossali, lekin NH_3 asos xossali. $H_2 + Br_2 = 2HBr$ gazi $\xrightarrow{sv}$ HBr eritmasi (bromid kislota) $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ gaz $\xrightarrow{+HOH}$ NH_4OH asos.

11, 193. Asos yoki kislotalikni sababi zaryadlar orasidagi tortishish kuchlarini har xilligidir



b) Metallmaslar O_2 b-n birikib kislotali oksidlar (ayrim hollarda befarq oksidlar) h/q.



8,121 M,244-247 X,215-217 A,260-265 KM,66 Nodir (inert) gazlar

T: 9-231 14-50 16-163 18-239,251,275 19-285 20-343 21-386 22-424,425

Nodir gazlarga VIIIA gruppacha elementlari kiradi: He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn. Ularning tashqi qavati to'lgan, ya'ni He da 2 ta, qolganlarida 8 tadan elektron bor. Sh.u. tashqi qobiqlari juda barqaror. Shu sababli: inert – reaksiyaga kirishishi qiyin, tabiatda yakka atomlar shaklida mavjud.

1962- yilgacha ularni reaksiyaga kirishmaydi deb hisoblab inert, ya'ni befarq gazlar deb atashgan, faqat beqaror gidratlari – *klatrallari* ($Ar \cdot 6H_2O$, $Kr \cdot 6H_2O$, $Xe \cdot 6H_2O$) olingan edi. 1962- yilda Bartlett tomonidan XeF_4 olingach ular *nodir gazlar* deb atala boshlandi, chunki ular havoda juda kam miqdorda uchraydi (eng ko'pi Ar 0,93%). Nodir gazlarni (Ne, Ar, Kr, Xe) 1894 – 1898- yillarda U.Ramzay, M.U.Travers, D.Relee havoni tarkibida kashf etishgan. He „Quyosh“, Ne „yangi“, Ar „faoliyatsiz (yalqov)“, Xe „begona“, Kr „yashirin“ ma'nosini bildiradi.

Geliy, He. Quyosh nuri spektrida J.Jansen, N.Loker, E.Franklandlar 1868- yilda kashf etishgan. Bu usul *spektral analiz* deyiladi, moddalarni milliarddan bir gramm (10^{-9} g) miqdorini ham aniqlay oladi, juda sezgir (modda spektrida tovarlarni shtrix kodiga o'xshash o'ziga xos chiziqlar h/b. „Tovarlarni kimyoviy tarkibi asosida sinflash va sertifikatlash“ nomli kimyo bo'limi 1997- yil I.R.Asqarov, T.T.Risqiyev tomonidan asoslab berilgan).

Quyoshda termoyadro reaksiyasida vodorod He ga aylanib turadi. Bunda ajralgan juda katta energiya yorug'lik, issiqlik ko'rinishida tarqaladi: $4\text{H} \rightarrow \text{He} + 2\text{e}^+ + \gamma + Q$. He kosmosdan tashqari Yerda ba'zi tabiiy gazlarni tarkibida, mineral buloqlar suvida ham uchraydi.

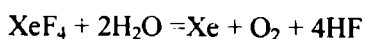
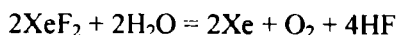
Nodir gazlarni ishlatilishi. He moddalar ichida eng past suyuqlanish temperaturasi ega: $-272,1^\circ\text{C}$, 2500 kPa bosimda. Sh.u. juda past temperaturalar olishda ishlatiladi. M., o'ta o'tkazuvchanlikni hosil qilishda. He li muhit metallarni kavsharlashda, O_2 li a-lashmasi g'avvoslarga nafas olishda (Kesson kasalligidan saqlash uchun), meteorologik zondlarni to'ldirishda ishlatiladi.

Nodir gazlar reklama naylarini to'ldirishda ishlatiladi. He sarg'ish, Ar zangori, Ne qizil rang berib tovlanadi. Ar elektr lampochkalarini to'ldirishda azot b-n birga solinadi. 80% Xe, 20% O_2 aralashmasi narkoz sifatida, Rn rak kasalini davolashda ishlatiladi. Radon Rn („nurli“) kuchli radioaktiv element, uni kimyoviy xossalari kam o'rganilgan.

Nodir gazlarni birikmalari.

He, Ne, Ar reaksiyaga kirishmaydi, birikmalari olinmagan. Asosan Xe ni, qisman Kr ni birikmalari olingan, chunki ularni ionlanish potentsiallari kichik: Xe – 14 eV, Kr – 12 eV (taqqoslang: Cl – 13 eV, O – 13,6 eV). N.Bartlett mana shunga etibor berib 1962-yili 1- marta inert gazni ionli birikmasi $\text{Xe}^+[\text{PtF}_6]^-$ ni oldi. Buning u-n Xe ga *ftordan ham kuchli oksidlovchi* PtF_6 platina geksaftorid ta'sir ettirdi. $\text{Xe} + \text{PtF}_6 = \text{Xe}^+[\text{PtF}_6]^-$ ksenon geksaftorplatinat(V), sariq qattiq modda, gidrolizlanadi.
 $\text{Xe}[\text{PtF}_6] + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Xe} + \text{PtO}_2 + 0,5\text{O}_2 + 6\text{HF}$

Shu yiliyoq Xe ni ftor atmosferasida yondirib ksenon ftoridlari - XeF_2 , XeF_4 , XeF_6 lar olindi (nega reaksiyaga boshqa metallmaslar emas ftor olingan, sababini izohlang?).
 $\text{Xe} + \text{F}_2 \xrightarrow{\text{UV}} \text{XeF}_2, \text{XeF}_4, \text{XeF}_6$. $\text{XeF}_4 - 4\sigma + 2\text{C}_T = \text{sp}^3\text{d}^2$ gibridlanish, tekis kvadrat shakl. Bular oq qattiq, kuchli oksidlovchi moddalar, eng aktivi XeF_6 . Barchasi suvda gidrolizlanadi.



$\text{XeF}_6 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{XeO}_3$ (oq kristall, kuchli oksidlovchi) + 6HF XeO_4 ham olingan (A,264).

$2\text{XeF}_6 + \text{SiO}_2 = \text{SiF}_4 + 2\text{XeOF}_4$ ksenon oksotetraftorid $5\sigma + 1\text{C}_T = \text{sp}^3\text{d}^2$ gibridlanish, kv. piramida



Xe ni +4 li gidroksidi $\text{Xe}(\text{OH})_4$ (qattiq, portlovchi modda), +6, +8 OD larga mos kislotalari va tuzlari olingan. H_6XeO_6 ksenat kislotasi, H_4XeO_6 perkksenat kislotasi beqaror moddalar, lekin tuzlari barqaror. Na_6XeO_6 , Ba_3XeO_6 – ksenatlar, Na_4XeO_6 , Ba_2XeO_6 – perkksenatlar. Krypton kislotasi tuzi BaKrO_4 bariy kriptat ham olingan.

Kriptonning fitorli birikmalari. KrF_2 kriptonni elektr razryadida hosil bo'lgan atomar F b-n reaksiyasida olingan. KrF_4 suyultirilgan azot b-n sovitilgan sharoitda -196°C da olingan (!Reaksiyalar faqat qizdirilganda emas, kuchli sovitilganda ham yuz berishi mumkin)



7,71-83 8,121 X,217-220 A,241-246 KM,28 **Vodorod** T 6-73 9-202 13-37
14-65,77,85 15-112 16-165 17-232 18-268 20-348,369 21-375,401,405 22-454
23-463,10 33-266,267,270 76-673 77-711 105-393 106-399 113-44,45 114-67
119-171 124-34 128-52 130-140 132-206

H $1s^1$ bo'yicha I valentli, +1 (SiH_4 , BH_3 , metall gidridlarda -1) OD li bo'ladi. Vodorod +I zaryadli ion hosil qilgani uchun IA gruppachaga qavsda, 2 atomli molekullari gaz hosil qilgani uchun VIIA gruppachaga yoziladi. 1776- yilda G.Kavendish kashf etgan. Vodorod so'zi „suv hosil qiluvchi“ ma'nosini bildiradi.

T/b. Tabiatda keng tarqalgan - 0,88%. Koinotda asosan H_2 , He uchraydi. Erkin holda tabiiy gazlar tarkibida ham bo'ladi. Birikmalar shaklida suv, organik moddalar, neft, tabiiy gaz (CH_4 – metan) tarkibida uchraydi.

Tabiatda 2 ta barqaror izotopi bor: protiy ^1H – 99,985%, deyteriy ^2H ^3D – 0,015%. Juda kam miqdorda radioaktiv izotopi tritiy ^3H ^3T uchraydi (yarim yemirilish davri $T_{1/2} = 12,34$ yil). 1 t suvda 150 g D_2O og'ir suv bor.

Ol. Laboratoriyada Kipp apparatida olinadi (7,74 rasm).



Sanoatda olinishi. 1) Suvni elektroliz qilib: $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{elektr}} 2\text{H}_2 + \text{O}_2$

2) Konversiya usuli (konversiya - „o'zgartirish“) yoki koksdan olish
 $\text{C}(\text{cho'g'}) + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + \text{H}_2 \xrightarrow{+ \text{H}_2\text{O}, \text{kat}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2 \xrightarrow[\text{CO}_2]{\text{sovitish}} 2\text{H}_2$ 50% H_2 shu usulda ol.

3) Metanni konversiyalash
 $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t, \text{Ni}} \text{CO} + 3\text{H}_2 \quad \text{CH}_4 + \text{CO}_2 \xrightarrow{t, \text{Kat}} 2\text{CO} + 2\text{H}_2$

4) Metanni parchalash $\text{CH}_4 \xrightarrow{350^\circ\text{C}, \text{Ni}} \text{C} + 2\text{H}_2$

5) Koks gazini -196°C gacha sovitib H_2 ni ajratib olinadi, chunki koks gazida 60% H_2 .

25% CH₄ bo'ladi.

F/x. Rangsiz, hidsiz, eng yengil gaz, havodan 14,5 marta yengil ($29 / 2 = 14,5$).
 $t_q = -253^{\circ}\text{C}$ da suyuqlanadi.

K/x. 1) Qizdirilganda metallmaslar b-n uchuvchan gazsimon gidridlar, ishqoriy, ishqoriy-yer metallar b-n qattiq ionli gidridlar h/q.



2) O₂ b-n stexiometrik aralashmasi portlovchi aralashma - „qaldiriq gaz“ni (2 hajm 2H₂ + 1 hajm O₂) h/q. H₂ kislorodda yonganda 3000⁰C gacha temperatura h/b. Sh.u. vodorod-kislorodli gorelka metallarni payvandlashda ishlatiladi. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + Q$

3) Turli metallarni (M., Cu, W, Fe) oksidlarini H₂ b-n qaytarib metallarni olish mumkin (vodorodtermiya). $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{t}} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O} \quad \text{WO}_3 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{t}} \text{W} + 3\text{H}_2\text{O}$

Ish. 1) Eng toza ekologik yoqilg'i; 2) HCl, NH₃, metil spirt olishda; 3) Metallarni qir-qish, payvandlashda; 4) Suyuq yog'larni gidrogenlab (H₂ biriktirib) qattiq yog' - margarin olishda; 5) Vodorodtermiya usulida metallarni olishda; 6) Ko'mirga ta'sir ettirib suyuq yonilg'i – sintetik benzin olishda; 7) Havo sharlarini to'ldirishda; 8) Suyuq H₂ past temperatura olishda; 9) Raketalariga reaktiv yoqilg'i sifatida ishlatiladi. Kelajakda atom energiyasi olishda termoyadro yoqilg'isi bo'lishi mumkin.

XIII bob. GALOGENLAR

45- dars. 26.12. 8,123-126 M,247 X,222-225 A,309 KM,30-33 **Galogenlar**

T: 30-129 86-30 87-76 100-192 112-11 114-58 121-238,252

Galogen „tuz hosil qilivchi“ terminini 1811- yilda I.Shveyger kiritgan. Galogenlarga VIIA gruppacha elementlari kiradi. Ular tabiatda 2 atomli molekular shaklida mavjud. F₂ – och yashil gaz, Cl₂ – sarg'ish-yashil gaz, Br₂ – qizil-qo'ng'ir suyuqlik, I₂ – binafsha kristall. Ular kuchli oksidlovchilar, chunki tashqi qavati to'lishga yaqin: ns²np⁵ Astat radioaktiv element, eng barqaror izotopi ²¹⁰At (T_{1/2} = 8,1 soat). Vodorodli uchuvchan birikmalari HR, suvli eritmalari kislota xossalari. Yuqori oksidlari R₂O₇, kislota xossalari. I, III, V, VII valentli bo'ladi (F faqat I valentli, 0 va -1 OD li).

8,124/5,135/6 11,78 M,248 X,231 A,311-314 KM,30 **Ftor**

T: 14-61,84 16-184 39-477 82-153 101-214 103-282 111-119 114-64,84

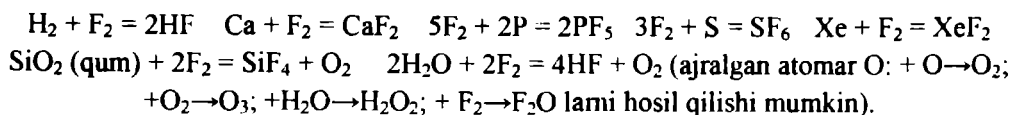
F...2s²2p⁵ elektron tuzilishli, NEM eng katta element, sh.u. eng kuchli metallmas. 1771- yil K.Sheyele kashf etgan.

T/b. Yer qobig'ida 0,027%. CaF₂ – fluorit, plavik shpat; Na₃AlF₆ – kriolit, 3Ca₃(PO₄)₂·CaF₂ $\xrightarrow{\text{t}}$ Ca₅(PO₄)₃F – ftorapatit.

Ol. Ozroq LiF qo'shilgan KF·2HF aralashmasi suyuqlanmasini 100°C da elektroliz qilib olinadi. Suvli eritmalardan fluor olib bo'lmaydi, chunki o'ta qutblanish sababli O₂ chiqadi. $KF + 2HF \xrightarrow{tok} H_2 + F_2 + K^+ + F^-$ (KF tok o'tishini yaxshilash uchun qo'shilgan)

F/x. Och yashil o'tkir hidli gaz, faqat ampulada saqlash mumkin, aks holda portlaydi.

K/x. NEM eng katta bo'lgani uchun juda kuchli oksidlovchi, birikmalarida -1 OD li bo'ladi. Xona haroratida ishqoriy metallar, Pb, Fe b-n yonib r/k. Qizdirilganda barcha metallar b-n, hatto Au, Pt b-n ham ta'sirlashadi. Metallmaslardan H₂, I₂, Br₂, S, P, As, C, Si, B, Sb (metall) b-n soviqda ham portlab yoki yonib r/k. Qizdirilganda Cl₂, Kr, Xe b-n r/k. Kislorod, azot, olmos b-n bevosita reaksiyaga kirishmaydi. Fluor shisha, suv, qumni yondiradi.



HF - fluorod fluorid (suvli eritmasi fluorid kislotasi) 20°C da qaynaydigan rangsiz suyuqlik. Fluorid kislotani shisha idishda saqlab bo'lmaydi, chunki shishani yemiradi. Sh.u. metall quymalaridagi qumni yo'qotishga, shishaga ishlov berishda ishlatiladi.



Kislorodli birikmalari. HF, F₂O – fluor oksid, F₂O₂ – fluorperoksid, undagi kislorod IV valentli: F – O ≡ O – F. F₂O₃ – ozonfluorid, F₂O₄ – oksozonfluorid.

Ish. Eng barqaror polimerlar - fluorplastlar olinadi. nCF₂ = CF₂ (tetrafluoretilen) → → (- CF₂ – CF₂ -)_n politetrafluoretilen – PTFE (Teflon, III qism, 229- bet). F li sovutgich suyuqliklari - xloronlar, freonlar (M.,. CF₂Cl₂ – diftordixlormetan) ozon qatlamini yemirgani uchun 50% ga ishlab chiqarilishi kamaytirilgan.

Biologik ahamiyati. Agar suvda F ni miqdori 0,8 mg/l dan kam bo'lsa, tish ovqatdagi kislotalar ta'sirida yenuirilib chirydi, chunki F⁻ ioni tishni emal qavatini mustahkamlaydi. Sh.u. tish pastalariga CaF₂ qo'shiladi, lekin ortig'i ham ziyon. Fluor piyozda ko'p.

8,126 11,178 M,249-252 X,225-228 A,314-322 KM,30 Xlor

T: 127,1-57 129,1-14 T: 5-67 9-223 15-99 18-244 19-313 20-349 21-393,398

76-662 99-148 100-168,171 101-206,209 102-269 103-285,286,320 104-326

105-361-363,374 106-403 110-99 111-127 112-162,164,13 113-15,21,23,24,27,33,49

114-53,80,81 115-106,110 126-101 127-22,24 131-203 132-204,205

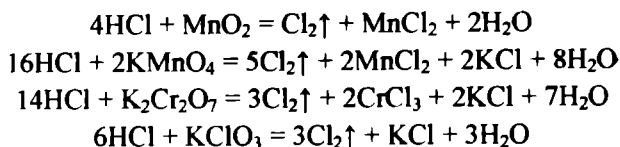
Cl...3s²3p⁵ elektron tuzilishli, I, III, V, VII valentli bo'ladi. 1774 - yilda K.Sheyele kashf etgan (F ni ham).

T/b. Yer qobig'ida 0,045%, tarqalish bo'yicha galogenlar ichida 1 – o'rinda. $NaCl$ – osh tuzi, tosh tuz, galit; KCl – silvin, $NaCl \cdot KCl$ – silvinit, $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ – karnalit, $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ – bishofit, $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$ – kainit.

Ol. Sanoatda $NaCl$ suyuqlanmasini yoki eritmasini elektroliz qilib olinadi.

$$2NaCl \xrightarrow{tok} 2Na + Cl_2 \quad 2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{esk} 2NaOH + H_2\uparrow + Cl_2\uparrow$$

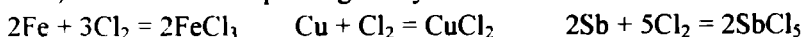
Laboratoriyada xlorid kislotaga turli oksidlovchilar ta'sir ettirib olinadi: $2\overset{-1}{Cl} - 2e \rightarrow \overset{0}{Cl}_2$



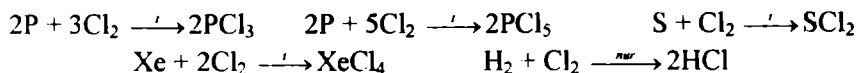
F/x. Xlor Cl_2 sarg'ish-yashil (xloros-, yashil"), o'tkir hidli zaharli gaz. Havodan 2,5 marta og'ir ($71/29 \approx 2,5$). Molekulasi qutbsiz bo'lgani uchun suvda kam, organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

K/x. Ancha kuchli oksidlovchi (NEM = 3). Oddiy moddalar b-n reaksiyalari.

1) Metallar xlorida qizdirilganda yonadi.



2) Metallmaslar b-n qizdirilganda r/k. Azot, O_2 b-n bevosita ta'sirlashmaydi (~F).



HCl hosil bo'lishi radikal mexanizmida boradigan zanjir reaksiyadir. 10,22. Zanjir reaksiyalar mexanizmini N.N.Semyonov kashf etgan. 1956- yil Nobel mukofotini olgan. Zanjir reaksiyalar deb, aktiv atomlar (radikallar) ishtirokida ketma-ket bosqichlar boradigan reaksiyalarga aytiladi. Portlash, yonish reaksiyalari zanjir reaksiyalardir.



Radikal - yakka elektronli zaryadsiz zarracha. Radikal katta energiyaga ega bo'lgani uchun qisqa vaqt mavjud bo'ladi, darhol r/k ketadi.

Murakkab moddalar b-n reaksiyalari. 1) Xlor suvda eriganda disproporsiyalanadi. Bunda Cl_2 molekulasidagi 1-atom oksidlovchi, 2-atom qaytaruvchi bo'ladi.



bo'yoqlarni parchalaydi. Sh.u. xlor suvni dezinfeksiyalashda, gazlamalarni oqartirishda ishlatiladi.

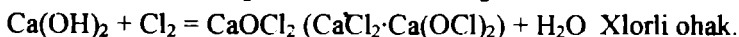
2) Xlor organik moddalardan H ni tortib olishi, H ni o'zini olishi va birikishi ham mumkin. $C_{10}H_{16}$ (skipidar) + $8Cl_2 = 16HCl + 10C$ (qurum)

$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{h\nu} CH_3Cl$ (metil xlorid) + HCl Bu ham radikal mexanizmli zanjir reaksiya.

$CH_2 = CH_2 + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl - CH_2Cl$ dixloreten.

3) Xlor o'zidan pastdagi galogenlarni ulardan NEM katta bo'lgani uchun kislota yoki tuzlaridan siqib chiqaradi. $\overset{0}{Cl}_2 + 2K\overset{-1}{Br} \rightarrow 2K\overset{-1}{Cl} + \overset{0}{Br}_2$

4) Xlor ishqorlar b-n sovuqda *gipoxloritlar*, qaynoq eritmada *xloratlarni* hosil qiladi.



Uchalasi ham dezinfektsiyalashda, oqartirishda ishlatiladi.



Ish. Xlor vodoprovod suvini xlorlashda, gazlama va qog'ozlarni oqartirishda ishlatiladi. Ko'p qismi HCl , xlorli ohak, hamda xlorli birikmalar olishga sarflanadi. $COCl_2$ – fosgen, juda zaharli, bo'yoqlar olishda ishlatiladi. $SnCl_4$, $TiCl_4$ harbiyda niqoblovchi tutun hosil qilishda ishlatiladi. CCl_4 o't o'chirishda, $KClO_3$ gugurt olishga, $Mg(ClO_3)_2$ defolyatsiyaga ishlatiladi.

Xlorni kislorodli birikmalari T: 8-188 9-218 11-294 12-330,9 16-179 19-308

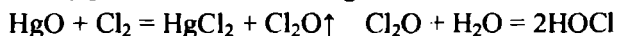
21-387 44-179 46-26 48-86 49-128,135 50-143 66-284 67-326 69-376 75-637

86-51,55,58 88-108,110,122 89-149,150,159 91-206 100-167,172 101-220

102-244,247,249 104-357 105-359 106-433 107-436 113-30 114-51 125-80

126-99 127-30 132-233

Cl_2O – *xlor(I) oksid*, qo'ng'ir-sariq xlor hidli gaz. Suvda erib gipoxlorit kislotani h/q. Xlor O_2 b-n bevosita birikmagani uchun bilvosita usullarda olinadi.



$HO\overset{-1}{Cl}$ *gipoxlorit kislota*, kuchsiz beqaror kislota, faqat eritmada mavjud. Xlorni kislorodli kislotalarini ichida eng kuchli oksidlovchi, chunki atomar O h/q. 3 parallel reaksiya

bo'yicha parchalanadi. $HO\overset{-1}{Cl} \begin{cases} \rightarrow HCl + O_2 \\ \rightarrow H_2O + Cl_2O \text{ Parallel reaksiya} \\ \rightarrow HCl + HClO_3 \end{cases}$ bir vaqtni o'zida bora-

digan bir necha reaksiyalar.

$H\overset{+3}{Cl}O_2$ - xlorit kislota, juda beqaror, faqat eritmada mavjud, kuchli oksidlovchi.

$H\overset{+5}{Cl}O_3$ - xlorat kislota, beqaror, eritmada mavjud, oksidlovchi, kuchli kislota.

$KClO_3$ - kaliy xlorat yoki Bertole tuzi, kuchli oksidlovchi. $KClO_3 + 3SO_2 = KCl + 3SO_3$

Qizdirilganda 2 xil parchalanishi mumkin:

a) Katalitik: $2KClO_3 \xrightarrow{t, MnO_2} 2KCl + 3O_2$ b) Termik: $4KClO_3 \xrightarrow{t} KCl + 3KClO_4$.

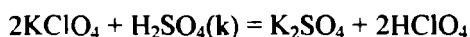
Gugurt tayyorlashda ishlatiladi. Gugurt yonishi: $5KClO_3 + 6P = 5KCl + 3P_2O_5$

$\overset{+4}{Cl}O_2$ - xlor(IV) oksid, sariq gaz, juda kuchli oksidlovchi.

$2ClO_2 + 2KOH = KClO_2 + KClO_3 + H_2O$

Cl_2O_7 - xlor(VII) oksid, perxlorat angidrid. Moysimon suyuqlik, suv ta'sirida perxlorat kislotani h/q. $2HClO_4 + P_2O_5 = 2HPO_3 + Cl_2O_7$ $Cl_2O_7 + H_2O = 2HClO_4$

$H\overset{+7}{Cl}O_4$ - perxlorat kislota, xlorni kislotalarini ichida eng kuchlisi, u hatto H_2SO_4 dan ham kuchli, lekin oksidlovchiligi kuchsiz. Rangsiz, havoda tutaydigan suyuqlik.



46- dars. 29.12. 8,129-133 X,228-230 A,316-318 **Vodorod xlorid. Xlorid kislota**

T: 7-149 14-78 17-231 20-341 45-230 65-251 66-266,268 69-392 70-439

73-559,566 75-626 76-659 77-708 90-197 107-437 123-13,15 124-54,55

125-59 126-98 128-67 132-209,213,224

F/x. Vodorod xlorid o'tkir hidli, rangsiz, bo'g'uvchi gaz. Gaz holatda kislota xossasi-ga ega emas, chunki H^+ ioni yo'q. M., metall, metall oksidlariga ta'sir etmaydi. Suvdagi eritmasida dissotsilanib H^+ ni hosil qilgani uchun kislota xossali bo'ladi, sh.u. eritmasi xlorid kislota deyiladi. 1 l suvda 500 l HCl eriydi, chunki HCl qutbli molekulali (VIII,84: „fontan” tajribasi). Kons. HCl 37% li bo'ladi, ingibitor qo'shib ichi gumirlangan, ya'ni kislotaga chidamli rezina qoplangan idishlarda tashiladi.

Ol. Sanoatda: $H_2 + Cl_2 = 2HCl$

Laboratoriyada osh tuzidan olinadi.

$NaCl + H_2SO_4(k) = NaHSO_4 + HCl\uparrow$ $2NaCl + H_2SO_4(k) \xrightarrow{t} Na_2SO_4 + 2HCl\uparrow$

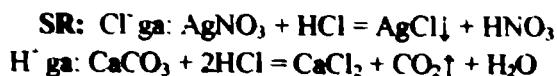
K/x. Xlorid kislota kuchli kislota, kislotalarga xos barcha r/k.

$NH_3 + HCl = NH_4Cl$ „olovsiz tutun” h/q: VIII,85 $Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2\uparrow$

$CaO + 2HCl = CaCl_2 + H_2O$

$KOH + HCl = KCl + H_2O$

Xlorid kislotalardan oksidlovchilar ta'sirida xlor olish mumkin (118- bet), lekin kons. H_2SO_4 b-n reaksiyaga kirishmaydi. HCl va HNO_3 ni 3:1 mol nisbatdagi aralashmasi - „zar suvi“ Au , Pt larni eritadi (91, 141 - betlar).



Ish.. Metallarni sirtini tozalashda, xlorid tuzlari, plastmassalar, bo'yoqlar, turli xlorli organik moddalar olishda ishlatiladi.

Biologik ahamiyati. Oshqozonda 0,3% HCl bor, u oqsillarni parchalovchi pepsinni aktivlashtiradi. HCl meyoridan ko'paysa „jig'ildon qaynaydi“ kamaytirish uchun $NaHCO_3$ ichiladi. HCl kamaysa, ovqat yaxshi hazm bo'lmaydi, bunda HCl ichiladi.

8,132 X,230 HCl tuzlari – xloridlar. $NaCl$ – osh tuzi oziq-ovqatga, konservalashda, xlor, HCl , soda, Na , $NaOH$ olishda ishlatiladi. KCl o'g'it, $NaCl-KCl$ – silvinit mollarga yalama tuz, $CaCl_2$ gazlarni quritishda, „issiq“ ukol sifatida, $ZnCl_2$, NH_4Cl kavsharlashda, $AlCl_3$ katalizator sifatida, $HgCl_2$ – sulema sterillashda, $AgCl$ fotografiyada ishlatiladi.

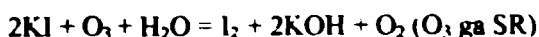
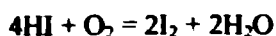
8,124,135 M,252 X,231 A,232 **Brom va yod** T: 12-340 15-136 17-203 20-340,358 21-376 44-190 45-198,220,226 64-183,189 65-269 66-281,282 67-300,321 68-335, 357 69-400 70-438 77-718 81-124 100-189,202 101-215 102-259 103-301,310 105-364-366,369,394 106-417,419;423,424 112-2 113-38,46 114-52,66,71,75 115-92,96,108 125-65,71 129-111,112,119,126 131-182,186 132-234,235 133-256,258

T/b. Ikkalasi ham sho'r ko'llar, dengiz suvlarida, neft burg'ilash suvlarida uchraydi (Qashqadaryoda shunday suvlardan olinadi). Yod laminariyadan olinadi. Yod $Ca(IO_3)_2$ lautarit, AgI yodargirit shaklida juda kam uchraydi.



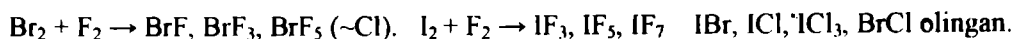
F/x. Brom qizil-qo'ng'ir zaharli suyuqlik, terini kuydiradi. Yod binafsha kristall, sublimatlanadi.

K/x. Oddiy moddalar b-n reaksiyalari. H_2 b-n brom qizdirilganda, I_2 kuchli qizdirilganda r/k. $H_2 + Br_2 \rightarrow 2HBr$ $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ Yodid kislota galogenlarni kislorodsiz kislotalarining ichida eng kuchlisi. I^- radiusi katta bo'lgani uchun elektronini oson beradi, sh.u. yodid kislota, yodid tuzlari kuchli qaytaruvchilardir. Yodid ionini oksidlanishdan saqlash, yod chiqib ketmasligi uchun endemik buqoqni oldini olish uchun KI b-n yodlangan tuzni og'zi yaxshi berkiladigan, yorug' o'tkazmaydigan idishda yoki to'q sariq rangli - yorug'dan himoyalovchi shisha idishda saqlash kerak. HCl ga kons. H_2SO_4 ta'sir etmaydi, lekin HBr , HI larni brom va yodgacha oksidlaydi.

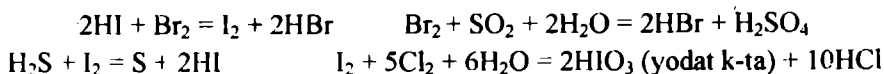




Brom P, Sb, Bi, As, Sn, Al, aktiv metallar b-n r/k; O₂, N₂, nodir gazlar b-n ta'sirlashmaydi. Yod F₂, Si, ko'p metallmaslar, nam havoda metallarni ko'pchiligi b-n r/k. Yod S b-n ta'sirlashmaydi. $2\text{P} + 5\text{Br}_2 \xrightarrow{\quad} 2\text{PBr}_5$ $2\text{Al} + 3\text{I}_2 \xrightarrow{\text{Kat HOH}} 2\text{AlI}_3$

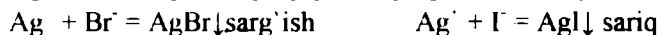


Murakkab moddalar b-n reaksiyalari. Brom, yod suv va ishqorlar b-n xlorga o'xshash r/k. $\text{Br}_2 + 2\text{KOH} = \text{KBr} + \text{KOB} + \text{H}_2\text{O}$ $3\text{I}_2 + 6\text{KOH} \xrightarrow{\quad} 5\text{KI} + \text{KIO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$



Yod ishqoriy metallar yodidlari b-n kompleks h/q. Bu komplekslar suvda, organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Sh.u. yodni suvda eruvchanligini oshirish uchun osh tuziga KI qo'shiladi. $\text{KI} + \text{I}_2 = \text{KI}_3 = \text{K}^+[\text{I}(\text{I}_2)]^-$, $\text{KI} + 2\text{I}_2 = \text{KI}_5 = \text{K}^+[\text{I}(\text{I}_2)_2]^-$, $\text{KI} + 4\text{I}_2 = \text{KI}_9 = \text{K}^+[\text{I}(\text{I}_2)_4]^-$

Galogenlarga SR. Cl⁻, Br⁻, I⁻ larni uchallasini ham Ag⁺ ioni b-n aniqlash mumkin. Molekulyar yodni krxmal b-n ko'k kompleks hosil qilishiga qarab aniqlanadi.



Ish. Biologik ahamiyati. AgBr, AgI fotografiyada ishlatiladi. Br yetishmasa asab kasallanadi, sh.u: KBr asab dori. Yodni 5% li spirtidagi eritmasi antiseptik, qon to'xtatuvchi dori. I yetishmasa gipotireoz, endemik buzoq kasalliklari paydo bo'ladi.

XIV bob. KISLOROD GRUPPACHASI

47- dars. 02.01. 8,141 11,183 M,255 X,235-237 A,296 **Xalkogenlar (O gruppachasi)**
T: 25-85 45-233 86-54 87-96 89-147,148 90-185 112-4

Xalkogenlar „ruda hosil qilivchilar“ ma'nosiga ega, ularga VIA gruppacha elementlari: O, S, Se, Te, Po kiradi, tashqi qavati ns²np⁴ Gruppa nomeri juft son bo'lgani uchun II, IV, VI valentli, -2, 0, +2, +4, +6 OD li bo'ladi. Vodorodli uchuvchan birikmalari H₂R, yuqori oksidlari RO₃.

8,143 Se, Te yarim o'tkazgichlar, quyosh batareyalari, termoregulyatorlar, po'lat va shishaninig maxsus navlarini olishda ishlatiladi.

Po radioaktiv element, eng barqaror izotopi ²¹⁰Po, (T_{1/2} = 139 kun). 1898- yilda Po va Ra ni Per va Mariya Skladovskaya – Kyurilar kashf etishgan. Po Polsha sharafiga shunday nomlangan, Ra „nurli“ demakdir.

7,38-70 11,176 M,256 X,237-239 A,246-248 KM,34 **Kislorod** T: 8-152-154 9-230
 10-269 11-283 12-344,352 15-123 17-195,202,204 18-265,272 19-281 20-351,361,
 ,365,372 21-388-340,412 22-440,444,445,456 23-458,459 45-216 99-147 103-289
 111-124 113-26 114-55,77 115-97 124-48,58 126-2 127-10 128-59,68 129-90,121
 131-197

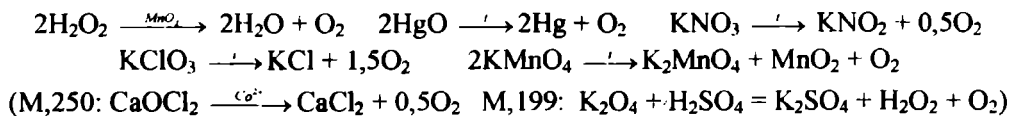
O...2s²2p⁴ elektron tuzilishli, II, III (C ≡ O), IV (F – O ≡ $\overset{\cdot\cdot}{O}$ – F) valentli, -2, -1(H₂O₂),
 0, +1,+2 (F₂O) OD li bo`ladi. Kislorod NEM =3,5 bo'yicha ftordan keyingi 2 – element,
 sh.u. ftordan boshqa barcha elementlarga nisbatan oksidlovchi bo`ladi.

1771- yil shved olimi K.Sheyele magniy nitratni $Mg(NO_3)_2 \rightarrow MgO + 2NO_2\uparrow + 0,5O_2\uparrow$
 bo'yicha parchalab kislorodni kashf etgan (F, Cl, Mn(+Yu.Gan), Mo, Ba(+I.Gan), W ni
 ham). 1774- yil J.Pristli HgO linza nuri b-n parchalab O₂ olgan. 1775- yili A.Lavuazye
 havo O₂, N₂ aralashmasi ekanligini aniqlab, yonishning kislorodli nazariyasini yaratgan
 va O ni oksigenium ya`ni „kislota yaratuvchi” deb nomlagan.

T/b. Yer qobig`ida tarqalish bo'yicha 1 – o`rinda: 47%, chunki suvni tarkibiga kiradi.
 Havoda hajm bo'yicha 21%, massa bo'yicha 23%. Tabiatda 3 ta izotopi bor:
¹⁶O – 99,76%, ¹⁷O – 0,04%, ¹⁸O – 0,2%. Ekvivalent massasi E = 8 g/ekv, ekvivalent
 hajmi E_v = 5,6 l/ekv. 2 ta allotropik shakli bor: O₂ – kislorod gazi, O₃ – ozon gazi.

Ol. Sanoatda havoni suyuqlantirib, suvni elektroliz qilib olinadi: $2H_2O \xrightarrow{tok} 2H_2 + O_2$

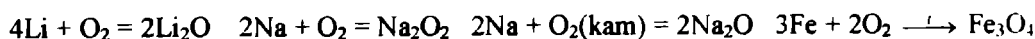
Laboratoriyada kislorodli murakkab moddalarni qizdirib parchalab olinadi.



Havodan og`ir (32 > 29) bo`lgani uchun stakanga yoki suv ustiga yig`ib olish mumkin.
Gazometr asbobi yordamida ko`proq gaz yig`ib saqlash mumkin. Suyuq kislorodni ter-
 mosga o`xshash *Dyuar idishida* saqlanadi.

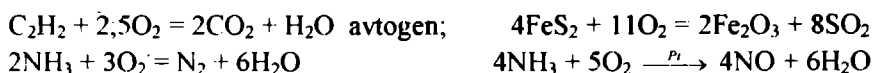
F7x. Rangsiz, hidsiz, ta`msiz gaz. t_s = -248⁰C, t_q = -180⁰C, ρ = 32 /22,4 = 1,43 g/l
 (n.sh.da). Suyuq kislorod paramagnit – magnitga tortiladi.

K/x. 1) *Oddiy moddalar b-n reaksiyalari.* Juda ko`p moddalar O<sub>2</sub> da yonadi. Yorug`-
 lik, issiqlik chiqishi b-n boradigan reaksiyalar *yonish reaksiyalari* deyiladi. Moddalar fa-
 qat O₂ da emas, boshqa moddalar b-n ham yonib r/k. M., H₂ xlorda yonib HCl ni h/q. He,
 Ne, Ar oksid hosil qilmaydi. Qolgan inert gazlar, xlor, Au, Ag, Pt oilasi metallari b-n O₂
 bevosita birikmaydi, ularni oksidlari bilvosita usullar b-n olinadi.





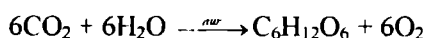
2) *Murakkab moddalar b-n reaksiyalari.* Deyarli barcha organik moddalar, ba'zi anorganik moddalar yonganda oksidlar, ba'zan oddiy moddalar h/b.



Biologik ahamiyati. Kislorod muhim biogen element. *Biogen elementlar* tirik organizmlar tarkibiga kiradigan elementlar. Kislorod zararli ultrabinafsha nurlarni tutib qoluvchi ozon qatlamini h/q. Nafas olingan O_2 mitoxondriyalarda oziq moddalarni biologik oksidlanish jarayonida organizmning energiya manbai ATF adenozintrifosfat kislotani h/q. O'lgan organizmlarni chirishida (chirituvchi bakteriyalar aerob), ya'ni tabiatda moddalarni aylanishida ahamiyatga ega.

Biologik oksidlanish deb nafas olganda tirik organizmlardagi organik moddalarni O_2 b-n parchalanishiga aytiladi. Biologik oksidlanishni havodagi oksidlanishdan farqi sekin, fermentlar ishtirokida, bosqichlar b-n boradi, energiya asta-sekin ajralib chiqadi M., glukozani parchalanishi: $C_6H_{12}O_6$ (glukoza) + $6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O + 38ATF$

Tabiatda O_2 fotosintez jarayonida h/b. Fotosintez nafas olishga teskari jarayondir.



Ish. Tibbiyotda, suv osti va kosmik kemalarda nafas olishni ta'minlashda; po'lat, cho'yan olishda; kislorod-vodorod, kislorod-asetilen gorelkalari metallarni payvandlashda; reaktiv dvigatellarga yoqilg'i sifatida ishlatiladi.

Havoni tarkibida hajm bo'yicha 78% N_2 , 21% O_2 , 0,03% CO_2 , 0,01% H_2 , 0,93% Ar va oz miqdorda nodir gazlar bor. Havodagi CO_2 va suv bug'lari Yerdagi issiqlikni kosmosga chiqib ketishini oldini oladi. Lekin keyingi vaqtlarda CO_2 miqdori nisbatan ko'payishi natijasida „parnik effekti“ sababli Yerni global isishi, iqlim o'zgarishi yuz bermoqda. Atrof-muhitni ifloslanishi sababli SO_2 , NO_2 , H_2S lar kislotali yomg'irlarni h/q.

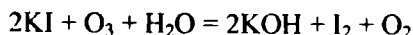
7,61 X,238 A.248-250 KM,35 **Ozon** T: 13-41 17-197,224,225 19-321 20-326 21-392 22-435,438,441-443 107-440,441 114-68 124-46 125-73 127-8,23 133-254,257

F/x. Ozon „hidli“ ma'nosini bildiradi. Havorang, hidli, zaharli gaz, oz miqdorda foydali.

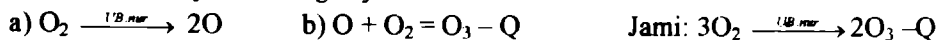
Ol. *Laboratoriyada* ozonator asbobida induksion tok yordamida (~svecha uchquni) va BaO_2 bariy peroksiddan olinadi. $3BaO_2 + 3H_2SO_4 = 3BaSO_4\downarrow + 3H_2O + O_3\uparrow$ R,105 $3O_2 \xrightarrow{\text{ind tok}} 2O_3$ -Q ($BaO_2 + H_2SO_4 = BaSO_4\downarrow + H_2O_2$ vodorod peroksid ham olinadi)

SR. Ozonni kraxmal va KI aralashmasi eritmasidan o'tkazib yoki shu eritma b-n nam-

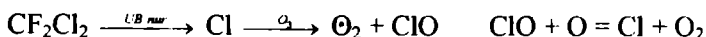
langan qog'ozni chiqayotgan ozonga tutib aniqlash mumkin. Bunda ozon ta'sirida hosil bo'lgan yod kraxmal b-n ta'sirlashgani uchun eritma yoki qog'oz ko'k rangga kiradi.



Tabiatda uchrashi. Tabiatda chaqmoq paytida, quyoshni ultrabinafsha (UB) nurlari ta'sirida troposfera – stratosfera chegarasida, nina bargli daraxtlarning smolasini oksidlanishidan h/b. 23-25 km balandlikda o'rtacha 3 mm qalinlikdagi ozon qatlami h/b. U yerda O_2 UB nurlarni yutib ozonga aylanadi.

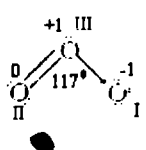


Freonlar sovitgich sifatida ishlatiladigan organik moddalar ($M.$, CF_2Cl_2 diftordixlor-metan), havoga chiqqach ozon qatlamini yemirib *ozon tuyuklarini* h/q.



Sh.u. keyingi paytlarda *ekologik toza aërozollar* propan C_3H_8 , butan C_4H_{10} , propilen C_3H_6 ishlatilmoqda.

K/x. Ozon kislorodga nisbatan kuchli oksidlovchi, chunki oson parchalanib atomar O h/q: $O_3 \rightarrow O_2 + O$. Atomar O yordamida ozon organik moddalarni, rezinani yemiradi, qog'ozni oqartiradi (bo'yoqlarni parchalaydi), bakteriyalarni o'ldiradi, hatto Au, Pt ni oksidlaydi. Sh.u. oqava suvlarni tozalashda, ichimlik suvni, uy havosini dezinfeksiyalashda ishlatiladi. Kumush kislorod b-n ta'sirlashmaydi, lekin ozon Ag ni oksidlaydi. $2Ag + O_3 = Ag_2O + O_2$ $K + O_3 = KO_3$ kaliy ozonid



Ozon molekulası burchak shaklga ega, chunki markazdagi kislorod $2\sigma + 1C_T = sp^2$ gibridlangan, sh.u. bog'lanish burchagi yuqoridagi I ta C_T ta'sirida 120° da 117° gacha kichraygan. O_3 molekulası uchun:

$$\Sigma OD = 0 + 1 - 1 = 0, \text{ valeptligi: } II + I + III = VI \rightarrow II \text{ ya'ni } \ddot{O}_3, \ddot{O}_3$$

7,66-68 Yonilg'i turlari. Sekin oksidlanish. Yonilg'inni oldini olish, o'chirish

Alangalanish temperaturasi deb, moddani havoda yondirish uchun kerak bo'lgan temperaturaga aytiladi. $M.$, S, yog'ochniki 270° , ko'mirniki 350° , suyuq (benzin), gaz yoqilg'ilarni yonishi uchun svechani elektr uchquni yetarli.

Yonilg'i yonish natijasida issiqlik beradigan moddalar. Yonilg'ilar gazsimon, suyuq, qattiq bo'ladi. **Gazsimon yonilg'ilar:** metan CH_4 (oqim gaz), suyultirilgan gaz (C_3H_8 propan, C_4H_{10} butan), generator gazi (CO , N_2), koks gazi (60% H_2 , 25% CH_4 , 5% CO). **Suyuq yonilg'ilar:** benzin, salarka, kerosin, neft, mazut, spirt. **Qattiq yonilg'ilar:** ko'mir, torf, yog'och, slans (yonar tosh).

7,14 Alanga 3 qismdan tuzilgan: 1-chetlari xira eng issiq yuqori qism; 2- ravshan

issiq o'rta qism; 3-juda xira issiqmas pastki qism.

Yong'inni o'chirish uchun yonayotgan moddani alangalanish temperaturasidan pastroqqacha sovutish, havo kirishini to'xtatish kerak. Buning uchun qum, suv, o't o'chirgich yordamida CO₂ ko'pigi sepiladi. Agar odam yonsa, yerga yotib dumlashi yoki ho'llangan qalin odeyal, brezent ma'to b-n o'rash kerak.

Sekin oksidlanish tabiatda chirish jarayonida chirituvchi bakteriyalar ishtirokida yuz beradigan biologik oksidlanishdir. Bu issiqxonalar uchun foydali, lekin chirishda issiqlik ajralgani uchun chiriyotgan narsa qizib yonib ketishi mumkin. M., nam paxta, nam xashak, nam go'ng sekin oksidlanib yonib ketadi. Nam bakteriyalarni yashashi uchun zarur. Sh.u. don, paxta, xashak chirishdan, yonishdan asrash uchun yaxshileb qurutish, shamolaydigan xonalarda saqlash kerak.

8,142-144 11,176 M,9-10,256-260 X,239-241 A,297-299 KM,36

Oltinugurt T: 9-232 13-38 15-121 19-280,286,320 20-362 21-378

48-85 68-361 73-560 74-611 102-264,266 103-303,304 104-329 105-391

106-412,421 112-6 113-17,28,31 114-85 115-89 124-27 126-1

S...3s²3p⁴ elektron tuzilishga muvofiq II, IV, VI valentli, -2, 0, +2, +4, +6 OD li bo'ladi. Qadimdan ma'lum.

T/b. Yer qobig'ida 0,05%, erkin va birikmalar shaklida uchraydi. S₈ erkin oltinugurt, H₂S vodorod sulfid, FeS₂ pirit, temir kolchedani; ZnS – rux aldamasi, PbS – -qo'rg'oshin yaltirog'i, Cu₂S mis yaltirog'i, HgS – kinovar, CaSO₄·2H₂O – gips, MgSO₄·7H₂O taxir tuz, Na₂SO₄·10H₂O – Glauber tuzi

Ol. 1) Termik usul. Yer ostidagi erkin S ga qaynoq suv bug'ini yuqori bosimli havo b-n kompressorlarda yuborib, rombik S₈ ni suyuqlantirib (t_s 113°C) yer ustiga siqib chiqariladi.

2) Katalitik oksidlanish. Tabiiy gaz tarkibidagi H₂S ni Al₂O₃ yoki Fe₂O₃ katalizatori ishtirokida oksidlab S olish mumkin. Muborak gazni tozalash zavodida shu usulda S olinadi. $H_2S + 0,5O_2 \xrightarrow{Fe_2O_3} S + H_2O$

3) Qaytarilish usuli. SO₂ ni koks b-n qaytarib S olinadi. $SO_2 + C \xrightarrow{t} S + CO_2$

M,9-10 **Polimorfizm** (poli-„ko'p“, morfe -„shakl“) deb, qattiq inoddalarni (M.,Fe, S, SiO₂) KP si b-n farq qiladigan bir necha xil kristallar shaklida bo'lishiga aytiladi. Bunday shakllar *modifikasiyalar* yoki *polimorf shakllar* deyiladi. Moddani bir modifikasiyadan boshqasiga o'tishi *polimorf o'zgarish* deyiladi. Polimorfizm tabiiy minerallarda ko'p uchraydi. Oddiy moddalarning polimorf shakllari *allotropik modifikasiyalar* yoki *allotropik shakllar* deyiladi.

F/x. 8,143: S ni 3 ta allotropik shakli bor: 1) *Rombik S₈*, 2) *Monoklinik S₈*, 3) *Plastik S_n* (KP shakllari rasmlari M,9-10 da). Tabiatda rombik S₈ uchraydi. U sariq kristall, suvdan 2 marta og'ir ($\rho = 2 \text{ g/sm}^3$), lekin suvda ho'llanmaydi. Sh.u. suvni yuzasiga qalqib chiqadi. Qattiq jismlarni suv yuzasida qalqib turishi *flotatsiya* deyiladi. Oltingugurt rudalari flotatsiya usulida boyitiladi.

Rombik S₈ 96°C dan yuqorida monoklinik S₈ ga aylanadi. Bu polimorf (enantrof) o'zgarish deyiladi. Qizdirishni davom ettirsak S 445°C da qaynab bug' lana boshlaydi.

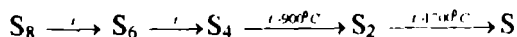
1. Agar S bug'ini tez sovutsak mayda och sariq kristallardan iborat rombik S₈ ni mayda kukuni – *oltingugurt guli* h/b, u tok, g'o'za kasalliklarida sepiladi.

2. Agar qaynash haroratidagi suyuq S ni kuchli sovutilsa – suvga solinsa, qora rangli rezinasimon *plastik S_n* h/b. Plastik S_n zanjirsimon makromolekulali polimer, beqaror, rombik S₈ ga aylanib ketadi.

3. Agar suyuq S ni sekin sovutilsa, to'q sariq ignasimon kristallar *monoklinik S₈* h/b, u faqat 96°C dan yuqorida mavjud, oddiy sharoitda plastik S ga o'xshab rombik S₈ ga aylanadi.

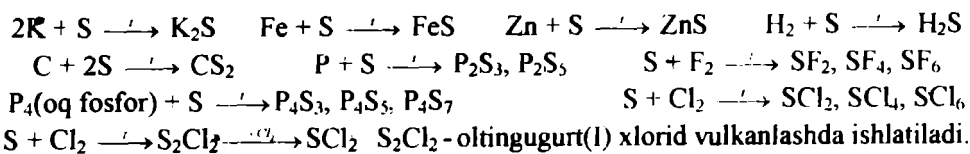
Shunday qilib, oddiy sharoitda S kristali barqaror rombik S₈ shaklida, S₈ molekulasida siklik – tojsimon shaklda bo'ladi (M,10 rasm).

Agar S ni qizdirishni davom ettirsak 1700°C da yakka atomlarga parchalanadi.



K/x. NEM o'rtacha bo'lgani uchun oksidlovchi ham, qaytaruvchi ham bo'lishi mumkin.

1) *Oddiy moddalar b-n reaksiyalari*. Au, Pt, Ir dan tashqari barcha metallar b-n, yodan boshqa galogenlar, H₂, P, S b-n qizdirilganda r/k. Ular *sulfidlar* deyiladi.



M,257 **Polielement birikmalar** deb bitta molekula tarkibida bir xil metallmas atomlaridan bir nechta qatnashgan birikmalarga aytiladi. M., polifloridlar, polixloridlar, KBr_n, KI_n, Na₂O₂, K₂O₂, KO₂ (K₂O₄). S ham ishqoriy metallar, hamda ammoniy ioni b-n *polisulfidlar* h/q. Polisulfidlarda S 2 – 7 tagacha bo'ladi.

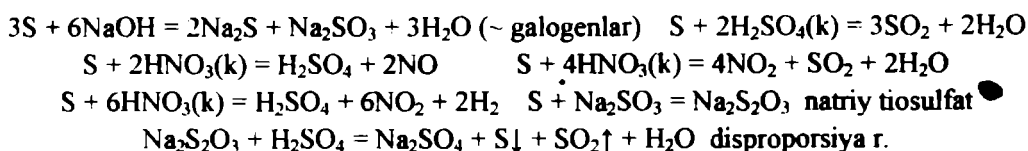


Polisulfidlarni gidrosulfidlarni havo kislorodi b-n oksidlab ham olish mumkin.



Polisulfidlarda S soni ortishi b-n ularning barqarorligi kamayadi, parchalanib S h/q, ayniqsa kislotali muhitda parchalanish kuchli bo'ladi. $\text{Na}_2\text{S}_4 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{S} + 3\text{S}$ Ohakda maydalangan S ni qaynatib olingan kalsiy polisulfidi CaS_n azum kasallanganda sepiladi. U havodagi CO_2 ($\text{P.,H}_2\text{CO}_3$) ta'sirida parchalanib mayda S ni h/q, u hashoratlarni o'ldiradi ($\text{P., qorason - umshudringni ham davolaydi}$).

2) Murakkab moddalar b-n reaksiyalari.



Natriy tiosulfat fotografiyada fiksaj (rasmni „qotirgich“) sifatida ishlatiladi, chunki AgCl , AgBr ni eritadi. $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ tiosulfat kislota mavjudmas, uni H_2SO_4 ni 1 ta OH dagi O ni o'miga S kirgan deb tasvirlash mumkin.

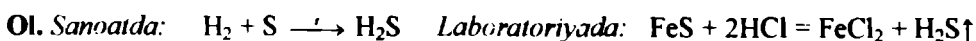
Ish. Sulfat kislota olishda, kauchukni vulkanlab rezina olishda, teri kasalliklarini davolashda, o'simliklarni zamburug'li kasalliklarini davolashda, qog'oz olishda sellulozani erituvchi $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ ni olishda, gugurt tayyorlashda, qora porox olishda ishlatiladi.

8,144 X,241 A,300 KM,37 Vodorod sulfid, sulfid kislota, sulfidlar

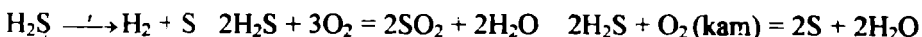
T: 6-81 7-150 11-323 12-334 17-218 21-418 38-444 99-152 100-199

103-298,300 104-325 105-368,395 107-445 128-73 129-116 132-210 133-255

T/u. F/x. H_2S palag'da tuxun hidli, asab sistemasiga kuchli ta'sir qiladigan zaharli gaz. Tabiatda vulkan gazlari, tabiiy gazlar, mineral suvlar tarkibida bo'ladi. Neftni krekninglashda, o'simlik, hayvon qoldiqlarini chirishidan ham h/b.



K/x. Suvga nisbatan beqaror. O_2 b-n 2 xil oksidlanadi, yonuvchan gaz.



Oxirgi reaksiyani tabiatda S - bakteriyalar amalga oshiradi, sh.u. tabiatda H_2S to'planib qolmaydi.

Sulfid kislota H_2S vodorod sulfidni suvdagi eritmasi, kuchsiz kislota. Sulfid kislota kislotalarga xos barcha reaksiyalarga kirishadi. 2 asosli kislota bo'lgani uchun 2 xil tuzlar: sulfidlar, gidrosulfidlar h/q. Gidrosulfidlarni barchasi, ishqoriy va ishqoriy-er metal-

larni sulfidlari suvda yaxshi eriydi. Qolgan sulfidlar suvda erimaydi, o'ziga xos rangga ega, tegishli metall ionlarini aniqlashda ishlatiladi. 8,145 Vodorod sulfid, sulfid kislota, suvda eriydigan sulfidlar $Pb(NO_3)_2$ b-n qora cho'kma – PbS hosil bo'lishiga qarab aniqlanadi (SR).

$H_2S + KOH = H_2O + KHS$ kaliy gidrosulfid; $H_2S + 2KOH = 2H_2O + K_2S$ kaliy sulfid

$CuSO_4 + H_2S = CuS\downarrow$ (qora) + H_2SO_4 $Pb^{2+} + S^{2-} = PbS\downarrow$ qora (sulfidlarga SR)

ZnS – oq, CdS – sariq, MnS – pushti (bug'doyrang), SnS – jigarrang, Sb_2S_3 – sariq cho'kmalar (tegishli metallarga SR lar).

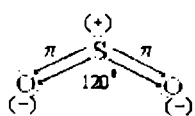
Vodorod sulfid, sulfid kislota kuchli qaytaruvchilardir, $H_2S(qay) + Cl_2 = S + 2HCl$

$H_2S + I_2 = S + 2HI$ $H_2S + 2FeCl_3 = S + 2FeCl_2 + 2HCl$ $2H_2S + SO_2 = 3S + 3H_2O$

48- dars. 05.01. 8,146 X,243 A,302 KM,38 **SO_2 – sulfit anhidrid, oltingugurt(IV)**

oksid T: 6-105 12-335 13-35 64-188 68-358 71-453,473 76-665,684,693

84-241 88-101,109 105-367



F/x. Tuzilishi. SO_2 rangsiz, o'tkir hidli bo'g'uvchi gaz, $t_{qay} = -10^0C$. Markaziy atom S $2\sigma + 1C_T = sp^2$ gibridlangani uchun bog'lanish burchagi 120^0 , burchak shaklli qutbli molekula. Molekulasi qutbli bo'lgani uchun suvda yaxshi eriydi va faqat eritmada mavjud bo'ladigan kuchsiz sulfid kislota h/q: $SO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3$

Ol. Sanoatda metall sulfidlarini kuydirib yoki S ni yoqib olinadi.

$4FeS_2$ (pirit) + $11O_2 \xrightarrow{t} 2Fe_2O_3 + 8SO_2\uparrow$ $S + O_2 \xrightarrow{t} SO_2$

Laboratoriyada: $2NaHSO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2H_2SO_3 \rightarrow 2SO_2\uparrow + 2H_2O$

$Na_2SO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + SO_2\uparrow + H_2O$ $Cu + 2H_2SO_4(k) = CuSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$

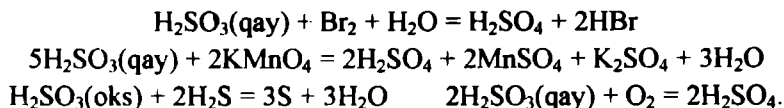
K/x. SO_2 oraliq OD da bo'lgani uchun oksidlovchi ham, qaytaruvchi ham bo'la oladi. Kislotali oksidlarga xos barcha reaksiyalarga kirishadi.

$2SO_2(qay) + O_2 \xrightleftharpoons{V_2O_5, 400^0C} 2SO_3 + Q$ $SO_2 + NaOH = NaHSO_3$ natriy gidrosulfid
 $SO_2(oks) + 2H_2S = 3S + 2H_2O$ $SO_2 + 2NaOH = Na_2SO_3$ (natriy sulfid) + H_2O

X,244 A,302 KM,39 **H_2SO_3 , sulfid kislota** T: 12-8 102-252 103-316 104-356
 105-360 106-415 107-457 114-74 115-104,9 124-26 127-28 129-95 132-227

H_2SO_3 sulfid kislota o'rtacha kuchli, beqaror kislota, 2 xil tuzlar h/q:
 $KOH + H_2SO_3 = KHSO_3 + H_2O$ $2KOH + H_2SO_3 = K_2SO_3 + 2H_2O$

SO₂, H₂SO₃, sulfitlar kuchli qaytaruvchilar, lekin kuchli qaytaruvchilarga nisbatan oksidlovchi bo'ladi.



Havodagi SO₂ dan nam ta'sirida h/b H₂SO₃ oxirgi reaksiya bo'yicha havo kislorodi b-n oksidlanib H₂SO₄ ga aylanadi, natijada H₂SO₄ li kislotali yomg'ir h/b. U o'simlik, hayvon, odamga kuchli zarar yetkazadi, metallarni korroziyalaydi.

Kislotali yomg'irlar hosil qilivchi SO₂ toshko'mir (ko'mirda 0,4 – 5% S), dizel yoqilg'isi (2% gacha S bor), H₂S dan tozalanmagan neft mahsulotlari, tabiiy gaz yonganda h/b. O'zbekistonda yiliga 4 mln tonna zararli moddalar havoni ifloslaydi, shuni 14% SO₂ dir. Bu zaharli moddalar sanoat shaharlari ustida tum'an „sariq parda“ (smog) h/q (VIII, 100).

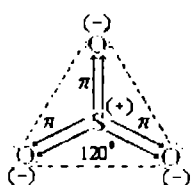
Ish. SO₂, H₂SO₃ organik bo'yoqlarni rangsizlantiradi, chunki ular b-n rangsiz birikmalar h/q. Bu birikmalar yorug'lik yoki issiqlik ta'sirida parchalanib qaytadan bo'yoqqa aylanadi (yashirin yozuv). Demak SO₂, H₂SO₃ xlordan farq qilib jun, ipakni mayin oqartiradi (xlorli suv bo'yoqni parchalaydi).

SO₂ ko'pchilik mikroorganizmlarni, zamburug'larni o'ldiradi. Shu sababli vino bochkalari, mevalar S ni yoqib SO₂ b-n dudlanadi. Dudlangan mevalar, quruq turshaklar yaxshi saqlanadi, xomlari yetiladi (pishadi).

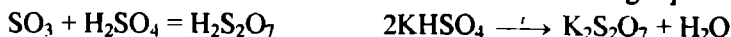
Ca(HSO₃)₂ eritmasi temperatura, bosim ta'sirida yog'ochdagi sellulozani eritgani uchun qog'oz olishda ishlatiladi (III qism, 208- bet).

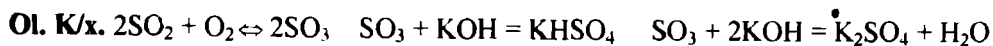
8,147 X,246 A,304 KM,39 SO₃ – sulfat angidrid, oltingugurt(VI) oksid T: 22-436 62-114 74-571,590,604 75-623,624,649 76-677,687 77-701,702,707 131-175

F/x. Tuzilishi. SO₃ rangsiz suyuqlik, 17°C dan pastda oq qattiq kristall – polimer shaklga o'tadi. Gaz holda SO₃, suyuq holatda trimer (SO₃)₃, qattiq holatda polimer (SO₃)_n.



3σ = sp² gibridlanish, uchburchak shaklli, qutbli bog'li, simmetrik qutbsiz molekula. Qutbsiz bo'lgani uchun suvda yaxshi erimaydi, lekin namni shiddatli biriktirib H₂SO₄ h/q. SO₃ + H₂O = H₂SO₄ + Q Bu reaksiyada ko'p issiqlik chiqib kislota tumanga aylanib ketgani uchun H₂SO₄ olishda SO₃ ni suvga emas kons. H₂SO₄ ga yuttirib oleum olinadi: H₂SO₄ + nSO₃ = H₂SO₄·nSO₃ oleum. 25% gacha SO₃ erigan H₂SO₄ oleum deyiladi. 100% li H₂SO₄ SO₃ ni monogidрати deyiladi: H₂SO₄ = SO₃·H₂O. SO₃ sulfat kislota b-n 1:1 nisbatda ta'sirlashib kristall shakldagi piro-sulfat kislotali h/q:



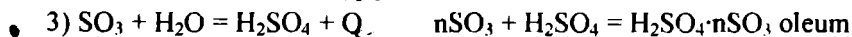
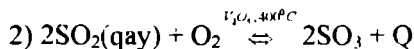
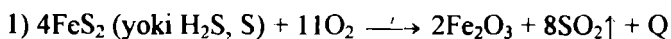


SO_3 kislotali oksidlarga xos reaksiyalarga kirishadi. H_2SO_4 olishga ishlatiladi.

8,148 11,186 M,259 X,246 A,305 KM,39 **Sulfat kislota** T 7-136 11-287 19-290, 301,314 20-335 21-381 48-96 62-107,108 63-128-131,144 64-181 65-218-222,275, 276 67-323 70-412,422-424,427,433 71-472 72-496,500 74-591,593 75-618,633, 646,647,650 76-663,670,671,674 77-704,709,712,714,719 88-107 104-341 113-43 121-239 124-53 125-63 127-36 128-71 129-101,120 130-153 132-229

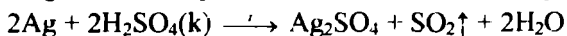
F/x. 96% kons. sulfat kislota suvdan deyarli 2 marta og'ir ($\rho = 1,84$ g/ml), rangsiz moysimon suyuqlik. Kuchli gigroskopik modda, ya'ni namni yutib ko'p issiqlik chiqaradi, gidratlar h/q. Sh.u. kislota suvni quyish mumkin emas, kislota sachrab terini kuydirishi, ko'zni ko'r qilishi mumkin. Akkumulyatorga elektrolit tayyorlashda kislota ozozdan suvga qo'shish kerak, ko'zoynak taqish, qo'lqop kiyish kerak. Suvsiz H_2SO_4 tokni o'tkazmaydi, elektrolitmas; lekin suvli eritmasi kuchli elektrolit.

Ol. 8,155 Sanoatda 3 bosqichda olinadi:

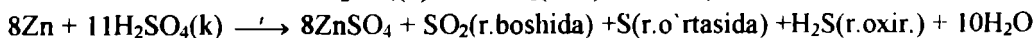
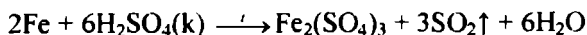


Dastlab kuydirish pechida FeS_2 , H_2S yoki S ni yoqib SO_2 olinadi (8,159 rasm). So'ng-ra kontakt apparatida SO_2 ni katalitik oksidlab SO_3 olinadi. Keyin yuttirish minorasida SO_3 ni kons. H_2SO_4 ga yuttirib oleum olinadi. SO_2 ni oksidlashdan oldin siklon va elektr filtrlarda changdan tozalanadi, kons. H_2SO_4 b-n quritish minorasida quritiladi. Kontakt apparatiga kirishdan oldin issiqlik almashtirgichlarda SO_2 ni oksidlash reaksiyasida chiqayotgan issiqlik yordamida qizdiriladi. SO_2 ni quritishda, SO_3 ni yuttirishda *qarshi oqim prinsipi*, piritni kuydirishda „qaynovchi qavat“ *prinsipi* ishlatiladi. Hosil bo'lgan oleum po'lat sistemalarda tashiladi, chunki oddiy sharoitda Fe kons. H_2SO_4 b-n ta'sirlashmaydi.

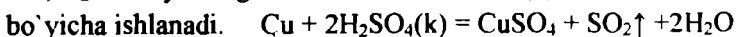
Konsentrlangan H_2SO_4 8,149 bo'yicha Ag, Au, Pt ga, konsentratsiyasi 100% bo'lsa Fe ga ta'sir etmaydi, lekin 11,187, KM,40 bo'yicha Ag b-n r/k.



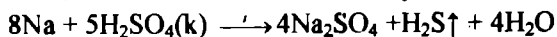
Kons. H_2SO_4 kuchli oksidlovchi, qizdirilganda Au, Pt dan tashqari barcha metallar b-n r/k. Bu reaksiyalarda sulfat tuzlari, SO_2 , suv h/b. Mg va Zn b-n esa SO_2 , S, H_2S h/q.



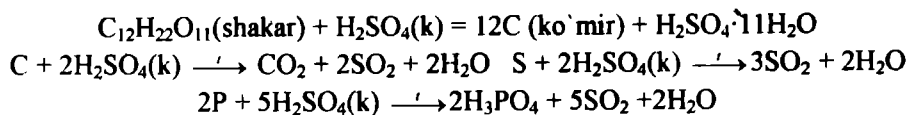
Agar testda S, H_2S lar aytilnagan bo'lsa: $\text{Zn} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{k}) = \text{ZnSO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$



R, 106 Aktiv metallar b-n reaksiyasida H_2S chiqadi:

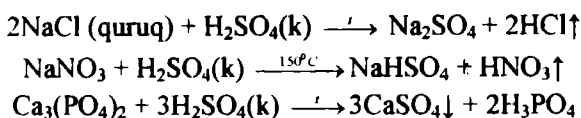


Kons. H_2SO_4 organik moddalardan (uglevodlardan) suvni tortib olib, ularni ko'mirga aylantiradi; ko'mirni ham oksidlashi mumkin, chunki qaynatilganda metallmaslar b-n r/k.



Kons. H_2SO_4 namni kuchli yutgani- gigroskopik bo'lgani uchun gazlar va moddalar namini quritishda ishlatiladi.

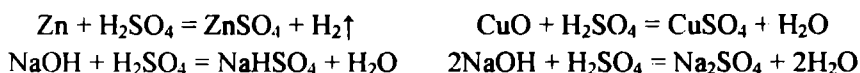
Kons. H_2SO_4 uchuvchan emas va kuchli bo'lgani uchun quruq tuzlardan boshqa kislotalarni siqib chiqaradi, sh.u. kislotalarni olishda ishlatiladi.



Kons. H_2SO_4 HBr, HI larni oksidlaydi, lekin HCl ga ta'sir etmaydi.



Suyultirilgan H_2SO_4 kislotalarga xos barcha reaksiyalarga kirishadi, 2 xil tuzlar h/q.



SO_4^{2-} ioniga (sulfatlarga) SR. Sulfatlarni bariyni suvda eriydigan tuzlari M., $BaCl_2$ b-n aniqlash mumkin. $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4\downarrow$ oq

Ish. Sanoatda ishlatilishi bo'yicha H_2SO_4 1- o'rinda („kimyo sanoati noni“), $Ca(OH)_2$ 2- o'rinda, O_2 3- o'rinda turadi (VII,98). H_2SO_4 kislotalar, o'g'itlar olishda, neft mahsulotlarini tozalashda, metall qoplashda metall sirtini tozalashda, portlovchi moddalar, bo'yoqlar, tolalar, plastmassalar olishda, akkumulyatorlarga elektrolit sifatida ishlatiladi.

8,149 X,249 A,307 Sulfat tuzlari T 105—376 125-67,81,82 126-102 127-27

Tarkibida suv tutgan sulfatlarning kristallgidratlari *kuporoslar* deyiladi. IIA gruppada tepadan pastga qarab metall sulfatlarining eruvchanligi kamayadi, mos ravishda KG dagi suv ham kamayadi: $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$. Qolganlari suvda erimaydi, sh.u. KG hosil qilmaydi.

$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ Glauber tuzi, soda, shisha olishda, surgil sifatida ishlatiladi.

• $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ tabiiy gips, alebastr olishda, ganchlashda, gipslashda ishlatiladi.

$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ taxir tuz, zararli, surgi.

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ mis kuporosi, metallarga mis qoplashda, zararkunandalarga qarshi o'zi va ohakli aralashmasi (Bordos suyuqligi), bo'yoq olishga ishlatiladi.

$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ temir kuporosi, zararkunandalarga qarshi, bo'yoq olishda ishlatiladi.

$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - rux kuporosi, temir sirtini ruxlashda, bo'yoqchilikda, chitga gul bosishda ishlatiladi.

$\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ alumiyniyl achchiqtosh, bo'yoqlarni mustahkamlagich - xurush sifatida ishlatiladi. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ Mor tuzi deyiladi.

XV bob. AZOT GRUPPACHASI

49-dars. 07.01. 8,161 11,184 X,253 A,266 VA – Azot gruppachasi

T 85-17 86-42 87-80 88-127 91-205,208,213 99-128 100-182

VA gruppachaga N, P, As metallmaslari va Sb, Bi amfoter metallari kiradi. Tashqi qavati ns^2np^3 N dan boshqalari qo'zg'algan holatda $ns^1np^3nd^1$ elektron tuzilishga o'ta oladi, shunga mos ravishda OD si -3 dan +5 gacha bo'ladi, asosan III va V valentli bo'ladi. Azot 2- qavatda bo'sh orbitallari bo'lmagani uchun IV dan ortiq valentli bo'lolmaydi.

Vodorodli birikmalari RH_3 asos-xossali. Radius kattalashgani uchun vodorodli birikmalarining barqarorligi tepadan pastga qarab kamayadi. Yuqori oksidlari R_2O_5 (barchasida R_2O_3 ham bor), mos gidroksidlari (kislorodli kislotalarida) tepadan pastga qarab asoslik kuchayadi, kislotalik susayadi, chunki metallik kuchayadi, metallmaslik susayadi.

8,162-164 11,174 M,261 X,255-258 A,265 R,102 KM,40 Azot T 17-200,216

260-263 19-319 20-336,344 21-379,383 22-423,437,446 23-466 36-376 39-467

71-463 99-158 101-210 102-258 104-342 106-405 113-14,17 121-228,229,245

125-62 127-32 129-108

$1s^2 2s^2 2p^3$ elektron tuzilishli, OD si -3 dan +5 gacha, valentligi II, III, IV bo'ladi. 1772- yilda D.Rezerford kashf etgan. Azot „hayotni inkor qilish“, N – nitrogenium „o'g'it hosil qilivchi“ ma'nosini bildiradi.

Tuz. T/b. $\text{N}_2 \rightarrow \text{N} \equiv \text{N}$ uchbog' borligi uchun azot molekulasida juda barqaror, bog'lanish energiyasi katta. Sh.u. azotni reaksiyaga kirishishi qiyin, shu sababli havoda erkin holda uchraydi. Havoda hajm bo'yicha 78%, massa bo'yicha 75,5%. Yer qobig'ida 0,04%, Chilida Chili selitrasi – NaNO_3 shaklida uchraydi. Tabiatda 2 ta izotopi bor: ^{14}N – 99,63%, ^{15}N – 0,37%.

Odam tanasida 3%, ya'ni makroelement: oqsillar, nuklein kislotalar, ATF, vitaminlar tarkibida bo'ladi, eng muhim biogen elementlardan biri.

OI. Sanoatda havoni suyuqlantirib olinadi. Suyuq havo bug'latilganda dastlab azot uchib chiqadi, chunki O_2 ga nisbatan oson qaynaydi: $t_q(N_2) = -196^{\circ}C < t_q(O_2) = -183^{\circ}C$.

Laboratoriyada: $NH_4NO_2 \xrightarrow{t} N_2 + 2H_2O$ ($NH_4NO_3 \rightarrow N_2O + 2H_2O$ N_2 chiqmaydi)

$(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{t} Cr_2O_3 + N_2\uparrow + 4H_2O$ $3CuO + 2NH_3 \xrightarrow{t} 3Cu + N_2\uparrow + 3H_2O$

F/x. Azot rangsiz, hidsiz, ta'amsiz gaz (~havo), suvda kislorodga nisbatan 2 marta kam eriyladi. Yuqori bosimda qonda eruvchanligi ortadi: narkotik xossaga ega bo'lgani uchun odamni xushyorligi buziladi, harakati, muvozanati buziladi. Normal bosimga tez o'tilsa Kesson kasali paydo bo'ladi. Sh.u. g'avvoslarga O_2 , He aralashmasi beriladi.

K/x. Reaksiyaga kirishi qiyin, oddiy moddalar b-n yuqori temperaturada r/k. Xona temperaturasida faqat Li b-n ta'sirlashadi.

$6Li + N_2 = 2Li_3N$ litiy nitrid $3Mg + N_2 \xrightarrow{t} Mg_3N_2$ $2Al + N_2 \xrightarrow{t} 2AlN$

Azot O_2 b-n $2000^{\circ}C$ da (elektr yoyi yoki chaqmoq paytida) r/k. Hosil bo'lgan rangsiz NO juda oson oksidlanib qo'ng'ir NO_2 ga aylanib ketadi (yurib borayotgan tramvayni toki uzilib ulanganda kuzatish mumkin). NO_2 nam ta'sirida HNO_3 ga aylanib yerga tushadi va o'simliklarni oziqlantiradi. Lekin sanoatda HNO_3 olishda hosil bo'lgan qo'ng'ir „tulki dumi“ – NO_2 me'yordan oshib ketgani uchun zararli HNO_3 li kislotali yomg'ir h/q.

$N_2 + O_2 \xrightarrow{2000^{\circ}C} 2NO -Q$ $2NO + O_2 = 2NO_2$ $4NO_2 + O_2 + 2H_2O = 4HNO_3$

Azot C b-n $2000^{\circ}C$ da disian h/q. Disian asosida F.Vyoler 1824- yilda oksalat kislotani, 1828- yilda mochevinani (dastlabki sintezlangan organik moddalar) olgan (11,196; III qism,231-bet). $2C + N_2 \xrightarrow{2000^{\circ}C} C_2N_2$ yoki $(CN)_2$ disian $N \equiv C - C \equiv N$

Vodorod b-n katalizator ishtirokida, yuqori bosim va harorat tasirida r/k.

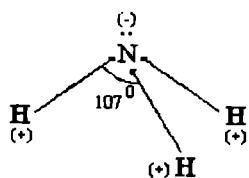
$N_2 + 3H_2 \xrightleftharpoons{P,T,Kat} 2NH_3$ (ammiak) + Q

Ish. Azot NH_3 asosida o'g'itlar olishda ishlatiladi. Azot lampochkalarga solinadi, cho'g'lanuvchi W to'larni kuyishdan saqlaydi. Po'lat buyumlar sirtini azot b-n qizdirib to'yintirilsa (azotirlash), Fe b-n ta'sirlashib sirtini qattiqligi va korroziyaga chidamligi ortadi. Reaksiyalar o'tkazishda inert muhit sifatida, qotishmalar olishda ishlatiladi. Suyuq azot past temperaturalar olishda, bulutlarni tarqatishda, sahna effektlarida ishlatiladi. Azot HNO_3 asosida juda ko'p portlovchi moddalar olishda ishlatiladi (141- bet).

M,261 Azotni gidridlari – vodorodli birikmalariga: 1) NH_3 – ammiak; 2) N_2H_4 – gidrazin; 3) HN_3 – azid kislota; 4) NH_2OH – gidroksilamin kiradi.

8,164-166 M,261 X,258-263 A,268-272 R,107 KM,41 Ammiak T 6•71 11-320 12-1114-59 15-130 16-157,167 17-213,227 20-342 21-415 22-449 23-461 39-475 45-199 68-353,355 73-537,561 75-630,656 76-664,675 90-191 91-221 104-328 106-402,404,426,427 112-7 115-107 125-91 126-106 129-115

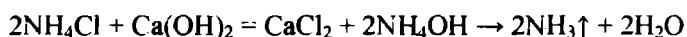
Tuz. $3\sigma + 1C_T = sp^3$ gibridlanish, trigonal (uch yoqli) piramida shaklli. C_T ta'sirida bog'lanish burchagi 109° dan 107° gacha kichraygan. Qutbli bog'li, simmetrikmas bo'lgani uchun molekulasida qutbli bo'ladi.



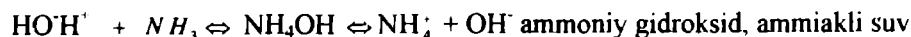
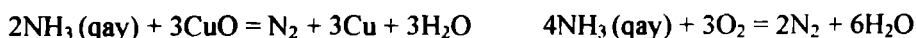
F/x. NH_3 qutbli molekulasida va H - bog' hosil qilgani uchun sovitilganda yoki bosim ostida oson suyuqlanadi ($t_q = 33^\circ C$, $t_s = -78^\circ C$), suvda yaxshi eriydi (1 l suvda 700 l NH_3). Suvli eritmasi *novshadil spirt yoki ammiakli suv* deyiladi. O'tkir hidli, rangsiz, zaharli gaz (oz miqdorda foydali: hushdan ketganda hidlatiladi). Havodan $29 / 17 = 1,7$ marta yengil.

Ol. Sanoatda: $N_2 + 3H_2 \xrightleftharpoons{P, 500^\circ C, Fe, K_2O, Al_2O_3} 2NH_3 + Q$ Le Shatlye prinsipi bo'yicha NH_3 olish uchun qizdirish mumkin emas, yuqori bosim kerak. Ammo $400^\circ C$ dan pastda azot reaksiyaga kirishmagani uchun reaksiya $500^\circ C$ da, yuqori bosimda olib boriladi. 80000 kPa *yuqori bosim* xavfli bo'lgani uchun asosan 30000 kPa *o'rta bosim* ishlatiladi, 5000 - 10000 kPa *past bosim* ham ishlatiladi (X,262). Bunda 20-30% NH_3 h/b, u sovitgichda bosim ostida suyuqlanib reaksiyaga kirishmagan gazlardan ajralib qoladi. Reaksiyaga kirishmagan gazlar qaytadan reaktorga jo'natiladi. Bu ishlab chiqarishning *sirkulyatsiya prinsipi* deyiladi. NH_3 Chirchiq, Navoiy, Farg'onadagi kimyo kombinatlarida olinadi.

Laboratoriyada ammoniy tuzlariga ishqor qo'shib, ohista qizdirib olinadi.



K/x. Minimal OD li ($\overset{+}{N}H_3$) bo'lgani uchun ammiak kuchli qaytaruvchi bo'ladi, lekin ba'zan vodorod hisobiga ($\overset{+}{N}H_3$) oksidlovchi ham bo'lishi mumkin. Kislorodda 2 xil yonishi mumkin. Suvdagi kislorodga nisbatan H^+ ni kuchli tortgani uchun suvdan H^+ ionini tortib olib (DAB h/b) NH_4^+ va OH^- ionlarini h/q, sh.u. kuchsiz asos xossalari bo'ladi. Kislotalar b-n ham DAB hisobiga ammoniy tuzlarini h/q.



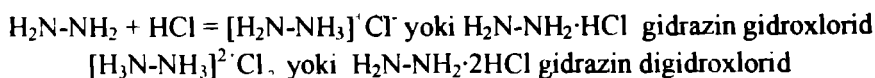


Ish. Azotli o`g`itlar, nitrat kislota, ammiakli usulda soda olishda, sovutgich sifatida, 25% li ammiakli suv suyuq o`g`it sifatida, 3-6% li eritmasi – novshadil spiriti nafas olishni kuchaytirishda, kir yuvishda ishlatiladi.

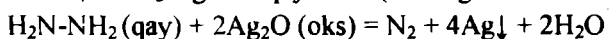
M,261 **Gidrazin, N₂H₄** $H_2 \overset{-2.III}{N} - NH_2$ tuzilishga ega, $N 3\sigma + 1C_T = sp^3$ gibridlangan.

Ol. F/x. Qovushqoq suyuqlik, gidrazin gidrat $H_2N-NH_2 \cdot H_2O$ shaklida ajralib chiqadi:
 $2NH_3 \text{ (qay)} + NaOCl \text{ (oks)} = H_2N-NH_2 \cdot H_2O + NaCl$

K/x. Asosligi ammiakdan kuchsiz, 2 ta N dagi C_T lar hisobiga 2 xil tuz h/q.



Yaxshi qaytaruvchi, ammiakli eritmalardagi komplekslardan: Ag_2O ni Ag gacha, $CuSO_4$ ni Cu_2O gacha qaytaradi (~ aldegidlarni SR lari):

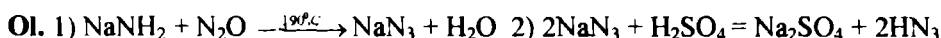


M,262 **Azid kislota, HN₃** P., tuzilish formulasini shunday tasavvur qilish mumkin. DAB hosil qilishda o`ng chekkadagi azot 2 ta p elektronlarini juftlashtirib qo`zg`algan holatga o`tgan (yakka elektronlarni juftlashgan holatga o`tishi ham qo`zg`algan holat hisoblanadi): $N \rightarrow \overset{2s^2}{\uparrow\downarrow} \overset{2p^3}{\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow}$

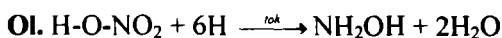
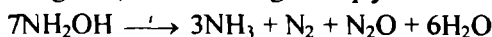
va hosil bo`lgan bo`sh orbital hisobiga o`rtadagi azotni C_T si b-n DAB h/q.

Xossalari. 36⁰C da qaynaydigan o`tkir hidli suyuqlik, suvda yaxshi eriydi, kislota xossali, tuzlari bor ($M.$, AgN_3), qizdirilganda portlaydi: $2HN_3 \xrightarrow{-t} 3N_2 + H_2$.

$Pb(N_3)_2$ poroxni portlatuvchi sifatida ishlatiladi, zarba ta`sirida portlaydi.



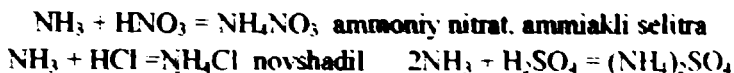
M,262 **Gidroksilamin,** $H_2 \overset{-1.III}{N} \rightarrow OH$ qattiq modda, asosligi, qaytaruvchiligi NH_3 dan kuchsiz, sabab kislород azotni elektronlarini o`ziga tortgan. $NH_2OH \cdot HCl$ gidroksilamin xlorid, $(NH_2OH)_2 \cdot H_2SO_4$ gidroksilamin sulfat kabi tuzlar h/q, Au , Cu ni tuzlaridan metall holigacha, Cu^{2+} ni Cu^+ gacha qaytaradi. 33⁰C da suyuqlanib parchalana boshlaydi:



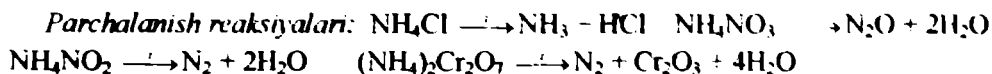
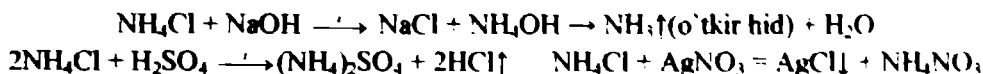
* 8,166 X,263 A,271 KM,42 Ammoniy tuzlari T: 7-135 9-217 15-109 19-298
21-419 46-22 49-141 50-144,145 60-22 62-87,124 63-152 73-565 74-585 76-672
88-104 89-152 100-183,191 102-280 110-98 124-24 126-104 130-130 132-225,231

Ammoniy tuzlari deb, tarkibida NH_4^+ – ammoniy ionini tutgan tuzlarga aytiladi. NH_4^+ ionini ishqoriy metallar ioniga o'xshagan uchun ammoniy tuzlari ham ishqoriy metallar tuzlariga o'xshab savda yaxshi eriydi, kuchli elektrolitlar.

Ol. NH_3 ga kislotalar ta'sir ettirib olinadi.



K/x. Tuzlarga xos r/k. O'ziga xos xossalari: barchasi qizdirilganda parchalanadi. NH_4OH kuchsiz asos bo'lgani u-n ammoniy tuzlari gidrolizlanadi, ishqor qo'shib qizdirilganda NH_3 ajralib chiqadi (SR):



Ish. Ammoniy tuzlari o'g'itlar, portlovchi moddalar (ammonal) olishda; ammoniy karbonat kamirni achitishda; ammoniy xlorid gul bosish, bo'yashda, metallarni kavsharlashda ishlatiladi.

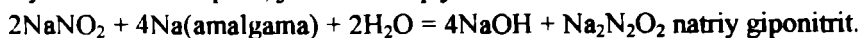
50- dars. 09.01. 8,168 M,263-266 X,264 A,272-274 KM,42-44

Azot oksidlari T: 10-271 11-288 12-10 16-166 17-226 18-248,266,270,277
19-303,306,316 22-427,451 23-462 38-465 45-200 60-21 62-88 64-184 67-324
85-6 90-188 102-242 104-343 106-428,431 107-434,435 114-73 116-31 128-69
129-89,94 132-220,222

Azotni 5 ta oksidi bor: N_2O , NO , N_2O_3 , NO_2 (dimeri N_2O_4), N_2O_5 . Bulardan NO azotga kislorodni bevosita biriktirib, qolganlari bilvosita usullarda olinadi. N_2O , NO betaraf oksidlar, qolganlari tuz hosil qiluvchi oksidlar.

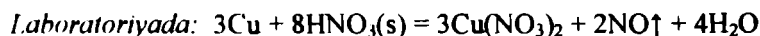
Azot(I) oksid, $\overset{+1}{\text{N}}_2\text{O}$, $\overset{+1}{\text{N}} = \overset{+1}{\text{N}} \rightarrow \text{O}$ tuzilishga ega, demak nomlashda valentlik emas OD ko'rsatilgan. Rangsiz, o'ziga xos hidli, shirin mazali, suvda eriydigan gaz. NH_4NO_3 ni parchalab olinadi. Azot, kislorodga oson parchalanadi. 20% O_2 , 80% N_2O aralashmasi narkoz sifatida ishlatiladi: kuldirib hushdan ketgazadi, sh.u. N_2O „kuldiruvchi gaz“ ham deyiladi. Boshqa azot oksidlarini barchasi zaharli.

Mos kislotasi *giponitrit kislotasi* $H_2N_2O_2$, rangsiz kristall, beqaror, qizdirilganda portlaydi. Tuzlari barqaror, juda kuchli qaytaruvchilar.

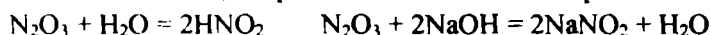


8,168 M,264 **Azot(II) oksid, NO**, $N=O$ tuzilishli radikal. *Valentlik bog'lanishlar soniga teng bo'lgani u-n NO da azotni valentligi II*. Radikal bo'lgani uchun past temperaturada dimer holatga o'tib suyuqlanadi ($O=N:N=O$), gaz holatda paramagnit xossali bo'ladi. Elektr payvand, chaqmoq paytida h/b. Rangsiz, hidsiz gaz, oson oksidlanib qo'ng'ir NO_2 ga aylanib ketadi. $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$.

Ol. *Sanoatda* havodan elektr yoyi yordamida yoki NH_3 ni katalitik oksidlab olinadi:
 $N_2 + O_2 \xrightarrow{\text{el.yoy}} 2NO - Q$ $4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow{Pt} 4NO + 6H_2O$



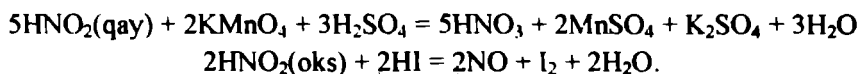
M,264 **Azot(III) oksid, N_2O_3** , $O=N-O-N=O$. Oddiy sharoitda qizg'ish-qo'ng'ir gaz, beqaror, $-10^\circ C$ da parchalanadi: $N_2O_3 \rightleftharpoons NO + NO_2$ (dispr.). Kislotali oksid, suvda erib nitrit kislotani, ishqorlar b-n nitrit tuzlarini h/q.



Nitrit kislotasi, HNO_2 eritnada juda beqaror, kuchsiz kislotasi:
 $3HNO_2 = HNO_3 + 2NO + H_2O$ yoki $2HNO_2 = NO_2 + NO + H_2O$.

N_2O_3 dan tashqari tuzlaridan ham olish mumkin: $AgNO_2 + HCl = AgCl\downarrow + HNO_2$.
 Havoda oksidlanib HNO_3 ga aylanadi: $2HNO_2 + O_2 = 2HNO_3$ ($\sim H_2SO_3$).

Oraliq OD li bo'lgani uchun oksidlovchi ham, qaytaruvchi ham bo'ladi:



Tuzlari nisbatan barqaror, kuchli qaytaruvchilar. $NaOH + HNO_2 = NaNO_2 + H_2O$

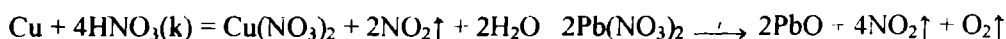
8,169 M,265 A,273 **Azot(IV) oksid, NO_2 va uning dimeri – azot qo'sh oksid N_2O_4**

$2NO \xrightleftharpoons[-140^\circ C]{-11^\circ C} N_2O_4$

NO_2 radikal tuzilishli, sh.u. NO ga o'xshab paramagnit xossali, dimer h/q: $Q - 2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4 + Q$ Pastgi kislorodlar yakka elektronlarini juftlashishidan hosil bo'lgan bo'sh p-orbitali va azotni C_T si hisobiga DAB h/q. *Azotni OD si ikkala oksidda ham -4, lekin valentligi NO_2 da III, N_2O_4 da IV*. Azot(IV) oksid o'tkir hidli, qizg'ish-qo'ng'ir rangli, zaharli bo'g'uvchi gaz („tulki dumi“), $-11^\circ C$ da to'liq qorsimon diamagnit dimerga aylanadi.

P: Darsliklarimizga „valentlik imkoniyati“ tushunchasini kiritishni va uni valentlikdan quyidagicha farqlashni taklif etaman. *Valentlik imkoniyati (Vi)* – element atomini (ionini, radikalini) yoki atomlar gruppasini (murakkab: ion, radikalni; molekulan) ko'pi bilan nechta bog'lanish hosil qila olishi mumkinligi (imkoniyati), *valentlik (V)* esa yuqoridagi zarrachalarni ayni birikmada hosil qilgan bog'lanishlar sonidir. Hali bog'lanmagan - yakka holda mavjud yuqoridagi zarrachalar haqida gapirganda ularni valentlik imkoniyati haqida, agar bu zarrachalar ayni birikmada bog'lanib turgan bo'lsa ularni valentligi haqida fikrlash kerak. M., yakka N atomini $\dots 2s^2 2p^3$ bo'yicha valentlik imkoniyati 4 ga teng (3 ta yakka p-elektron hisobiga 3 ta bog', 1 ta $C_T = 2s^2$ hisobiga 1 ta DAB), azotni valentligi: NH_3 da 3 ga, NH_4 da esa 4 ga teng. NH_4 ioni +1 zaryadi: $:NH_3$ 1 ta C_T , $\cdot NO_2$ radikalni esa 1 ta yakka elektroni hisobiga bog'lanmagan holatdagi valentlik imkoniyatlari 1 ga teng: NH_4Cl , $H^+ :NH_3$, $O_2N:NO_2$ hosil qilishi mumkin. Be atomini $Be^* \dots 2s^1 2p^1$ bo'yicha $Vi = 4$ (2 ta yakka e – 2 ta kovalent bog, 2 ta bo'sh orbital – 2 ta DAB), BeH_2 molekulasini $Vi = 2$ (2 ta bo'sh orbital – 2 ta DAB, M., $2HF$ b-n r/k $H_2[BeF_4]$ hosil qilishi mumkin).

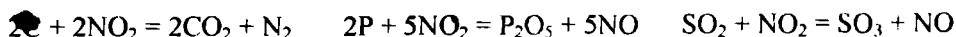
Ol. Sanoatda NO ni oksidlab: $2NO + O_2 = 2NO_2$, laboratoriyada misga kons. HNO_3 ta'sir ettirib yoki $Pb(NO_3)_2$ ni parchalab olinadi:



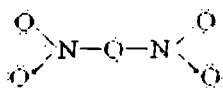
K/x. NO_2 ni 2 ta kislotani ангидриди deyish mumkin, chunki suvda eriganda HNO_3 va HNO_2 ni h/q: $2NO_2 + H_2O = HNO_3 + HNO_2$ $HNO_2 + NO_2 = HNO_3 + NO$

Mos ravishda ishqorlar b-n 2 xil tuz h/q: $2NO_2 + 2NaOH = NaNO_3 + NaNO_2 + H_2O$
Havo kislorodi ishtirokida eritilsa faqat HNO_3 h/b: $4NO_2 + O_2 + 2H_2O = 4HNO_3$

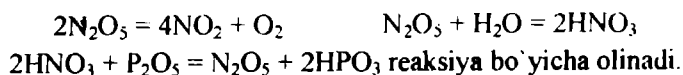
NO_2 kuchli oksidlovchi: C, P, S unda yonadi, SO_2 SO_3 ga aylanadi:



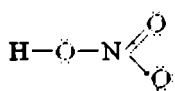
M,266 A,274 **Azot(V) oksid, nitrat ангидрид N_2O_5**



tuzilishga ega, 2 ta DAB bor, azotni valentligi IV, OD si +5.
Rangsiz kristall, beqaror, xona haroratida parchalanadi. Suvda eritilganda HNO_3 ni h/q:



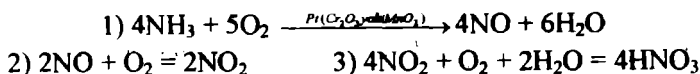
8,170-172 11,178 M,266 X,266-270 A,275-278 R,108 KM,45 **Nitrat kislotasi, HNO_3**
T: 6-69,102 15-111 20-339 48-87 60-16 62-111,122 64-182 65-252 66-283
72-502,503 74-592,596,614 75-619,634 76-685 77-703,710,720 102-270-272
103-302,314 104-340,349-351 106-432 112-8 114-65 115-94,109,111 117-62
121-240 123-306 127-47 128-72 129-105,110



Nitrat kislota tuzilishga ega, azotni valentligi IV, OD si +5.

F/x. Toza nitrat kislota rangsiz, o'tkir hidli suyuqlik, - 41°C da kristallanadi, 86°C da qaynaydi, gigroskopik: havodagi namni biriktirib tutaydi.

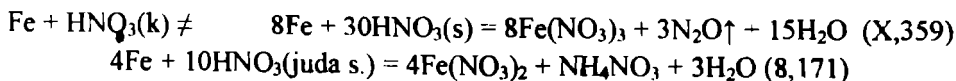
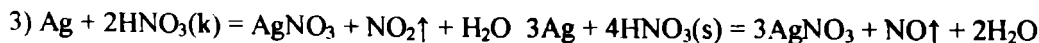
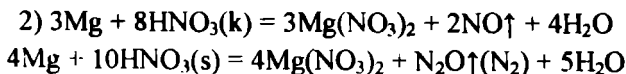
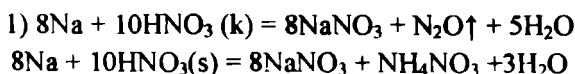
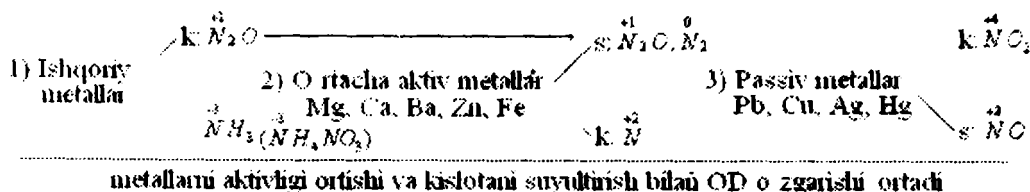
Ol. Sanoatda muhandis I.I.Andreyev taklif etgan usulda 3 bosqichda olinadi.



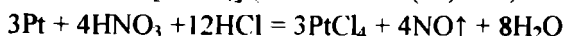
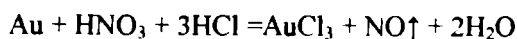
K/x. Nitrat kislota kislotalarga xos umumiy reaksiyalarga, M., asoslar, asosli va amfoter oksidlar b-n neytrallanish r/k. $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Nitrat kislota boshqa kislotalardan farq qiladigan quyidagi o'ziga xos xossalarga ega. HNO_3 da azot maksimal +5 OD li bo'lganligi va HNO_3 parchalanib kislorod hosil qilishi sababli nitrat kislota kuchli oksidlovchidir. M, organik moddalarni (yog'och qipig'i, skipidarni) yondiradi. $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{m}} 4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.

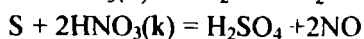
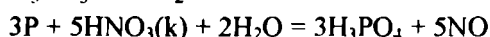
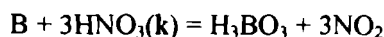
Konsentrlangan nitrat kislota Al, Fe, Cr, Ni, Au, Pt, Ta, Ir ga ta'sir etmaydi, shu. Al sisternalarda tashiladi. Metallarni juda suyultirilgan HNO_3 b-n reaksiyasida NH_3 h/b va u HNO_3 bilan ta'sirlashib NH_4NO_3 ga aylanib ketadi. Metallar bilan reaksiyalarida hech qachon H_2 chiqmaydi, qanday mahsulot hosil bo'lishi metallni aktivligiga, HNO_3 ni konsentratsiyasiga va haroratga bog'liq. Bunda reaksiya sharoitiga qarab HNO_3 quyidagilargacha qaytariladi: $\text{H}^{\overset{+5}{\text{N}}}\text{O}_3 \xrightarrow{\text{m}} \text{N}^{\overset{+4}{\text{O}}}_2, \text{H}^{\overset{+3}{\text{N}}}\text{O}_2, \text{N}^{\overset{+2}{\text{O}}}, \text{N}^{\overset{+1}{\text{O}}}_2, \text{N}^{\overset{0}{\text{O}}}_2, \text{N}^{\overset{-1}{\text{O}}}_2, \text{N}^{\overset{-3}{\text{H}}}_3(\text{N}^{\overset{-3}{\text{H}}}_4\text{NO}_3)$



*Nitrat kislotasi „zar suvi“ tarkibida Au, Pt kabi passiv metallarni oksidlaydi - eritadi.



HNO_3 ko'p metallmaslarni mos kislotalarigacha oksidlaydi.



Ish. HNO_3 o'g'itlar, bo'yoqlar, kinoplyonkalar, sun'iy tolalar, dorilar olishda, raketa yoqilg'isini yondirishda ishlatiladi. HNO_3 asosida juda ko'p portlovchi moddalar olinadi:

- 1) tutunsiz porox (10,154 piroksilin yoki TNS);
- 2) tutunli qora porox ($\text{C} + \text{S} + \text{KNO}_3$);
- 3) ammonal ($\text{Al} + \text{C} + \text{NH}_4\text{NO}_3$);
- 4) trotil (tol, trinitrotoluol);
- 5) dinamit (trinitroglicerini).

8,172 M, 267 X, 270 A, 278 R, 109 KM, 46 Nitratlar T: 9-235 10-274 11-321

19-292, 317 45-229 62-91 69-370 73-563 89-154 90-184 101-241 102-279

104-352 105-388, 396 112-173 115-98, 100, 103, 105 120-183 122-267, 279

123-18 124-45, 47 125-68, 69, 85 126-107 127-11, 34, 37, 40, 46 128-48-50, 63, 84

129-96 130-141 131-167, 169 132-215-218, 221

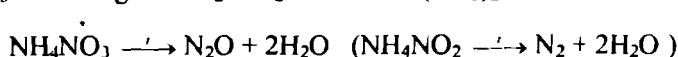
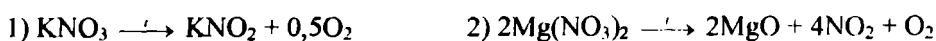
Ishqoriy metallarni nitratlari, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, NH_4NO_3 selitralar deyiladi. Ular azotli o'g'itlar sifatida ishlatiladi.

F/x. Nitratlarni barchasi suvda yaxshi eriydigan kristallar.

Ol. Metallar, metall oksidlariga, ishqoriy, ishqoriy-yer metallarni karbonatlariga HNO_3 ta'sir ettirib olinadi. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HNO}_3 = 2\text{NaNO}_3 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

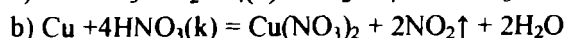
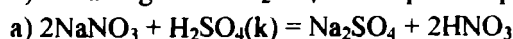
K/x. Barcha nitratlar qizdirilganda parchalanib kislorod h/q. O_2 dan tashqari metallni aktivlik qatoridagi o'rniga qarab: 1) *Mg gacha*: nitrit tuzi + O_2 ;

2) *Mg, Cu*: $\text{MeO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$; 3) *Cu dan keyin*: $\text{Me} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$ h/b.



SR: 1) Nitratlar cho'g'langan cho'pga (ko'mirga) sepilsa chaqnaydi.

2) Nitratlarga kons. H_2SO_4 va Cu qo'shib qizdirilganda qo'ng'ir gaz NO_2 chiqadi.



Ish. Azotli o'g'itlar sifatida, NH_4NO_3 ammonal olishda, KNO_3 qora porox olishda ishlatiladi. Qora poroxni yonishi: $2\text{KNO}_3 + \text{S} + 3\text{C} = \text{K}_2\text{S} + \text{N}_2 + 3\text{CO}_2$

VIII,145 Azotni bog'lash tarixi

1821- yil Chilida NaNO_3 koni topilgan.

1904- yil 3000°C yoki elektr yoyi yordamida „havoni yondirib“- N_2 va O_2 ni o'zaro ta'siridan NO , NO_2 olingan.

1905 – 1911- yillarda elektr pechlarida 1100°C da CaC_2 ga havo azotini ta'sir ettirib kalsiy sianamid, keyin unga suv bug'i ta'sir ettirib NH_3 olingan.

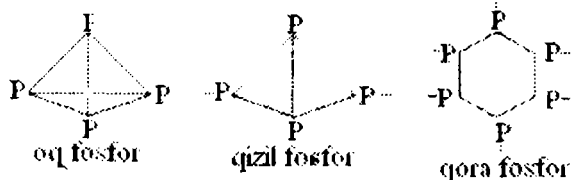
1913- yili nemis olimi F.Gaber havodagi azotga H_2 ta'sir ettirib NH_3 olgan.

51- dars. 12.01. 8,178-184 11,174 M,268-271 X,271-275 A,280-286 KM,47-49
Fosfor T 5-45,68 6-106 7-123 10-277 13-32 19-287 20-366 21-411 34-290 47-43,55 48-94,95 65-254 73-558 74-612 76-661,682 81-125 89-156 90-183 101-218 102-259 103-306,307 107-443 110-109 112-1,3,5,9 113-22,36,48,50 114-79,87 115-91 122-271 124-38,57 128-78 129-104,127 130-137 131-196 132-219,238

$\text{P} \dots 3s^2 3p^3$ elektron tuzilishga muvofiq III, V valentli -3, 0, +3, +5 OD li bo'ladi. 1669- yilda X.Brand kashf etgan. Fosfor so'zi „nurlanuvchi“ ma'nosini bildiradi.

T/b. Yer qobig'ida 0,08% P bor. Erkin holda uchramaydi, +5 OD li birikmalari shaklida uchraydi. Tabiatda faqat 1 ta izotopi ^{31}P bor. Radioaktiv izotopi ^{32}P ($T_{1/2} = 14$ kun) „nishonlangan atom“ sifatida ishlatiladi. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ – fosforit, apatit; $\text{CaF}_2 \cdot 3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \xrightarrow{-2} \text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ – fluorapatit.

Ol. Sanoatda: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 5\text{C}(\text{koks}) + 3\text{SiO}_2(\text{qum}) \xrightarrow{-} 3\text{CaSiO}_3 + 2\text{P} + 5\text{CO}$ bo'yi-cha havosiz muhitda elektr pechlarda olinadi. Hosil bo'lgan fosfor bug'ini suv ostida kondensatlab oq fosfor – P_4 olinadi.



F/x. Fosforni allotropik shakllari 3(5) ta. 1) *Oq fosfor* P_4 . Rangsiz, sarimsoq hidli, oson suyuqlanuvchan, 40°C da o'zidan-o'zi yonadigan, qorong'ida nurlanadigan, zaharli modda. Molekulyar tuzilishli, molekulas

4 atomli – P_4 , uch qirrali muntazam piramida shaklida. 2) *Qizil fosfor* P_n . To'q qizil kukun (gugurtdagi), zaharli emas. U och-qizil, qizil-binafsha, binafsha fosfor larni aralashmasidan iborat polimer, atomli KP li. 3) *Qora fosfor* – P_n . Tashqi ko'rinishi grafitga o'xshaydi (grafit – qora qalam), chunki ichki tuzilishi grafitga o'xshash qatlamli tuzilishli, atomli KP li.

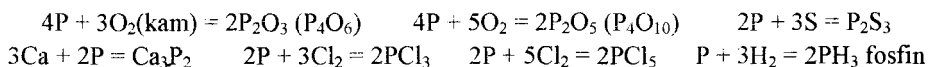
Oq fosfor sekin qizdirilsa qizil fosforgia, qizil fosfor havosiz joyda qizdirilsa suyuqlanmasdan oq fosforgia aylanadi. Oq fosforni uzoq vaqt bosim ostida qizdirilsa qora fosforgia aylanadi.

M,11. As da 3 xil: kulrang, sariq, qora; Sb da 4 xil: kulrang, qora, sariq, portlaydigan allotropik shakllar bor.

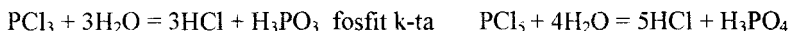
Oq fosfor nurlanganda oksidlanadi, bu paytda hosil bo'lgan kimyoviy energiya yorug'lik energiyasiga aylanadi. Oq fosforni havosiz joyda qattiq qizdirilsa yakka atomlarga parchalanadi ($\sim S$): $P_4 \xrightarrow{t > 800^\circ C} P_2 \xrightarrow{t > 2000^\circ C} P$.

K/x. Oq fosfor boshqa allotropik shakllarga nisbatan aktiv: O_2 , galogenlar, ayrim metallar b-n bevosita r/k. Sabab: oq fosforni zichligi kam ρ (oq P) = $1,8 \text{ g/sm}^3 < \rho$ (qora P) = $2,3 \text{ g/sm}^3$) - atomlar orasidagi bog'lanishlar uzun, sh.u. oson parchalanib r/k.

Oddiy moddalar b-n reaksiyalari.

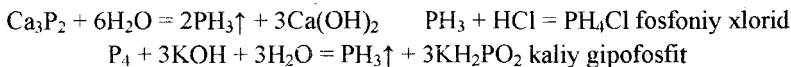


M,268. *Galogenli birikmalarida* galogen atomi radiusi ortishi b-n barqarorlik kamayadi, III, V valentli birikmalari olingan (PI_5 olinmagan), gidrolizlanadi.

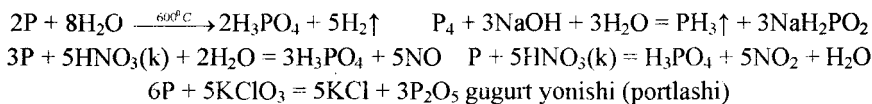


Oksidlari aslida P_4O_6 , P_4O_{10} , PO_2 tarkibga ega, tetraedrik tuzilishli. *Fosfor(III)oksid*, P_2O_3 - $22,5^\circ C$ da suyuqlanadigan mumsimon kristall, zaharli, kuchli qaytaruvchi. *Fosfor(V) oksid*, P_2O_5 - oq kukun, juda gigroskopik: moddalardan suvni tortib olishda, moddalarni quritishda ishlatiladi. $P_2O_3 + 3H_2O = 2H_3PO_3$, $P_2O_5 + 3H_2O = 2H_3PO_4$

Gidridlari. PH_3 - fosfin, sarimsoq hidli zaharli gaz, NH_3 dan beqaror, juda kuchli kislotalar b-n fosfoniya tuzlarini h/q. P_2H_4 - difosfin, suyuqlik.



Murakkab moddalar bilan reaksiyalari.



PO_4^{3-} - fosfat ioniga SR: $3Ag^+ + PO_4^{3-} = Ag_3PO_4 \downarrow$ sariq cho'kma

Ish. Qizil P gugurt olishda, fosforni organik birikmalari dorilar, zararkunanda hash-

rotlarga qarshi vositalar sifatida ishlatiladi.

Biologik ahamiyati. P ni -3 , $+3$ li birikmalari (PH_3 , P_2O_3) zaharli, $+5$ liklari foydali. Akademik A.Yu.Fersman P ni „hayot va tafakkur elementi“ deb atagan, chunki P suyakni 60% ni hosil qiluvchi kalsiy fosfat, B₁, B₂ vitaminlari, ATF, nuklein kislotalar, oqsillarni (fosfoproteidlar) tarkibiga kiradi. P yetishmasa o`simliklar rivojlanmaydi, meva tugmaydi, sh.u. yerga fosforli o`g`itlar solinadi. Odamda kuniga 2 g P sarflanadi. Hujayra ichidagi muhitni bir xil saqlashda ( $\text{pH} \approx 7$ )  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$  ionlari buferlik vazifasini bajaradi (9-biol., 56). **Bufarlik** kislota yoki asos qo`shilishiga qaramasdan muhitni bir xil ushlab turish: $\text{H}_2\text{PO}_4^- \xleftarrow{-\text{H}^+} \text{HPO}_4^{2-} \xrightarrow{+\text{OH}^-} \text{HOH} + \text{PO}_4^{3-}$

Fosforni kislotalari T: 7-129 9-200 11-281 20-357 21-380 44-176,189 45-204, 212,214,231,232 49-129 64-187,190 66-285 68-330 69-371 70-407,421,425 72-501 73-570 74-594,595,598 75-643 79-76 85-3,4 86-59 87-69 88-100,120 89-136,139 90-166,176 91-210 99-146,149 102-246,248 103-318 110-90 111-125 114-63 115-93 126-5,6 127-35,45 128-74,76 129-107 130-129

M,269 1) *Gipofosfit kislota*, $\text{H}_3\overset{+1}{\text{P}}\text{O}_2$. Bir asosli kislota, ya`ni faqat 1 ta vodorodini metallarga almasha oladi, chunki 2 ta H fosforga bevosita birikkani uchun metallarga almashmaydi, sh.u. nordon tuz hosil qilmaydi. Tuzlari oq fosforni ishqorlarda qaynatib olinadi: $\text{P}_4 + 3\text{KOH} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{PH}_3\uparrow + 3\text{KH}_2\text{PO}_2$ kaliy gipofosfit, digidrogipofosfit emas.

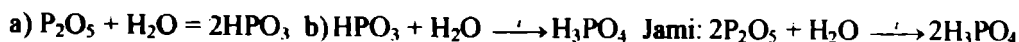
2) *Fosfit kislota*, $\text{H}_3\overset{+3}{\text{P}}\text{O}_3$. Ikki asosli kislota, bitta H bevosita P ga birikkan, metallarga almashmaydi, sh.u. tuzlari quyidagicha nomlanadi: K_2HPO_3 – kaliy fosfit, KH_2PO_3 – kaliy gidrofosfit. Fosfit kislota PCl_3 ni gidrolizlab olinadi. Gipofosfit va fosfit kislotalar kuchli qaytaruvchilardir, bunga sabab ular termik parchalanganda kuchli qaytaruvchi – PH_3 ni h/q (disproporsiya r.):



H_3PO_3 yana $\text{P}(\text{OH})_3$ (asosiy emas) shaklda ham bo`lishi mumkin. Bu tuzilish  $\text{PCl}_3$  gidrolizi va spirtlar b-n  $\text{P}(\text{OCH}_3)_3$  murakkab efirlar h/b b-n isbotlangan, ya`ni fosfit kislotada organik moddalarga xos tautomeriya hodisasi kuzatiladi. **Tautomeriya** bitta moddani bir – biriga aylanib turadigan bir necha xil tuzilishga ega bo`lishi. $\text{H}_3\text{PO}_3 = (\text{HO})_2\text{HPO} \Leftrightarrow \text{P}(\text{OH})_3$

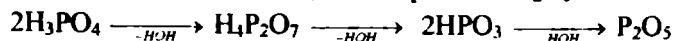
3) *Fosforni 5 lik kislotalari*: $\text{H}^{\overset{+5}{5}}\text{PO}_3$ - *metafosfat kislota*, $\text{H}_3\overset{+5}{5}\text{PO}_4$ - *ortofosfat (fosfat) kislota*, $\text{H}_4\overset{+5}{5}\text{P}_2\text{O}_7$ - *pirofosfat (difosfat) kislota* (4 asosli).

P_2O_5 oddiy sharoitda suvda eritilsa metafosfat kislota, suv b-n qaynatilsa ortofosfat kislota h/b.

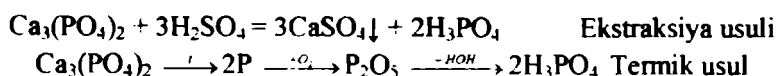


Metafosfat kislota quyidagicha ham olish mumkin: $4HNO_3 + P_4O_{10} = 4HPO_3 + 2N_2O_5$
 $2H_2SO_4 + P_4O_{10} = 4HPO_3 + 2SO_3$ $2HClO_4 + P_2O_5 = 2HPO_3 + Cl_2O_7$

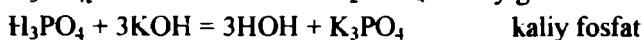
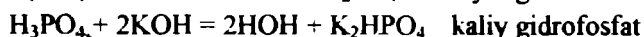
H_3PO_4 qizdirilsa dastlab pirofosfat kislota (piro -- o`tolov`-qizdirish), qizdirish davom ettirilsa metafosfat kislota, u ham qizdirilsa P_2O_5 h/b.



Ortofosfat yoki qisqacha fosfat kislota qattiq modda, $t_s = 42^0C$ (M,270: moysimon suyuq modda). Suvda yaxshi eriydi, o`rtacha kuchli, 2 xil usulda olinadi:



H_3PO_4 oksidlovchiligini faqat yuqori temperaturada namoyon qiladi, bosqichli dissotsilanadi, 3 xil tuzlar h/q. Barcha kislotalarga xos reaksiyalarga kirishadi.



Digidrofosfatlar, ishqoriy metallarni fosfatlari, ammoniy fosfat suvda eriydi.

Eruvchanlik fosfatlar $\rightarrow$ gidrofosfatlar $\rightarrow$ digidrofosfatlar yo`nalishida ortib boradi, chunki fosfat anionlari zaryadi kamaygani uchun dissotsilanish osonlashadi. Fosfatlar, gidrofosfatlar gidrolizlanganda ishqoriy muhit, digidrofosfatlarda esa kislotali muhit h/b (sabb. 111 „Gidroliz“ temasida o`tilgan: I qism, 60- bet).

8,185-187 M,271-277 X,276-278 A,288-295 O`g`itlar T: 60-17 75-644 113-40
 127-33 128-66,70,86 129-99,100,103,109,117,118 132-226,236

Agrokimyo(„dala kimyosi“) o`simliklarni o`g`itlash, zararkunandalardan himoya qiluvchi moddalarni qo`llash to`g`risidagi fan. Bu fanga nemis olimi Yustis Libix asos solgan. 1840- yil „Kimyoning dehqonchilikga va fiziologiyaga tatbiqi“ kitobida 1-marta tuproqqa mineral o`g`itlar solish kerakligini isbotlab bergan.

Tuproq murakkab, tarkibi o`zgaruvchan tuzilma, biogen (tirik organizmlar) va abio-gen (harorat o`zgarishi, yog`ingarchilik) omillar ta`sirida tog` jinslarininig nurashidan h/b (11-biol.,106).

O`g`itlar tarkibida o`simliklar uchun zarur oziq elementlar tutgan moddalar. Tirik

organizmlar tarkibiga kiradigan elementlar *biogen elementlar* deyiladi. O'simliklar tarkibida 70 ga yaqin element bor.

Tirik organizmlarga ko'p miqdorda kerak bo'ladigan elementlar *makroelementlar* deyiladi. Ular 9 ta (9-biol., 12 ta): C, O, H, N, P, K, Ca, Mg, S. C, O karbonat angidrididan, H, O suvdan o'tadi. Keyingi 3 ta: N, P, K ni mineral o'g'itlar shaklida beriladi, ular *makroo'g'itlar* deyiladi.

Organizmlarga kam miqdorda (8,193: 0,01% dan kam) kerak bo'ladigan elementlar *mikroelementlar* deyiladi: Fe, Mn, B, Cu, Zn, Mo, Co (8,193: + F, Br, I; 8,195: + yana 13 ta element: Li, Al, Ti, V, Cr, Sr, Ni, Cd, Sn, W, Ba, As, Se). Mikroelementlarni tutgan o'g'itlar *mikroo'g'itlar* deyiladi.

8,185 *Azot yetishmasa* o'simlikning o'sishi sekinlashadi, barglari och yashil bo'lib qoladi, fotosintez jarayoni buziladi, natijada hosildorlik kamayadi. *Fosfor* o'simlik uchun zarur OQR larda qatnashuvchi moddalar tarkibiga kiradi, o'simlikni rivojlanishida katta ahamiyatga ega. *Kaliy* fotosintezni tezlashtiradi, C to'planishini jadallashtiradi, o'simlik poyasini mustahkamlaydi, o'simliklarni sovuqqa va qurg'oqchilikka chidamliligini oshiradi. *Kaliy, fosfor yetishmasa* gullash, hosildorlik kamayadi.

Mikroo'g'itlarni „dala vitaminlari“ ham deyiladi, chunki vitaminlarga o'xshab koferment vazifasini bajaradi. *Temir* N, P, K o'zlashtirilishini tezlatadi. *Cu, Zn, Mn* o'simlikdagi OQR larni tezlatadi. *Mn yetishmasa* azot almashinuvi buziladi, barglarda qora dog'lar h/b. *Zn yetishmasa* fotosintez susayadi, gullash to'xtaydi, o'simlik qurib qolishi mumkin. *Mo yetishmasa* NO_3^- ioni NH_4^+ ga aylanmaydi.

Mo li o'g'it sifatida $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ – ammoniy molibdat, Cu li o'g'it sifatida mis kuporosi, B li o'g'it sifatida datolit minerali (B ni silikati), $\text{Mg}_3(\text{BO}_3)_2$ – magniy borat, Mn li o'g'it sifatida MnSO_4 , Zn li o'g'it sifatida ZnSO_4 ishlatiladi.

O'g'itlarni xillari. O'g'itlar tarkibiga qarab: 1) *Mineral (anorganik)*; 2) *Organik*; 3) *Mineral-organik*; 4) *Bakterial o'g'itlarga* bo'linadi.

O'simliklar barcha makro va mikroelementlarni suvda erigan ionlar shaklida o'zlashtiradi. *Mineral o'g'itlar* tuproq eritmasida ionlarga (NH_4^+ , NO_3^- , K^+ , H_2PO_4^-) ajraladigan moddalar. *Oddiy o'g'it* bitta oziq element bor o'g'itlar. M., NaNO_3 , KCl. *Murakkab (kompleks) o'g'it* – bir nechta oziq element tutgan o'g'it. M., KNO_3 , $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$. *Aralash o'g'it* har xil o'g'itlarni aralashmasi. *Polimer o'g'it* polimerlardan hosil bo'lgan o'g'it (M,276). M., mochevinani formaldegid b-n polikondensatlanishidan hosil bo'lgan karbamidoform o'g'iti.

Azotli o'g'itlarga NH_4NO_3 – ammiakli selitra, NaNO_3 – Chili selitrasi, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ –

kalsiyli selitra, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4Cl , $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ – karbamid (mochevina), NH_4OH – ammiakli suv, NH_3 – suyuq ammiak kiradi. Navoiy, Chirchiq, Farg'onada ishlab chiqariladi. Ammiakli suyuq o'g'itni qattiq o'g'itlarga nisbatan afzalligi: o'simliklar oson o'zlashtiradi, barglari orqali ham qabul qiladi.

$\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$ $\text{CO}_2 + 2\text{NH}_3 = \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$ Karbamid tuproqda gidrolizlanib NH_4^+ ga aylanib o'zlashtiriladi: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 2\text{H}_2\text{O} = (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NH}_4^+ + \text{CO}_3^{2-}$

Fosforli o'g'itlarga oddiy va qo'sh superfosfat, pretsipitat, suyak uni, fosforit uni, polifosfat kislotatuzlari (P_2O_5 80%, eng ko'p) kiradi. Fosforli o'g'itlar Samarqand, Olmaliq, Qo'qonda olinadi.

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{CaSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 8,190) oddiy superfosfat

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{H}_3\text{PO}_4 = 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ qo'sh superfosfat

$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ pretsipitat

Suyak uni suyakni maydalangani: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaCO}_3$. *Fosforit uni* fosforitni maydalangani: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

Kaliyli o'g'itlarga KCl , K_2SO_4 , $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$ – silvinit, $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4$ – kainit, $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2$ – kamallit, K_2CO_3 – potash yoki o'simlik kuli, $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{MgSO}_4$ – kalimag kiradi. Kaliy xlorid Qashqadaryo viloyatidagi konlardan olinadi.

8,192 Tozalanmagan kaliyli o'g'itlarga silvinit, kainit kiradi. Konsentrlangan kaliyli o'g'itga silvinitni boyitib olingan KCl va KNO_3 kiradi.

Kompleks (murakkab) o'g'itlarga KNO_3 , ammosfos, diammosfos, nitrofoska, nitroammosfos, nitroammosfoska, karboammosfos, karboammosfoska kiradi.

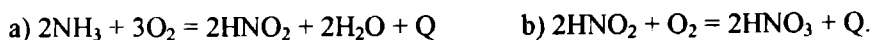
$\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ammosfos; $2\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ diammosfos. Lekin 8,191 bo'yicha ammosfos – $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ lar aralashmasi. Nitrofoska – $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ (8,189: CaHPO_4), NH_4NO_3 , KCl aralashmasi.

*Akademik Malik Nabiye*v fosforitlarga HNO_3 ta'sir ettirib yangi kompleks o'g'it olgan. Qoraqat fosfatlaridan superfosfatlar olish texnologiyasini, kam zaharli defoliantlarni yaratgan.

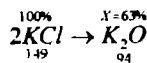
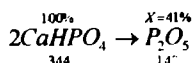
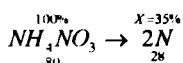
Organik o'g'itlarga tirik organizmlar hosil qilgan qoramol va qush go'nglari, o'simlik kompostlari, saprofel, suvni ostidagi balchiqlar kiradi.

Bakterial o'g'itlar deb tuproq tarkibiga kiradigan mikroorganizmlarni tutgan o'g'itlarga aytiladi. Nitrogen o'g'itida dukkakli o'simliklarda uchraydigan tugunak bakteriyalar bo'ladi. Fosfobakterin o'g'itida chirituvchi fosfobakteriyalar bo'ladi. Azotogen va azotobakterin o'g'itlarida havodagi erkin azotni o'zlashtiradigan bakteriyalar bo'ladi.

Ammonifikatsiya – tuproqdagi organizmlarning qoldiqlari tarkibidagi oqsillarni chirtuvchi bakteriyalar ta'sirida NH_3 hosil bo'lishi. **Nitrifikatsiya** ammiakni xemosintezlovchi bakteriyalar ta'sirida NO_2 , NO_3 ga aylanishi:



O'g'it tarkibidagi oziq elementlarni foizini hisoblash. Azotli o'g'itda oziq element sifatida N ni, fosforli o'g'itda P_2O_5 ni, kaliyli o'g'itda K_2O ni foiz miqdorlari topiladi.



Topshiriq: 8,193 dan „Biogen elementlar va ularning tirik organizmlardagi ahamiyati“ni, 8,197 dan „Ba'zi mineral o'g'itlarning umumiy tavsifi“ ni o'qish.

XVI bob. UGLEROD GRUPPACHASI. BOR.

52- dars. 14.01. 9,26 11,172 M,272 X,280 A,391 **IVA - Uglerod gruppachasi**
T 85-5 87-65 105-372

IVA gruppachaga metallmaslardan C, Si, metallardan Ge, Sn, Pb kiradi. Barchasi p-elementlar: ns^2np^2 Shu elektron tuzilishga mos ravishda birikmalarida -4, +2, +4 OD li, II, III, IV valentli bo'ladi. Oksidlari RO, RO_2 , vodorodli birikmalari RH_4 .

Vodorodli birikmalarini barqarorligi tepadan pastga qarab kamayib boradi, ular kislota yoki asos xossasiga ega emas. Bunga sabab: 1) H b-n NEM yaqinligi uchun C – H, Si – H bog'lari kam qutblangan; 2) CH_4 , SiH_4 simmetrik qutbsiz molekular bo'lgani uchun suvni qutbli molekulari b-n tortisha olmaydi: H^+ , OH^- hosil bo'lmaydi. 3) P., C-T si yo'qligi uchun H^- ni biriktir olmaydi.

Kislorodli kislotalarini kuchi tepadan pastga qarab kamayadi, chunki metallik kuchayadi. M., silikat kislota - H_2SiO_3 karbonat kislota – H_2CO_3 dan kuchsiz. Qolgan gidrok-sidlari amfoter xossali.

9,27-33 11,172 M,278 X,282-286 A,393-397 R,110 KM,49 Uglerod T: 7-138
8-190 9-219 10-263 18-240 37-409 47-38,39,53 49-127,130 103-321 112-10 113-
-18-20,25,29,32,34 114-56,69,70 115-88,101,102 123-3 126-114,117 128-75 130-132

C... $2s^22p^2$ tuzilishli, „ko'mir hosil qilivchi“ ma'nosiga ega, qadimdan ma'lum.

T/b. C tabiatda kam uchraydi (0,023%), lekin tirik organizmlarni asosiy qismini h/q: 10,5% Fotosintez natijasida o'simliklarga va oziq zanjiri bo'yicha o'simliklardan hayvonlar, odamlarga o'tadi. Tabiatda erkin va birikmalar holida uchraydi.

Erkin C: olmos, grafit, karbin, ko'mir.

Carbon birikmalarida. 1) *Gaz shaklida:* CO_2 , CH_4 – metan, tabiiy gaz; yoʻldosh gazlar (C_2H_6 – etan, C_3H_8 – propan, C_4H_{10} – butan). 2) *Suyuq holatda:* neft – 300 xil uglevodorodlar aralashmasi; gidrokarbonatlar – MeHCO_3 larni suvdagi eritmaları. 3) *Qattiq holatda:* karbonatlar shaklida uchraydi: CaCO_3 – marmar, ohaktosh, stalakmit, stalaktit (gʻorlardagi sumalaklar), kalsit; $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ – dolomit, MgCO_3 – magnezit, Na_2CO_3 , FeCO_3 .

Allotropik shakllari. C ni allotropik shakllariga *C ni kristall shakllari:* olmos, grafit, karbin, fulleren kiradi (9,30 rasm).

1) *Olmos* atom KP li, sp^3 -gibridlangan, tetraedrik birikkan C atomlaridan tuzilgan. Olmos eng qattiq modda, sababi: C atomlari 4 tadan mustahkam σ bogʻlar b-n bogʻlangan, zichligi grafitnikidan katta ($\rho(\text{olmos}) = 3,5 > 2,26 = \rho(\text{grafit})$). Barcha elektronlari mustahkam bogʻlangani uchun olmosdan tok oʻtmaydi. Olmos juda qattiq boʻlgani uchun undan shisha, metall kesgichlar, burgʻulash va silliqlash asboblari yasaladi, buning u-n *texnik-sunʼiy olmos* ishlatiladi. Texnik olmos 1961 yilda grafitni katta bosim ostida qizdirib olingan. *Tabiiy olmos* yorugʻlikni kuchli sindiradi, shuʼlalanib kamalak h/q. Buning uchun olmosga ishlov berib – qirralar hosil qilib brilliantlar tayyorlanadi.

2) *Grafit* oddiy qora qalam (grafiyo- „yozaman“) yoki yumshoq qora rangli kristall. sp^2 -gibridlangan C atomlari 3 tadan σ bogʻlar orqali birikib oltiburchaklardan tashkil topgan grafit qatlamlarini h/q (~qora P). Bu qatlamlar gibridlanmagan p-elektronlar hisobiga metall bogʻlanish bilan bogʻlanadi. Bu bogʻ kuchsiz boʻlgani, p-elektronlar boʻsh bogʻlangani uchun grafit qatlamlarga oson ajraladi - yozadi va tok oʻtkazadi. Grafitdan tok oʻtishi elementlarni metall, metallmaslarga ajratish shartli ekanligini isbotlaydi. Grafitdan tok oʻtgani uchun undan elektrodlar (elektrolizda, batareyalarda), generator choʻtkalari tayyorlanadi. Grafitni moyga qoʻshib qizdirishga chidamli grafitli surkov moylari, gil b-n aralashmasidan metallarni suyuqlantiradigan tigellar olinadi. Grafit neytronlarni yutgani uchun yadro reaktorlarida neytronlar sekinlatgichi sifatida ishlatiladi.

3) *Karbin* chiziqli shaklli polimer, C atomlari sp -gibridlangan. Kimyoviy inert qora kukun, yarim oʻtkazgich, havosiz joyda 2800°C da grafitga aylanadi, 2 xili bor: a) *Poliin*, *poliasetilen* ($-\text{C} \equiv \text{C}-$)_n, b) *Polikumilen*, *polimetilen* ($-\text{C}(\text{H})_2-\text{C}(\text{H})_2-$)_n.

4) *Fulleren* C_{60} , 80 ta C dan h/b 20 ta oltiburchak va 12 ta beshburchakdan iborat ikosaedr shaklda boʻladi. U gazsimon C ni qattiq holatga oʻtishida h/b.

Amorf shakllari. C ni *amorf shakllariga:* koks, qurum (qora kuya), shisha uglerod va koʻmir kiradi. Ular grafitning juda mayda kristallari toʻplamidan iborat.

1) *Koks* toshkoʻmirni havosiz joyda qizdirib olingan mahsulot, choʻyan olishda ishlatiladi.

2) *Qurum* yoqilgʻilarni, uglevodorodlarni chala yonishidan, termik parchalanashidan

h/b. Qora bo'yoq, rezina tayyorlashda to'ldirgich sifatida ishlatiladi.

3) *Shisha uglerod* C li birikmalarni termik parchalab ham olinadi. Mexanik mustahkam, agressiv muhitlarga chidamli. Sh.u. aviatsiya-kosmonavtikada, kimyo apparatlari tayyorlashda ishlatiladi.

4) *Pista ko'mir* yog'ochni pirolizida – havosiz joyda qizdirib quruq haydashda yoki chala yonishida hosil bo'ladi. Metallurgiyada, temirchilik ustaxonalarida, qora porox, aktivlangan (faollangan) ko'mir olishda ishlatiladi.

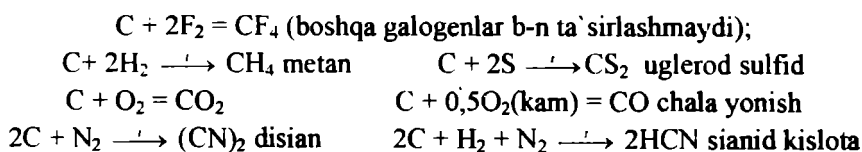
Adsorbsiya – bir moddani boshqa moddani sirtiga yutilishi. Sirtiga yutayotgan modda *adsorbent*, yutilayotgan modda *adsorbktiv (adsorbat)* deyiladi. Umuman bir moddani boshqa moddaga yutilishi *sorbsiya* deyiladi. Adsorbent sifatida pista ko'mir, aktivlangan ko'mir, silikogel, seolitlar, sintetik smolalar ishlatiladi.

Aktivlangan ko'mir pista ko'mirmi suv bug'i bilan qizdirib kovaklari tozalangan shakli. U shakarni sariq rangdan, moylarni, aroqni zaharli moddalardan tozalashda; zaharlangan odamni qonini, hazm organlarini tozalashda; qorin damlaganda gazlarni yuttirishda („karbolen“ tabletkasi); protivogazlarda zaharli gazlarni yutishda ishlatiladi. Protivogazni (gazniqobni) 1916 yil N.D.Zelenskiy injener A.Kumant b-n hamkorlikda yaratgan.

F/x. C barcha shakllarida hidsiz, ta'msiz, qiyin suyuqlanadigan, erituvchilarda erimaydi.

K/x. Oddiy sharoitda aktivmas, qizdirilganda ko'p moddalar b-n r/k. NEM o'rtacha bo'lgani u-n ham oksidlovchi, ham qaytaruvchi bo'lishi mumkin.

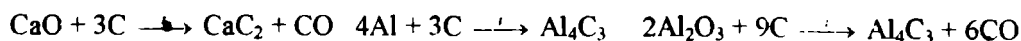
Oddiy moddalar b-n reaksiyalari. a) Metallmaslar b-n.



M,283 *HCN* sianid kislota achchiq bodom hidli, kuchli zaharli suyuq-
 $\text{H} \rightarrow \overset{+2}{\underset{-3}{\text{C}}} \equiv \text{N}$ lik. Juda kuchsiz – sirka kislotadan 100 ming marta kuchsiz. Tuzlari kuchli zaharli moddalar. M., KCN oltinni eritmaga o'tkazishda, rodanid (tiosianat) tuzlarini olishda ishlatiladi.

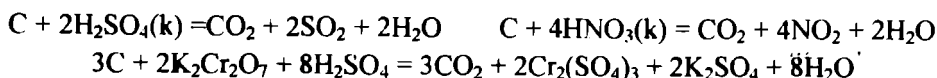
$\text{KCN} + \text{S} \xrightarrow{\quad} \text{KSCN}$ kaliy rodanid yoki kaliy tiosianat Fe^{3+} ni aniq-
 $\text{K} \rightarrow \overset{+1}{\underset{-2}{\text{S}}} - \overset{+3}{\underset{-2}{\text{C}}} \equiv \text{N}$ lashda ishlatiladi (SR). HSCN – rodanid kislota kuchli kislota.

b) Metallar b-n reaksiyalarida karbidlar h/b. $\text{Ca} + 2\text{C} \xrightarrow{\quad} \text{CaC}_2$ kalsiy karbid



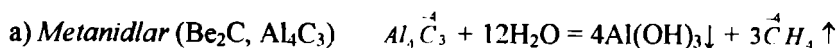
Murakkab moddalar b-n reaksiyalari. $C + CO_2 \xrightarrow{\cdot} 2CO$ $C + SiO_2 \xrightarrow{\cdot} Si + CO$
 $3C (mo'l) + SiO_2 \xrightarrow{\cdot} SiC (karborund) + 2CO$

Kuchli oksidlovchilar: kons. H_2SO_4 , HNO_3 , KNO_3 , $KClO_3$, $K_2Cr_2O_7$ C ni CO_2 gacha oksidlaydi.

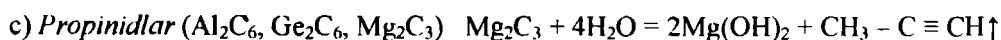


C kuchli qaytaruvchi bo'lgani uchun metallarni oksidlaridan qaytarib olishda ishlatiladi (karbotermiya). $Fe_3O_4 + 4C \xrightarrow{\cdot} 3Fe + 4CO$ $ZnO + C \xrightarrow{\cdot} Zn + CO$

M,281 A,397 T: 104-324 **Karbidlar** 3 xil bo'ladi. 1) *Ion bog'li tuzsimon karbidlar* suvda gidrolizlanishga qarab 3 xil bo'ladi:



b) *Asetilenidlar* (Me_2C_2 : Cu_2C_2 , Ag_2C_2 ; MeC_2 : CaC_2 , SrC_2 , MgC_2 , BaC_2 , ZnC_2 , CdC_2 , HgC_2). Asetilenidlar qizdirilganda yoki zarba ta'sirida portlaydi.



2) *Kovalent bog'li karbidlar* juda qattiq, o'tga bardoshli, kimyoviy inert moddalar: silitsidlar (SiC), boridlar ($B_{12}C_3$, $B_{12}C_2$, B_4C). B_4C – bor karbidi qora kristall, issiq ishqor-da parchalanadi, juda qattiq, charxlashda ishlatiladi.

3) *Metallsimon karbidlar* metall – atom KP li, tokni o'tkazadi, juda qattiq barqaror, o'tga bardoshli: Cr_3C_2 , $Cr_{23}C_6$, $Mn_{23}C_6$, Mn_7C_9 .

Fe_3C *sementit* ionli va metall karbidlari oralig'idagi mahsulot, to'yingan oq cho'yan tarkibida bo'ladi. WC, VC po'lat olishda W, V qo'shilganda h/b, legirlovchi qo'shimcha sifatida po'latni qattiqqligini oshiradi.

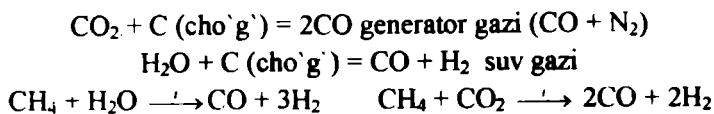
C ni vodorodli birikmalari *uglevodorodlar* deyiladi, ular organik kimyoda o'tiladi.

9,33-35 M,279 X,286 A,399 KM,50 **Uglerod oksidlari** T: 5-46 7-128 9-220
 17-196,205,228 18-236,243,273,274 19-284,288,312,315 21-375,409 22-447,453,455
 23-460,463-465,467 44-181 45-202,208,213 46-15 49-138 50-142 67-303,309
 68-331,332 80-82 81-113 89-130 90-164 101-208 113-35,39 114-60 123-7,11
 124-51 126-97,103,108 127-20,38 128-51,64,77 129-123 130-139,143 131-201,202
 132-242 133-252

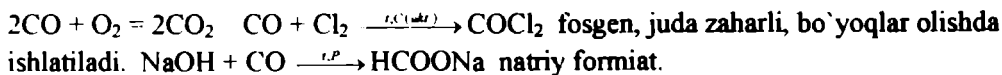
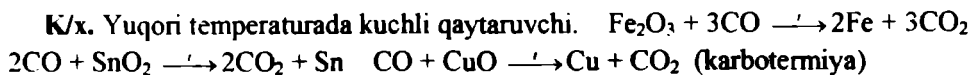
Asosan 2 ta: CO , CO_2 , lekin polielementlarga o'xshash C_3O_2 , C_5O_2 oksidlari ham bor.

CO – uglerod(II) oksid, is gazi beqaror, rangsiz, hidsiz, zaharli gaz, kuchli qaytaruvchi, betaraf oksid. Unda C ni OD si +2, valentligi III ga teng, $1\sigma + 1C_T = sp$ g'ibridlangan, 1 ta DAB bor. Zaharliligiga sabab qondagi gemoglobin b-n O_2 ga nisbatan oson birikadi, natijada gemoglobin kislorod tashiyolmay qoladi, shu holda CO b-n uzoq vaqt nafas olinsa o'limga olib keladi. CO ko'mirni, avtomobil yoqilg'isini chala yonishidan h/b. Zaharlanmaslik uchun pechkalarni mo'rilari soz, garajlar yaxshi shamollaydigan bo'lishi kerak.

Ol. Sanoatda:



CO + H_2 aralashmasi *sintez gaz* ham deyiladi, chunki undan juda ko'p organik moddalar olinadi – sintezlanadi.



Oraliq d-metallar b-n yuqori temperatura, bosimda birikib *karbonillarni* h/q.

$Fe + 5CO \xrightarrow{t,P} Fe(CO)_5$ temir pentakarbonil. Karbonillar kompleks birikmalar bo'lib, oson bug'lanadigan, zaharli, suyuq yoki qattiq moddalardir. Beqaror, qizdirilganda metall va CO ga parchalanadi, sh.u. metallarni toza holda olishga ishlatiladi.

CO₂ – uglerod(IV) oksid, karbonat angidrid rangsiz, hidsiz gaz, zaharli emas. Havodan og'ir ($44 > 29$) bo'lgani uchun g'orlar, shaxtalar, quduqlar, yerto'lalarda to'planib qoladi. Bunday joylarda odam O_2 yetishmasligidan o'lishi mumkin. M., Italiyani Neapol shahri yaqinidagi „It g'ori“, Indoneziyani Yava orolidagi „O'limlar vodiysi“

CO₂ bosim ostida oson suyuqlanadi ($t_s = -57^\circ C$), sh.u. CO₂ li balonni kranini ochganda CO₂ bug'lanishi natijasida qattiq sovib qorga o'xshash „quruq muz“ni h/q. Qattiq CO₂ ni bunday nomlanishiga sabab u sublimatlanadi, ya'ni suyulmasdan birdan gaz holatga o'tadi.

$\text{CO}_2 \rightarrow \overset{+}{\text{O}} \leftarrow \overset{+}{\text{C}} \Rightarrow \overset{+}{\text{O}}$ tuzilishga ega, $2\sigma = sp$ – gibridlanish bo'lgani uchun chiziqli shaklli, qutbli bog'li, lekin simmetrik bo'lgani uchun qutbsiz molekula.

K/x. Kislotali oksid, suvda eriganda faqat eritmada mavjud bo'ladigan kuchsiz H_2CO_3 karbonat kislotani h/q. Sh.u. ishqorlar b-n 2 xil tuzlar h/q



Yuqori temperaturada oksidlovchilik xossasini namoyon qiladi: C, Zn, K, Mg lar b-n ta'sirlashadi. $\text{CO}_2 (\text{oks}) + 2\text{Mg} = 2\text{MgO} + \text{C}$

SR. CO_2 ohakli suvni loyqalantiradi, gaz o'tkazish davom ettirilsa cho'kma erib ketadi: a) $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ b) $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \text{ eriydi}$



Laboratoriyada Kipp apparatida marmarga HCl ta'sir ettirib olinadi.

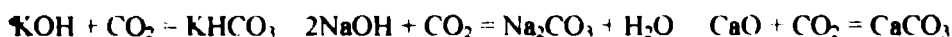


Ish. Soda, shakar ishlab chiqarishda, ichimliklarni gazlashda, o't o'chirishda (ko'pik), quruq muz sovitgichlarda ishlatiladi.

M,280 Polielement oksidlari. C_3O_2 – rangsiz bo'g'uvchi gaz, $\text{O} = \text{C} = \text{C} = \text{C} = \text{O}$ tuzilishli. Malon kislotadan olinadi $\text{HOOC-CH}_2\text{-COOH} \xrightarrow{\text{P}_2\text{O}_5} \text{C}_3\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Bu gaz molekulyar C_2 b-n qizdirilganda C_3O_2 ni h/q: $\text{C}_3\text{O}_2 + \text{C}_2 \rightarrow \text{O} = \text{C} = \text{C} = \text{C} = \text{C} = \text{O}$

9,36-38 M,280 X,286,289 A,401-403 KM,51 **Karbonat kislota, karbonatlar**
T 6-107 7-130,151 9-206 10-270 19-302 21-410 41-82 44-191 49-140 62-99
66-278 71-442,452,474 84-242 111-123 113-37 122-290 123-312 124-50,52,56
125-86,87,89,90 126-7 127-12

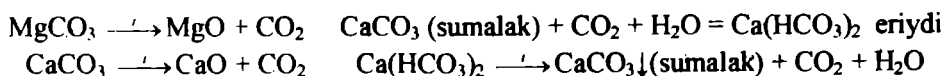
Karbonat kislota kuchsiz, beqaror, faqat eritmada mavjud: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$
2 xil tuzlar h/q: karbonatlar, gidrokarbonatlar.



Ishqoriy metallar karbonatlari, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, barcha gidrokarbonatlar suvda eriydi, gidrolizlanib ishqoriy muhit h/q ($(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ neytral). Boshqa karbonatlar suvda erimaydi.

M,281 IA, IIA gruppachalar elementlari karbonatlari va gidrokarbonatlari eruvchanligi teskari qonuniyatga ega: ishqoriy metallarni karbonatlariga nisbatan gidrokarbonatlari suvda kam eriydi. M., soda olishni Solvey (ammiakli) usuli NaHCO_3 ni kam eruvchanligiga asoslangan. Aksincha IIA guruh ishqoriy-yer metallari: karbonatlari suvda deyarli erimaydi, barchasi oq cho'kmalar; gidrokarbonatlari esa yaxshi eriydi.

Ishqoriy metallarni karbonatlaridan boshqa barcha karbonatlar parchalanadi. Hidrokarbonatlar qizdirilganda karbonatlarga aylanadi. Karbonatlar eritmasidan CO_2 o'tkazilsa gidrokarbonatlar h/b. Tabiatda shu tarzda sumalaklar – *stalakmit*, *stalaktitlar* h/b.



SR. Karbonatlar, gidrokarbonatlarni kislotalar ta'sirida CO_2 ajratishidan aniqlash mumkin. Gazni CO_2 ligini ohakli suvni loyqalantirishidan bilish mumkin.

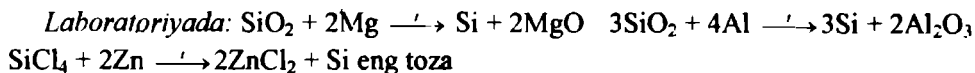


Ish. Na_2CO_3 – soda (suvsiz soda, kalsinasiyalangan (qizdirilgan) soda, temir sodasi) shisha, sovun, qog'oz olishda ishlatiladi. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ – kristall soda, kir soda kir yuvishda ishlatiladi. NaHCO_3 – ichimlik soda (xamir soda, choy soda) tibbiyotda, non pishirishda, o't o'chirgich ballonlarni zaryadlashda ishlatiladi. K_2CO_3 – potash (o'simlik kuli) suyuq sovun, optik shisha olishda ishlatiladi. CaCO_3 – marmar, bo'r sifatida va ohak, CO_2 olishda ishlatiladi.

9.39-41 11,172 M,283-285 X,290-292,298 A,405-407,411 KM,51 Kremniy
T 4-3 10-272 17-215 19-309,322 30-163 37-408 39-481 44-194 46-16,19,21,
47-37,41,42,44,48-52,54 49-112,134 60-29 62-112 65-253 67-316 69-373 74-572
87-79 89-158 96-31 102-253,265 103-283 105-382 107-444 113-16,41
114-54,57,76,78,83 115-95,99 123-14 124-49 125-83,88,92 126-110
127-29 128-53,79 129-88,97 130-156 131-178-180

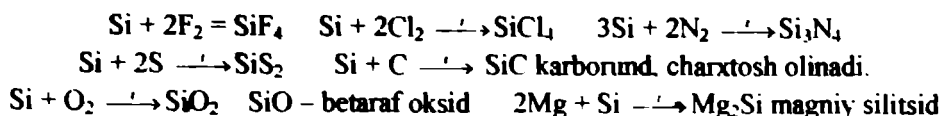
Si... $3s^2 3p^2$ tuzilishli, 1824- yilda Y.Berselius kashf etgan, „qoyatosh“ ma'nosiga ega.

T/b. Tabiatda faqat birikmalar shaklida uchraydi, Yer qobig'ida tarqalish bo'yicha kisloroddan keyin 2-o'rinda turadi: 27,6%. SiO_2 , silikatlar, tog' jinslari (gneyslar, granit, bazalt) shaklida uchraydi. SiO_2 – qum, kvarş, qumtuproq; $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – gil, kaolin; $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ – dala shpati, $\text{K}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – slyuda, $3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ – azbest. Si o'simlik poyasi, qushlarni pati, sut emizuvchilarni juni tarkibida bo'ladi.

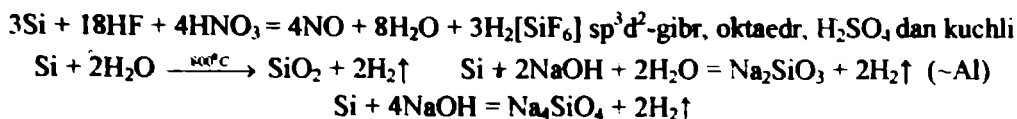


F/x. Si kulrang qattiq kristall modda, atomli KP li, qiyin suyuqlanuvchan. Elektronlari bo'sh bog'langani uchun (metallmaslar ichida NEM eng kichigi:1,8) yarim o'tkazuvchanlik xossasiga ega, qizdirilganda yoki yoritilganda elektr o'tkazuvchanligi ortadi.

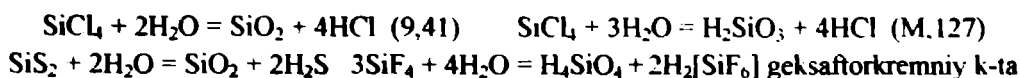
K/x. Oddiy moddalar b-n reaksiyalari. KP si mustahkam bo'lgani uchun oddiy sharoitda faqat fluor b-n r/k, qizdirilganda ko'p metallmaslar va metallar (Mg, Mn, Fe, Ca, Cr) b-n r/k.



Murakkab moddalar b-n reaksiyalari. Kislotalardan faqat HF, HNO₃ aralashmasida eriydi. 800°C da suvdan vodorodni siqib chiqaradi (~P), ishqorlarda eriydi.



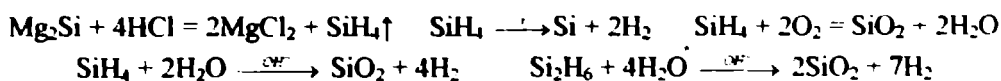
Galogenli, S li birikmalari gidrolizlanadi.



Ish. Toza Si kristali yarim o'tkazgich bo'lgani uchun: quyosh batareyalarida, diod, tranzistorlar olishda ishlatiladi. 16% Si li po'lat *kislotaga chidamli po'lat*, 4% Si li po'lat oson magnitlangani uchun *elektrotexnik po'lat* sifatida transformatorlar, elektrodvi-gatelar, generatorlar tayyorlashda ishlatiladi.

Birikmalari.

9,41-42 M,284 **Silanlar** - Si ni H li birikmalaridir. Ularda 8 tagacha Si bo'lishi mumkin. C-H, C-C bog'li alkanlarga nisbatan reaksiyaga kirishishi kuchli, chunki Si-H, Si-Si bog'lari kuchsiz bo'lgani uchun silanlar beqaror, qizdirilganda oson parchalanadi, juda kuchli qaytaruvchilar. Ishqoriy muhitda silan - SiH₄, disilan - Si₂H₆ suv b-n parchalanadi, havoda o'z-o'zidan alanganadi. Silan $\overset{+1}{\underset{-4}{\text{Si}}}\text{H}_4$ rangsiz, qo'lansa hidli, zaharli gaz.



9,42`M,286 X,292 KM,52 **Kremniy(IV) oksid, SiO₂** atom KP li, sp³-gibridlanishli (4σ=sp³), tetraedr tuzilishli, qattiq, qiyin suyuqlanuvchan modda. U tabiatda 2 xil ko'rinishda uchraydi (X,292).

1) SiO₂ *kvars, kristall qumtuproq* minerali. Tog' billuri (xrustali), agat (chaqmoqtosh), yashma, xalsedon kvarsni har xil polimorf ko'rinishlaridir.

Kvarsni suyuqlantirib *kvars shisha* olinadi. U oddiy shishadan farq qilib ultrabinafsha

nurlarni yaxshi o'tkazadi, qizdirib tez sovutilganda sinmaydi. Sh.u. undan simobli lampalar, laboratoriya asboblari tayyorlanadi.

2) $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ amorf qumtuproq opal minerali shaklida bo'ladi. Diatomit, trepel (infuzor tuproq, undan dinamit tayyorlanadi) amorf qumtuproqning har xil shakllaridir. U suvsizlantirilganda silikogel h/b. *Silikogel* - suvsizlantirilgan H_2SiO_3 dir, u yaxshi adsorbent. $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} n\text{H}_2\text{O} + \text{SiO}_2$ silikogel $\text{H}_2\text{SiO}_3 \xrightarrow{\quad} \text{H}_2\text{O} + \text{SiO}_2$

M,286 bo'yicha SiO_2 4 xil shaklda bo'ladi: 1,2) *Geksagonal tuzilishli kvars va tridemit*; 3) *Kubik tuzilishli kristobalit*; 4) *Amorf shaklli SiO_2* M., kvars shisha.

K/x. SiO_2 kislotali oksid bo'lgani uchun ishqorlar, ishqoriy va ishqoriy-yer metallarni karbonatlari, oksidlari b-n qizdirib suyuqlantirilganda silikat tuzlarini h/q. Kislotalardan faqat ftorid kislota b-n r/k. Sh.u. shisha idishda ftorid kislota saqlab bo'lmaydi.



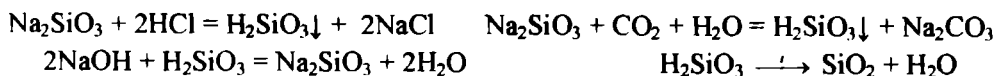
9,42 M,285 X,294 A,407 Kremniy kislotalari

$\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SiO}_3$ metasilikat (silikat) kislota, metakremniy kislota

$\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_4\text{SiO}_4$ ortosilikat yoki ortokremniy kislota

$2\text{SiO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O} = \text{H}_6\text{Si}_2\text{O}_7$ dikremniy kislota

H_2SiO_3 silikat kislota suvda erimaydigan iviq, H_2CO_3 dan kuchsiz, ishqorlarda erib tuz h/q, qizdirilsa parchalanadi.



Silikatlar H_2SiO_3 ni tuzlaridir. Ishqoriy metallarni silikatlar suvda eriydi, sh.u. natrriy silikat yoki kaliy silikatni *eruvchan shisha*, suvdagi quyuq eritmasi esa *suyuq shisha* deyiladi. Ular sanoatda quyidagicha olinadi.

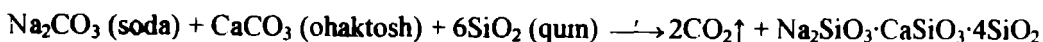


Suyuq shisha kislotaga chidamli betonlar, qog'oz yelimi, zamazkalar olishda ishlatiladi. Gazlama, yog'och, qog'ozga suyuq shishani shimdirib ularni yonmaydigan, suv o'tkazmaydigan qilinadi.

9,43-45 X,298-300 A,408-411 Silikat sanoati

Silikat sanoatiga shisha, sement, keramik buyumlar ishlab chiqarish kiradi.

• **Shisha.** Oddiy shisha soda, ohaktosh, qumni pechlarda qizdirib olinadi. Shishani olishni arablar ixtiro qilishgan.



Silikatlarni oksidlar shaklida yozish qulay: $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot \text{CaSiO}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 = \text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ – oddiy shisha. Demak, *oddiy shisha* natriy va kalsiy silikatlarini SiO_2 b-n hosil qilgan qotishmasidir.

Shisha amorf tuzilishli bo'lgani uchun qizdirilganda asta – sekin suyuqlanadi yoki sovutilganda asta – sekin qotadi. Bundan foydalanib shishadan har xil buyumlarni yasash mumkin.

Agar soda o'rni potash - K_2CO_3 olinsa laboratoriya idishlari tayyorlanadigan *qiyin suyuqlanadigan shisha* h/b. K_2CO_3 , PbO_2 olinsa linzalar, billur (xrustal) buyumlar olinadigan nurni kuchli sindiruvchi *billur yoki og'ir shisha* h/b. *Rangli shishalar* olish uchun shishaga turli rangli moddalar qo'shiladi: Cr_2O_3 qo'shilsa yashil, FeO da to'q-yashil, CoO da ko'k, Cu_2O da qizil, MnO_2 da to'q-qizil, Au da faqat qizil nurlarni o'tkazadigan rubin shisha olinadi.

Kristall shisha materiallar *sitallar* deyiladi. Ulardan olingan *shisha tolalardan* shishaga nisbatan mustahkam, tok va issiqlikni o'tkazmaydigan gazlamalar, kislotaga chidamli materiallar, sifatli aloqani ta'minlaydigan optik tolalar olinadi.

• **Sement.** Oddiy silikat yoki portland sement suv b-n qorilganda qotadigan kulrang kunkun. U ohaktosh va gil tuproq aralashmasini kuydirib olinadi. Bunda dastlab qattiq klincker h/b. Uni tegirmonlarda maydalab sementga aylantiriladi. Sementga azbest qo'shib suv b-n qorib, preslab *shifr* olinadi. Sementga qum, shag'al, tosh qo'shib suv b-n qorib *beton* olinadi. Agar betonni ichiga temir armaturalar karkasi o'rnatilsa, *temir-beton* h/b.

• **Keramika** deb gildan olingan buyumlarga aytiladi (keramon „gil“ ma'nosiga ega). Keramikaga *sopol buyumlar*: pishiq g'isht, cheripitsa, kanalizatsiya trubalari, bezak plitkalari (kafel), chinini, fayans, elektrizolyatorlar kiradi. Sopol olish uchun gil tuproq, kaolin, qum, bo'r, dolomit ishlatiladi.

Nozik sopollar asbobsozlik, elektrotexnika, radiotexnikada ishlatiladigan sopollardir. Uni olish uchun asosiy xomashyoga talk (magniy silikat $3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$), glinozem (loytuproq), MgO , Ti birikmalari qo'shiladi.

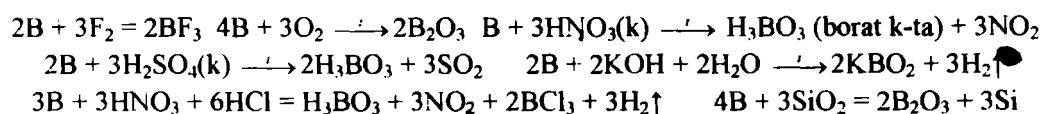
Keramik buyumlarni suv o'tkazmaydigan qilish uchun kuydirish pechiga osh tuzi tashlanadi, natijada NaCl bug'leri SiO_2 b-n r/k buyumni yuzasida *sir (glazur)* h/q.

A,364-368 **Bor** T: 7-145 19-307 49-132,133,139 66-280
100-173 102-243 114-82 131-188-190

B... $2s^2 2p^1$ elektron tushilishli, IIIA gruppadagi yagona metallmas. 1808- yilda J.L. Gey Lyussak, L.J.Tenar, G.Devi kashf etgan.

T/b. Ol. Tabiatda $\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ – bura (tanakor) shaklida uchraydi, magniytermiya usulida olinadi. $\text{B}_2\text{O}_3 + 3\text{Mg} \xrightarrow{\quad} 2\text{B} + 3\text{MgO}$

F/x. K/x. Atom KP li, sh.u. qattiq, inert metallmas. 3 ta allotropik shakli bor. Oddiy sharoitda faqat fluor b-n ta'sirlashadi, qizdirilganda xlor, brom, S b-n r/k. Borga suyultirilgan kislotalar ta'sir etmaydi, lekin qizdirilganda kons. HNO_3 , H_2SO_4 , zar suvi, ishqorlar, metallmaslar oksidlari bilan r/k.



Vodorodli birikmalari *boranlar* deyiladi. Ular havoda o'z-o'zidan alanganadi (~silanlar), bunda katta issiqlik ajraladi, sh.u. raketa yoqilg'isi sifatida ishlatiladi.



B_2O_3 – bor oksid qattiq modda, suvda eritilganda borat kislotani h/q.



Bura metallarni kavsharlashda, olovga chidamli shishalar olishda ishlatiladi.

Bor galogenidlari suv b-n gidrolizlanadi. $\text{BCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{BO}_3 + 3\text{HCl}$

Bor azot b-n birikib bornitrid – borazon (BN)₃ h/q. Uni qattiqligi olmosga yaqin, metallarni kesishda ishlatiladi (bolgarka). Bora'zol – $\text{B}_3\text{N}_3\text{H}_6$ xossalari, tuzilishi benzolga o'xshaydi, sh.u. „anorganik benzol“ deyiladi. U 55°C da qaynaydi, benzolga o'xshab yog'larni eritadi.

III qism. ORGANIK KIMYO

XVII bob. ORGANIK MODDALARNING KIMYOVIY TUZILISH NAZARIYASI. TO'YINGAN UGLEVODRODLAR

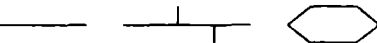
53- dars. 16.01. 9,101-102 10,3-7 X,376-377 A,427 Organik kimyo predmeti, tarixi

Organik kimyo organik moddalarni o'rganadigan fan. *Organik modda* tarkibida C tutgan moddalar. Organik so'zi „organizm“ so'zidan olingan, chunki dastlab ma'lum bo'lgan organik moddalar: sirka kislota, etil spirt, shakar, efir moylar, bo'yoqlar tirik organizmlarda uchragan, ularni faoliyati natijasida h/b.

Organik modda, organik kimyo, izomeriya terminlarini Y.Ya.Berselius kiritgan. U 1827- yilda birinchi organik kimyo darsligini yozgan. Organik kimyo ta'rifini A.Kekule aytgan. Ammo Berselius va ko'p olimlar „organik moddalarni sintez qilib bo'lmaydi, chunki ular faqat tirik organizmlarga xos bo'lgan „hayotiy kuch“ ta'sirida h/b“ degan *vitalistik ta'limotni* aytishgan (vita - „hayot“). Bu ta'limotni puchligini birinchi bo'lib Berseliusni shogirdi F.Vyoler anorganik moddalardan 1824- yilda oksalat kislotani, 1828- yilda mochevinani – *dastlabki sintezlangan organik moddalarni* olib isbotladi (231- bet). Keyinchalik 1832- yilda N.N.Zinin anilinni, 1848- yilda G.Kolbe, E.Frankland sirka kislotani, 1854- yil M.Bertlo yog'larni, 1861- yilda A.M.Butlerov shakarsimon moddani sintezlab vitalistik ta'limotni noto'g'riligini uzil-kesil tasdiqladilar.

Organik moddalarning ahamiyati. Anorganik moddalar 0,5 mln. organik moddalar esa 6,5 mln ga yaqin. Organik moddalarni soni to'xtovsiz ortib bormoqda, chunki insonlar uchun organik moddalarni ahamiyati katta: sintetik plastmassalar, sun'iy va sintetik tolalar, rezina mahsulotlari, yonilg'ilar, surkov moylari; bo'yoqlar, dorilar, pestisidlarni asosiy qismi; oziq-ovqat mahsulotlari organik moddalardir. Tirik organizmlardagi moddalarni ko'pchiligi organik moddalardir. M., oqsillar, nuklein kislotalar, vitaminlar, uglevodlar, yog'lar. Organik moddalarni ko'pligi, xossalarini o'ziga xosligi va odamlar uchun ahamiyatini kattaligi organik moddalarni o'rganuvchi organik kimyoni paydo bo'lishiga sababchi bo'ldi.

Organik moddalarni umumiy xossalari. Organik moddalarni ko'pliliga sabab C atomlarini har xil tartibda har xil kattalikdagi zanjirlar h/q va yakka bog'dan tashqari qo'sh bog', uch bog'lar orqali birika olishidir. 9,104. Asosan 3 xil birikish bor: to'g'ri, tarmoqlangan, halqali:



Organik moddalar asosan kovalent bog'lanishli, molekulyar tuzilishli moddalar. Ular asosan elektrolitmaslar, sh.u. ion almashinish reaksiyalariga deyarli kirishmaydi. Deyarli barcha organik moddalar yonadi. Havosiz sharoitda 500°C gacha qizdirilsa parchalanib ketadi yoki qurumga (ko'mirga) aylanadi. Bu barcha organik moddalarni tarkibiga C kirishini isbotlaydi. Organik moddalar anorganik moddalarga nisbatan sust r/k.

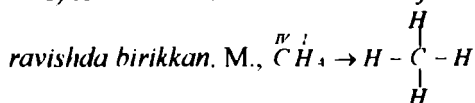
9,103-106 10,8-13 X,378-390 A,428-440 KM,68

Organik moddalarning kimyoviy tuzilish nazariyasi

Bu nazariya haqida A.M.Butlerov 1861- yil, 19- sentabrda Shpeyer shaharida bo'lib

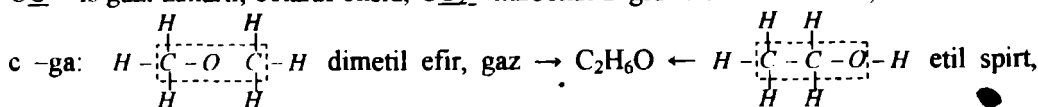
o'tgan nemis tabiatshunoslari s'yezdida ma'ruza qilgan:

1) Atom va molekularlar *real mavjud*. Molekulada atomlar valentliklariga muvofiq



2) Moddalarning xossalari molekuladagi atomlarning: a) xiliga (sifat tarkibga); b) soniga (miqdor tarkibga); c) birikish tartibiga (tuzilishga); d) o'zaro ta'siriga bog'liq.

M., a- ga: H_2O – suv, suyuqlik, zaharli emas. H_2S – vodorod sulfid zaharli gaz. b- ga: CO – is gazi zaharli, betaraf oksid, CO_2 – karbonat angidrid kislotali oksid, zaharli emas.



suyuqlik. Bu ikkala moddaning tarkibi bir xil, lekin tuzilish – birikish tartibini $C - O - C$ dan $C - C - O$ ga o'zgarishi xossani o'zgarishiga sababchi bo'ladi. Kimyoviy tuzilish deb molekuladagi atomlarning birikish tartibiga aytiladi. Tarkibi bir xil, lekin tuzilishi har xil, sh.u. fizik – kimyoviy xossalari har xil bo'lgan moddalar *izomerlar* (izos - „teng“, meros - „qism“) deyiladi. d ga atomlarning o'zaro ta'siri natijasida gidroksidlarni asos, kislota yoki amfoter xossali bo'lishi misol bo'ladi (L-qism, 25 – bet).

3) Moddalarni xossalari ga ko'ra tuzilishini, tuzilishiga ko'ra xossalari ni oldindan aytish mumkin. M., modda gaz bo'lsa uni: KP si molekulyar, molekulada atomlari kovalent bog'lar b-n birikkanligini aytish mumkin. Birikayotgan atomlar kuchli metall va metallmaslar bo'lsa ular ion bog', ionli KP hosil qilishini, natijada qattiq, suvli eritmalaridan tok o'tishini aytish mumkin. Gidroksidlarni markaziy atomni valentligiga (OD siga), davriy sistemadagi o'rniga qarab kislota yoki asos bo'lishini bashoratlash mumkin (I q., 46-b.)

A.M.Butlerov atom, molekularlar haqidagi quyidagi dalillarni umumlashtirib tuzilish nazariyasini yaratdi:

- 1815- yil J.Gey-Lyussak, 1823- yil F.Vyoler, 1832- yil Yu.Libixlarni ishlari natijasida *radikallar nazariyasini* yaratilishi.
- 1823- yilda Yu.Libix, F.Vyoler tomonidan *izomeriya* hodisasini ochilishi.
- 1839- yil J.Dyuma, 1836- yil A.Loran, 1853- yil Sh.Jerarlarni ishlari natijasida *tiplar nazariyasini* yaratilishi.
- 1853- yil E.Frankland tomonidan valentlikni ochilishi.
- 1857- yil A.Kekule tomonidan uglerodni IV valentligini aniqlanishi.
- 1857- yil A.Kekule, A.Kuper tomonidan C atomlarini zanjirsimon birika olishini aniqlanishi.

- 1858- yil A.Kuper tomonidan bogʻlanishlarni ifodalash uchun valentshtrixni kiritilishi.
- 1860- yil Karlsruedagi sʻyezdida atom, molekulaning aniq tushunchalarini qabul qilinishi.

Organik moddalar uchun tuzilish nazariyasining ahamiyati davriy qonundan kam emas. Bu nazariya yordamida maʼlum organik moddalarning tuzilishini, xossalarini tushuntiribgina qolmay, hali sintez qilinmagan yangi moddalarni xossalarini, olinish usullarini basharotlash mumkin.

9,106 Professor A.G.Maxsumov tuzilish nazariyasini moddaning elektron va fazoviy tuzilishi bilan bogʻlab takomillashgan hozirgi zamon qoidasini taklif etdi: „Murakkab zarrachaning tabiati uning tarkibi hamda kimyoviy, elektron va fazoviy tuzilishiga bogʻliq”

9,107-115 10,14-27 X,339 R,125 A,441-454 KM,69-70

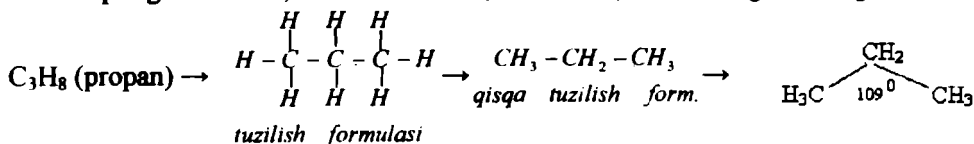
Alkanlar (parafinlar, toʻyingan alifatik uglevodorodlar) T 18-237,253 21-377,382 22-448 32-238 45-196 70-428,429 102-254,257 105-370 133-1-16 134-17-40 135-41-77 136-78-118 137-119-158 138-159-197 139-198-223 140-224-240

Uglevodorodlar – tarkibida C va H tutgan organik moddalardir. C atomlarining bogʻlanish xususiyatiga qarab uglevodorodlar 3 xil boʻladi. toʻyingan, toʻyinmagan, aromatik uglevodorodlar.

Toʻyingan uglevodorodlar deb C atomlari oʻzaro yakka bogʻlar b-n bogʻlangan, qolgan valentliklari H atomlari toʻyingan uglevodorodlarga aytiladi. Toʻyingan uglevodorodlar ochiq C zanjirli (atsiklik) va C atomlari halqa hosil qilib birikkan yopiq zanjirli (alisiklik) uglevodorodlarga boʻlinadi. Ochiq zanjirli toʻyingan uglevodorodlar *alkanlar, parafinlar yoki toʻyingan alifatik uglevodorodlar* deyiladi. Yopiq zanjirli, halqa tuzilishli uglevodorodlar *sikloalkanlar yoki sikloparafinlar* deyiladi.

Gomologlar – tarkibi va kimyoviy xossalari oʻxshash (gomo - „bir xil”), bir-biridan bir yoki bir necha CH₂ – metilen gruppaga farq qiladigan organik moddalar. Gomologlarni C soni ortishi tartibida joylashtirilgan qatori *gomologik qator*, CH₂ gruppasi esa *gomologik farq* deyiladi. Organik moddalar sinflarining har birini gomologik qatorini umumiy formula b-n aniqlash mumkin (FJ,10d). M., alkanlar u-n umumiy formula C_nH_{2n+2}, n- C soni. Okta soʻzi „8 ta” maʼnosini bilgan holda oktanning formulasini quyidagicha topish mumkin: C₈H_{2·8+2} = C₈H₁₈. Penta – 5, geksa – 6, gepta – 7, nona – 9, deka – 10 maʼnosini, -an qoʻshimchasi alkanligini bildiradi.

9,108-109 10,14-16 Tuz. Alkanlarda har bir C atomi 4 ta σ-bogʻ b-n bogʻlangani uchun sp³- gibridlanish, tetraedr tuzilish, ∠ 109°28', C – C bogʻ uzunligi 0,154 nm ga



teng (I qism, 37- bet). C atomlari tuzilish formulasida ko'rsatilgandek to'g'ri chiziqli emas, 109° burchak ostida birikkani uchun zigzaksimon (egri-bugri) bog'lanib birikkan (10,17-rasim). C atomlari yakka bog'lar b-n bog'langani uchun bir- biriga nisbatan erkin aylana oladi, natijada alkan molekulasida fazoda har xil shakllarga – *konformatsiyalarga* ega bo'lishi mumkin.

9,110 10,17 X,391-394 A,442-444 **Iz.,Nom.** Izomerlanish C_4H_{10} – butandan boshlanadi, unda 2 ta izomer bor. C_5H_{12} – pentanda 3 ta, C_6H_{14} – geksanda 5 ta, C_7H_{16} – heptanda 9 ta izomer bor.

C_4H_{10} 1) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ n-butan; 2) $CH_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{CH}-CH_3$ izobutan

Tarmoqlanmagan uglevodorodlarga n-, tarmoqlangan $\underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{C}$ uglevodorodlarga izo- old qo'shimchasi qo'yiladi.

Organik moddalarni nomlashni bilish uchun radikallarni nomlashni bilish kerak. *Alkan radikal* alkan molekulasidan bitta H atomini gomolitik ajralishidan hosil bo'lgan 1 ta yakka elektronli, sh.u. *valentlik imkoniyati* (valentligi emas, II qism, 139- bet) bog' hosil qilish imkoniyati 1 ga teng bo'lgan (yakka elektronini juftlashishi hisobiga 1 ta kovalent bog' hosil qilishi mumkin) neytral zarrachadir. M., – CH_3 metilni valentlik imkoniyati 1, tarkibidagi C ni valentligi III, chunki C 3 ta H b-n 3 ta bog'ga ega. Ular alkanlarni radikal mexanizmli reaksiyalari paytida C – H bog'ini gomolitik uzilishidan hosil bo'ladi, energiyasi katta bo'lgani u-n qisqa vaqt mavjud bo'ladi va darhol r/k. Alkan radikallari tegishli alkanni nomidagi –an o'rni qo'shimchasini qo'shib b-n nomlanadi.

$H:CH_3$ *metil* → $H\cdot + \cdot CH_3$ (– CH_3) *metil*; C_2H_6 *etan* → – C_2H_5 (– CH_2-CH_3) *etil*;
 C_3H_8 *propan* → – C_3H_7 : 1) – $CH_2-CH_2-CH_3$ *propil*, 2) $CH_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ C \end{array}}{H}-CH_3$ yoki

$CH(CH_3)_2$ *izopropil*; C_4H_{10} *butan* → C_4H_9 : 1) – $CH_2CH_2CH_2CH_3$ yoki – $CH_2(CH_2)_2CH_3$ *butil*, 2) $CH_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ C \end{array}}{H}-CH_2-CH_3$ yoki – $CH(CH_3)C_2H_5$ *ikkilamchi butil*,

3) – $CH_2-\underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{CH}-CH_3$ yoki – $CH_2CH(CH_3)_2$ *izobutil*, 4) $CH_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ C \end{array}}{CH_3}-CH_3$ yoki – $C(CH_3)_3$ *uchlamchi butil*

C_5H_{12} *pentan* → – C_5H_{11} : 1) – $CH_2CH_2CH(CH_3)_2$ *izopentil*, 2) – $CH_2C(CH_3)_3$ *neopentil*

C zanjirida 1 ta C b-n bog'langan C *birlamchi* (– CH_3), 2 ta C b-n bog'langan C *ikkilamchi* (– CH_2), 3 ta C b-n bog'langan C *uchlamchi* (– $\underset{\begin{array}{c} | \\ C \end{array}}{H}$ –), 4 ta C b-n bog'langan C *to'rtlamchi* (– $\underset{\begin{array}{c} | \\ C \end{array}}{C}$ –) deyiladi.

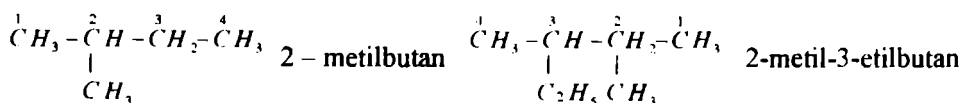
Nomenklatura - moddalarni nomlash usullaridir. Organik moddalarning 3 xil nomenklaturasi bor: 1) *Tarixiy, empirik yoki trivial* (*emperia* - „tajriba“ *trivial* - „tasodifiy“); 2) *Ratsional* (*ratio* - „aql, idrok“); 3) *Xalqaro, sistematik* (*o'rinbosar yoki YuPAK-Sof'va Amaliy kimyo xalqaro ittifoqini inglizchasini qisqartmasi*) *nomenklaturalari*.

Tarixiy nomenklaturada organik kimyoning dastlabki bosqichlarida organik moddalar

xossasiga, nimadan olinganiga qarab yoki sintez qilgan olimni sharafiga tasodifan, tartibsiz nomlangan. M., metan, etan, propan, butan, sut kislota, vino spirt, Mixler ketoni.

Ratsional nomenklaturada uglevodorodlarni metanni hosilasi sifatida nomlashgan. M., etanni $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$ bo'yicha metilmetan, propanni $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3$ ga ko'ra dimetilmetan, n - butanni $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C}_2\text{H}_5$ ga ko'ra metiletilmetan, izobutanni $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ bo'yicha trimetilmetan, $\text{C}(\text{CH}_3)_4$ ni tetrametilmetan deb nomlangan.

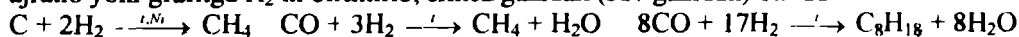
Sistematik nomenklaturada tarmoqlangan uglevodorodlarni nomlash uchun eng uzun C zanjiri topiladi, keyin yon zanjirdagi radikal qaysi tomonga yaqin bo'lsa, o'sha tomondan uzun zanjirdagi C lar nomerlanadi. Nomlashda dastlab radikal birikkan uzun zanjirdagi C atomi nomeri, keyin radikal nomi, oxirida uzun zanjirga mos alkanning nomi yoziladi. Agar 2 xil radikal asosiy zanjirni uchlaridan bir xil uzoqlikda joylashgan bo'lsa, nomerlash kichik radikal turgan tomondan boshlanadi.



9,111 10,18 T/u. Metan CH_4 (tabiiy - oqim gazda 98% gacha), etan C_2H_6 , propan C_3H_8 , butan C_4H_{10} oddiy sharoitda gazlar bo'lgani uchun neftning yo'ldosh gazlari tarkibida, qolgan uglevodorodlar neft tarkibida bo'ladi. Tabiiy va yo'ldosh gazlar, neft, toshko'mir qadimda o'simlik, hayvon qoldiqlarini yer ostida yuqori bosim, temperatura ta'sirida anaerob - kislorod yetishmagan sharoitda organik moddalarni mincrallashmay qolishidan h/b (11-biol,146-bet). M., metan botqoqliklarda, toshko'mir konlarida (portlab avariya, halokatlarga sababchi bo'ladi) uchraydi, sh.u. *botqoq yoki ruda gazi* ham deyiladi.

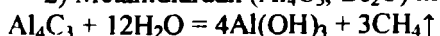
9,111 10,19 X,395 A,447 F/x. $\text{C}_1 - \text{C}_4$ -metandan butangacha gazlar, $\text{C}_5 - \text{C}_{15}$ -pentandan pentadekangacha suyuqliklar (M., benzin, salarka), C_{16} dan boshlab qattiq moddalar (M., sham, vazelin). C - H bog'ini kam qutblanganligi va bu bog'lar uglevodorod molekulasida simmetrik joylashganligi uchun uglevodorodlar molekulari deyarli qutbsiz bo'ladi, sh.u. suvda erimaydi, suvdan engil. Gomologik qatorida molekulyar massasi ortishi b-n molekula kattalashgani - og'irlashgani uchun qaynash, suyuqlanish temperaturallari ortib boradi. Gazlari hidsiz, suyuqliklari o'ziga xos hidli rangsiz moddalar.

9,113 10,19 X,397 A,445 Ol. *Sanoatda* tabiiy va yo'ldosh gazlar, neft tarkibidan ajratib yoki grafitga H_2 ni biriktirib, sintez gazidan (suv gazidan) olinadi.

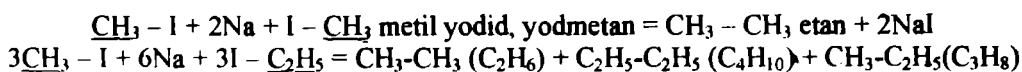


Laboratoriyada: 1) Dekarboksillanish reaksiyasi yordamida olinadi. Bu reaksiyada karboksil gruppasi - COOH karbon kislotaning tuzi qizdirilganda CO_2 shaklida chiqib ketgani uchun (CO_2 ishqor ta'sirida sodaga aylanadi) tuzga nisbatan bitta C kam alkan h/b. CH_3COONa natriy asetat + $\text{NaOH} \xrightarrow{\text{t}} \text{CH}_4 \uparrow + \text{Na}_2\text{CO}_3$

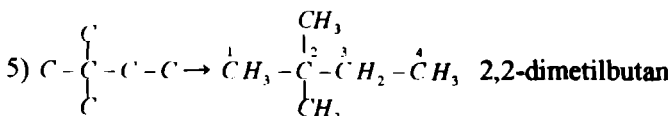
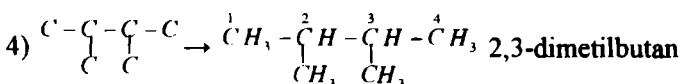
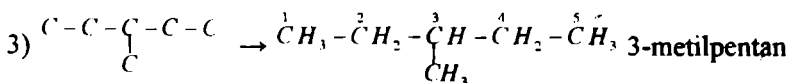
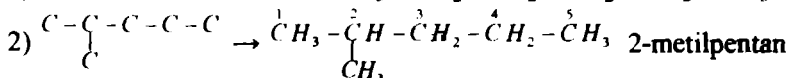
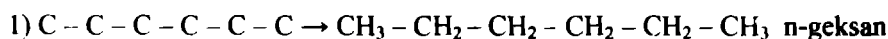
2) Metanidlardan (Al_4C_3 , Be_2C) metan olish mumkin.



3) *Vyurs reaksiyasi* – alkanlarni galogenli hosilalariga ishqoriy metallar ta'sir ettirib olish. Reaksiyaga bir xil galogenli hosila olinsa bir xil alkan, ikki xil galogenli hosila olinsa 3 xil alkan h/b. Ikkinchi holatda radikallarni Pinnet katagida yoki qisqaroq: „o'ziga o'zi“ va „o'zaro“ sxemalarida o'zaro biriktirib hosil bo'lgan alkanlarni aniqlash mumkin.



10,25-7 masala. Geksanning barcha izomerlarini toping, nomlang. Yechish: Alkanlarning umumiy formulasi bo'yicha geksanni formulasi: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} = \text{C}_6\text{H}_{2\cdot6+2} = \text{C}_6\text{H}_{14}$. Izomerlarni topishda dastlab o'rinbosarsiz (normal zanjirli), keyin 1 radikalli (o'rinbosarli), so'ngra 2 ta radikalli va hakoza radikalli, ya'ni yon zanjirdagi radikallarning soni ortishi tartibida izomerlar topiladi. Qisqa tuzilish formulasini yozish uchun dastlab C skeletini (zanjirini) tuzamiz, bunda C larni yonidan H larga joy tashlab ketamiz. Keyin har bir C ni necha valentligi bo'sh qolgan bo'lsa, shunchadan H biriktirib chiqamiz. Malaka hosil bo'lgach faqat C skeleti bo'yicha izomerlar sonini tez topish mumkin.



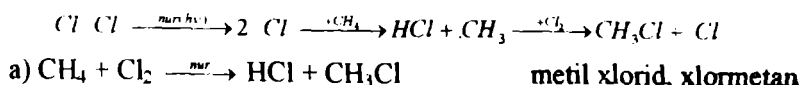
Tarmoqlangan bo'lishi uchun radikal uchlamchi yoki to'rtlamchi C ga birikishi kerak.

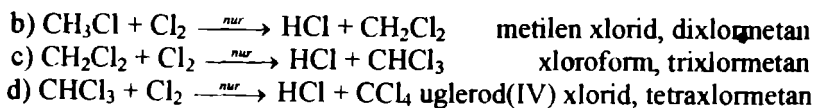
54- dars. 19.01. 9,112-113 10,20-24 X,394-397 A,449-454

Alkanlarni kimyoviy xossalari

Alkanlar oddiy sharoitda inert moddalar – reaksiyaga kirishmaydi („parum offinus“ - passiv). Qizdirish, nur ta'sirida va katalizatorlar ishtirokida C – H, C' – C bog'larini uzilishi hisobiga o'rin olish reaksiyalariga va deyarli barcha organik moddalar uchun xos bo'lgan yonish, oksidlanish reaksiyalariga kirishadi.

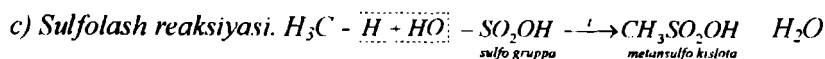
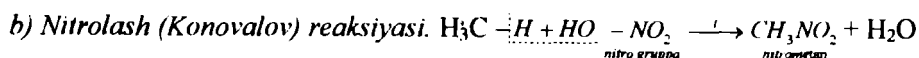
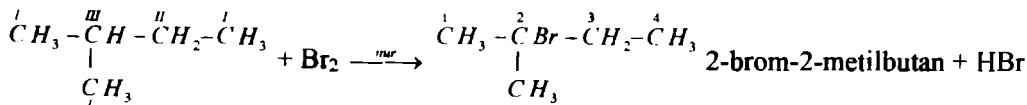
1) *O'rin olish reaksiyalari*. a) *Galogenlash reaksiyasi* temperatura yoki yorug'lik ta'sirida radikal mexanizmida boradigan zanjir reaksiya:





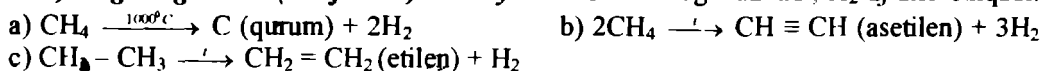
9,113 Galogenlash reaksiyasi ultrabinafsha (UB) nur ta'sirida portlash b-n boradi. P., chunki UB nurlarni energiyasi katta, sh.u. reaksiyada radikal hosil bo'lishi ko'payib, reaksiya tezligi ortib ketadi: $\text{CH}_4 + 4\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{UB nur}} \text{CCl}_4 + 4\text{HCl}$

Tarmoqlangan uglevodorodlarda dastlab uchlamchi, keyin ikkilamchi, oxirida birlamchi C atomlaridagi H atomlari galogenga almashinadi.



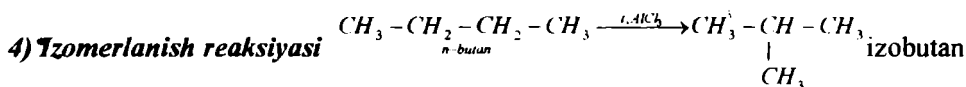
Shu reaksiya yordamida yuqori alkanlarni ($\text{C}_{12} - \text{C}_{18}$) sulfokislotalarini Na li tuzlari - sintetik yuvish vositalari (SYuV) olinadi (201 - bet).

2) Degidrogenlash (H ajratish) reaksiyasida C - H bog'i uziladi, H_2 ajralib chiqadi.



3) Krekinglash reaksiyasida C - C bog'i uziladi, natijada katta molekullali alkandan kichik molekullali alkan va alkenlar (qo'shbog'li uglevodorodlar) h/b.

$\text{C}_4\text{H}_{10} \begin{cases} \text{CH}_4 + \text{C}_3\text{H}_6 \text{ propilen} \\ \text{C}_2\text{H}_6 + \text{C}_2\text{H}_4 \text{ etilen} \end{cases}$ Krekinlash reaksiyasi havosiz sharoitda, yuqori temperatura ($\sim 500^\circ\text{C}$) ta'sirida olib boriladi, bu termik kreking deyiladi. Agar krekingda katalizator ham ishlatilsa katalitik kreking deyiladi. Katalitik krekingda normal zanjirli uglevodorodlardan tashqari tarmoqlangan zanjirli izomerlar ham h/b. Bu neftdan krekinglab olingan benzinni sifatini yaxshilaydi.

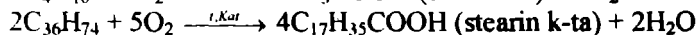
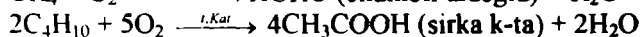
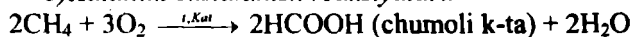


5) Oksidlanish reaksiyalari. a) Yonish reaksiyasida C ga O birikishidan CO_2 , H ga O birikishidan suv h/b: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{10}^\circ\text{C} \rightarrow 10^\circ\text{C} \text{ havo}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

Umumiy tenglamasi: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} + (1,5n + 0,5)\text{O}_2 = n\text{CO}_2 + (n + 1)\text{H}_2\text{O}$. Yonish reaksiyasi tenglamasini tuzish uchun dastlab C, keyin H, oxirida O tenglashtiriladi. Reaksiya tenglamasi bo'yicha metanning kislorod b-n 1:2, havo b-n 1:10 hajmiy nisbatdagi aralashmasi portlovchi aralashma h/q, sh.u. gaz yoqqanda ehtiyot choralariga rioya qilish kerak. Uyda gaz hidini sezsangiz, gaz kranini berkitib, derazalarni ochib uyni shamollatish kerak; bu

paytda chiroqni yoqish, televizor va boshqa elektr asboblarni yoqish, agar yoqilgan bo'lsa o'chirish mumkin emas, aks holda portlash uchun elektr uchquni h/b.

b) Katalitik oksidlanish reaksiyalari.



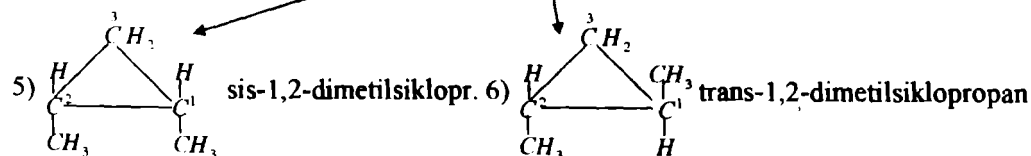
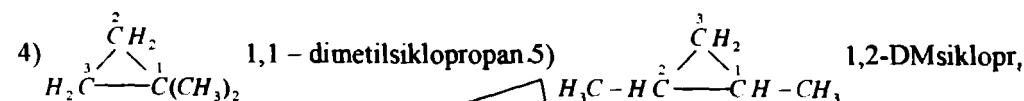
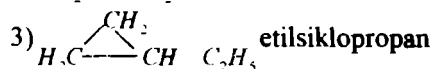
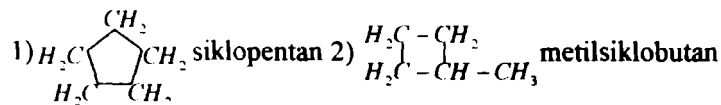
9,114 10,24 **Ish.** Alkanlar yoqilg'i sifatida (179-182 betlar), organik sintezda turli moddalar, erituvchilar, sintetik yuvish vositalari, sintetik yog'lar olishda ishlatiladi.

9,114 10,28 X,399 A,455 KM,71 **Sikloalkanlar (sikloparafinlar, siklanlar, polimetilenlar, naftenlar, to'yingan alitsiklik uglevodorodlar)**

T: 140-1-3 141-4-44 142-45-60

Sikloalkanlar – yopiq zanjirli to'yingan uglevodorodlar. Umumiy formulasi C_nH_{2n} , alkenlar b-n bir xil, ya'ni ularga izomer. 1-marta V.V.Markovnikov tomonidan Boku neftidan ajratib olingani uchun **naftenlar** ham deyiladi.

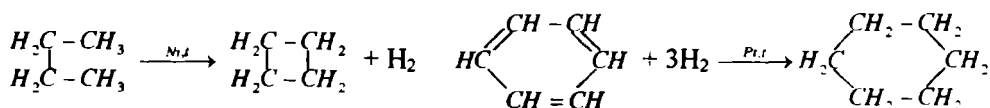
Iz.Nom. Tuzilish va fazoviy izomerlari bor. **Tuzilish izomerlar** – C atomlarining birikish tartibi b-n farq qiladigan izomerlar. **Fazoviy (geometrik, stereo) izomerlar** – C atomlarini birikish tartibi bir xil, lekin molekuladagi atom yoki atomlar gruppalarining fazoda joylashishi har xil izomerlar. Siklopentanni izomerlarini topishni va nomlashni ko'rib chiqamiz (10,31-2 masala). Molekulyar formulasi: $\text{C}_n\text{H}_{2n} = \text{C}_5\text{H}_{10} = \text{C}_5\text{H}_{10}$ bo'ladi.



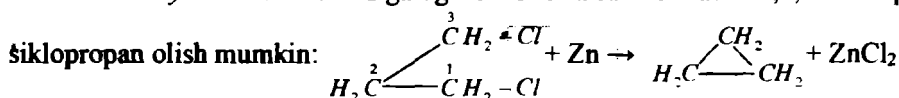
Testda siklopentanning faqat tuzilish izomerllari soni so'ralsa 5 ta, „fazoviy izomerlarini ham qo'shib toping“ deb so'ralsa 6 ta deb ishlanadi. Agar sikloalkaning fazoviy isomerlari so'ralmasa ularni topish shart emas, chunki maktab darsligida sikloalkanlarni fazoviy izomerlari berilmagan. Ammo testda „alkenni yoki alkadiyenni izomerlarini toping“ deyilgan bo'lsa, ya'ni fazoviy izomerlar alohida so'ralmagan bo'lsa ham alkenni, alkadi-

yenni tuzilish izomerlari bilan birga fazoviy izomerlari ham topiladi, chunki ular maktab darsligida berilgan.

Ol. Sanoatda neft tarkibidan haydab ajratib olinadi yoki quyidagi reaksiyalar yordami-da alkanlarni degidrogenlab, aromatik uglevodorodlarni gidrogenlab olish mumkin. Sano-at usullari laboratoriyada olish usullaridan yuqori temperatura va bosim, (katalizatorlar) ishlatilishi bilan farq qiladi, chunki laboratoriyada bunday sharoitlarni hosil qilish qiyin.

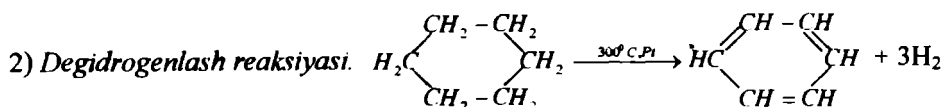
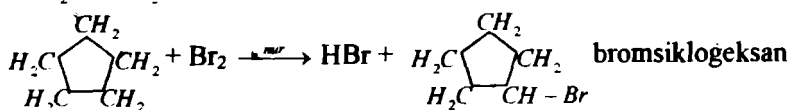
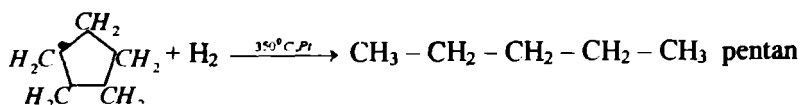
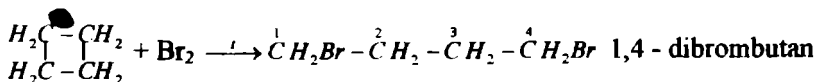
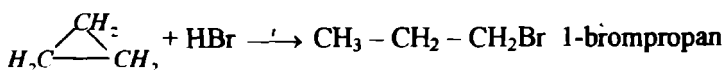
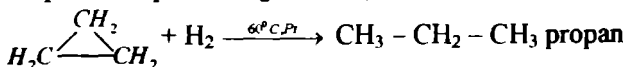


Laboratoriyada alkanlarni digalogenli hosilalaridan olinadi. M., 1,3-dixlorpropandan

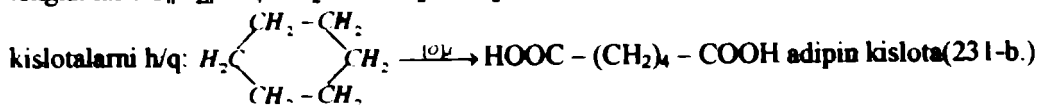


F/x. Siklopropan siklobutan gaz, siklopentan siklogeksan suyuqliklar. Qutbsiz modda-lar, suvda erimaydi.

K/x. 1) *A. Bayerning kuchlanish nazariyasi* bo'yicha halqadagi burchaklar tetraedrik 109° burchakdan qancha katta farq qilsa, sikloalkan halqasi shuncha beqaror – kuchlan-gan (taranglashgan) bo'ladi, oson ochilib birikish r/k. Sh.u. siklopropan, siklobutan biri-kish reaksiyalariga (bog'lanish burchaklari 60° va 90°) oson kirishadi, siklopentan, siklo-geksan esa asosan o'rin olish r/k, halqalari barqaror bo'lgani u-n ($\angle$ lar $108^\circ, 120^\circ$) biri-kish reaksiyalari qiyinroq boradi:



3) *Oksidlanish reaksiyasi.* Sikloalkanlarning (alkenlarning) yonish reaksiyasi umumiy tenglamasi: $C_nH_{2n} + 1,5nO_2 \rightarrow nCO_2 + nH_2O$. Oksidlovchilar ta'sirida 2 asosli karbon



10,30 Ish. Sikloalkanlar arenlarni olishda, siklopropan narkoz sifatida ishlatiladi.

55- dars. 21.01. Test yechish

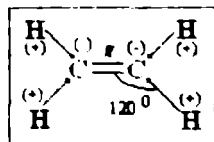
XVIII bob. TO'YINMAGAN UGLEVODORODLAR

56- dars. 23.01. 9,115 10,33 X,400 A,460 KM,72 To'yinmagan uglevodorodlar

To'yinmagan uglevodorodlar - tarkibida qo'shbog' yoki uchbog' tutgan uglevodorodlar. Ular qo'shbog' yoki uchbog' dagi π - bog'larni uzilishidan hosil bo'lgan bo'sh valentliklari yordamida birikish reaksiyalariga kirishadi. M., H ni biriktirishi mumkin, sh.u. ham to'yinmagan deyiladi. Ochiq zanjirli to'yinmagan uglevodorodlar 3 xil bo'ladi: 1) *Alkenlar* - 1 ta qo'shbog'li; 2) *Alkadienlar* 2 ta qo'shbog'li; 3) *Alkinlar* 1 ta uchbog'li.

Alkenlar (olefinlar, etilen qatori uglevodorodlari) T: 15-122 18-279 19-318
45-215 142-1-16 143-17-48 144-49-81 145-82-113 146-114-146 147-147-150

Alkenlar - tarkibida 1 ta qo'shbog' tutgan ochiq zanjirli to'yinmagan uglevodorodlar. Umumiy formulasi C_nH_{2n} , ya'ni sikloalkanlarga izomer.

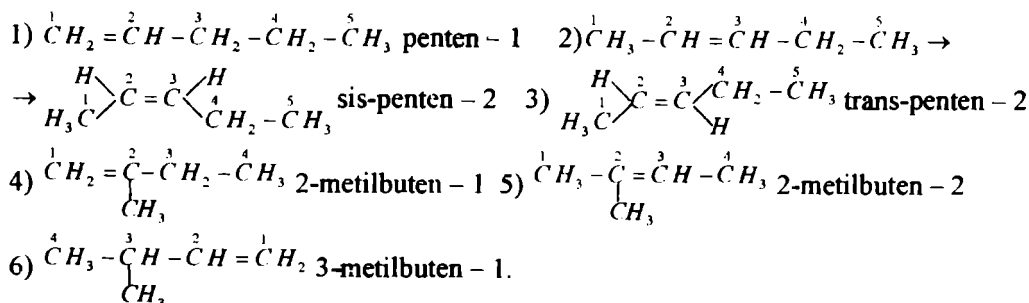


9,116 10,34 A,461 Tuz. $C_nH_{2n} = C_2H_{2 \cdot 2} = C_2H_4$ etilen, eten molekulasida C atomlari $3\sigma = sp^2$ gibridlangan, sh.u.bog'lanish burchaklari 120° ($360:3 = 120$). Barcha atomlar bitta tekislikda joylashgani uchun molekula yassi tekislik shaklda. (10,35 - rasm). C - H bog'lari qutbli ($\Delta NEM = 2,5 - 2,1 = 0,4$), lekin molekula simmetrik

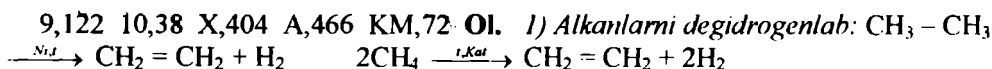
bo'lgani uchun qisman +, - zaryadlarning qarakzlari ustma -ust tushadi, sh.u. etilen molekulasini qutbsiz molekula. C larning gibridlanishda qatnashmagan p - elektronlari hisobiga qo'shbog' dagi π - bog' h/b. C = C qo'shbog'ni uzunligi 0,133 nm, yakka bog' ga (0,154 nm) nisbatan qisqargan, chunki qo'shbog' dagi C larni musbat yadrolarini 2 ta emas, 4 ta elektron tortmoqda.

9,117 10,36 X,400 A,462,464 Iz., nom. Alkenlarda tuzilish va fazoviy (geometrik) izomerlar bor. Fazoviy izomerlar hosil bo'lishiga sabab alkenlarda C atomlari qo'shbog' b-n bog'langani uchun bir - biriga nisbatan erkin aylana olmaydi. Agar qo'shbog' dagi bitta C atomiga bir xil atom yoki atomlar gruppalari birikkan bo'lsa fazoviy izomerlar hosil bo'lmaydi. Alkenlarning tuzilish izomerlari 2 xil bo'ladi: 1) Qo'shbog' holati bo'yicha; 2) C zanjiri yoki skeleti bo'yicha. M., Pentenni (amileni) izomerlarini topishni ko'rib chiqamiz. $C_nH_{2n} = C_5H_{2 \cdot 5} = C_5H_{10}$ Dastlab normal C zanjirida qo'shbog' ning joyini (holatini) o'zgartirib, keyin tarmoqlangan zanjirda qo'shbog' va radikalning joyini o'zgartirib izomerlarni aniqlaymiz. Har bir izomerni qisqa tuzilish formulasini yozganda yuqorida aytilgan shart bo'yicha fazoviy izomer hosil bo'lish imkonini bo'lsa, fazoviy

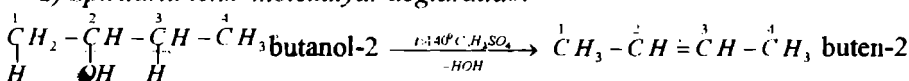
izomerini ham topib yozib boramiz. C zanjirini nomerlash qo'shbog' yaqin tomondan boshlanadi. Trivial nomlashda mos alkandagi -an qo'simchasi o'niga -ilen, xalqaro nomenklaturada esa -en qo'shimchasi yoziladi.



Shunday qilib, testda C_5H_{10} alkenning izomerlari soni so'ralsa 6 ta deb, lekin C_5H_{10} moddani izomerlari so'ralsa siklopentanni tuzilish izomerlari ham topiladi (166 bet: 5 ta), jami izomerlar $5 + 6 = 11$ ta deb ishlanadi. 1 ga 2, 4 ga 5 va 6 qo'shbog' holati bo'yicha, 1,2 ga 4,5,6 lar C zanjiri bo'yicha, 2 ga 3 fazoviy holati bo'yicha izomerlardir.

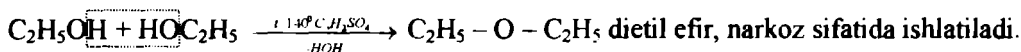


2) Spirtlarni ichki molekulyar degidratlab:

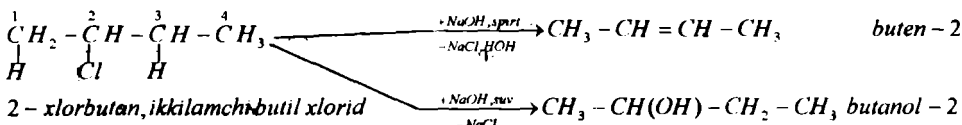


A.M.Zaytsev qoidasi: Degidratlash, degidrogalogenlash reaksiyalarida vodorod kam degidrogenlangan (H kam) uglerod atomidan ajraladi.

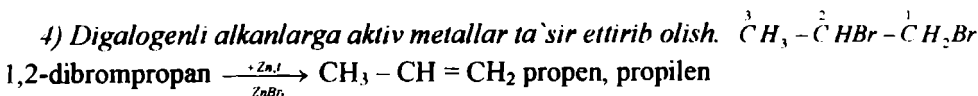
Degidratlashda temperatura 140°C dan past bo'lsa, molekulalararo degidratlanish bo'rib alken emas, oddiy efirlar h/b. Oddiy efir ($\text{R} - \text{O} - \text{R}$) - 2 ta uglevodorod radikali kislorod orqali bog'langan organik moddalar.



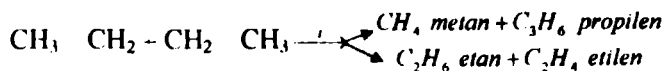
3) Alkanlarni galogenli hosilalarini degidrogalogenlab:



Agar bu reaksiyada ishqorni spirtli eritmasi emas, suvli eritmasi ishlatilsa, almashinish reaksiyasi borib alken emas, spirt h/b.

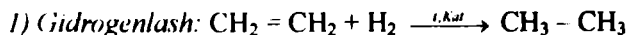


5) Alkanlarni krekinglab olish (165-bet).



F/x. Etilen, propilen, butilen hidsiz, rangsiz gazlar, $\text{C}_5 - \text{C}_{14}$ alkenlar suyuqliklar, qolganlari qattiq moddalar.

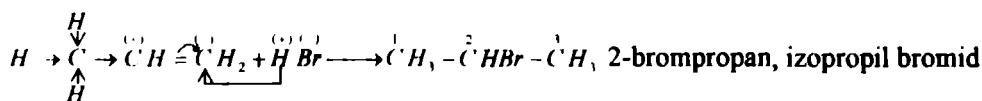
9,119 10,39 X,402 A,468 KM,73 K/x. Alkenlar π - bog'ni uzilishi hisobiga ionli mexanizmda (10,40) birikish r/k.



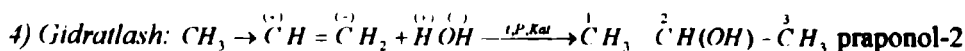
2) Galogenlash (SR): $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{Br}_2$ (qizil) = $\text{CH}_2\text{Br} - \text{CH}_2\text{Br}$ 1,2-dibrometan. Bromli suvni rangsizlanish reaksiyasi barcha to'yinmagan uglevodorodlarni faqat to'yinmaganligini isbotlovchi sifat reaksiya, lekin ularni sinfini aniqlay olmaydi.

3) Gidrogalogenlash. 9,119. 1,63 Agar atom yoki atomlar gruppasi o'ziga elektronlarni tortsa *manfiy induksion effektili* (-I), o'zidan elektronlarni itarsa *musbat induksion effektili* (+I) deyiladi. O'zaro bog'langan atomlarni NEM kattasi manfiy, NEM kichigi musbat induksion effektili bo'ladi. Shunday qilib, *induksion effekt* NEM lar farqi bo'yicha elektronlarni σ -bog'lar bo'ylab siljishini ifodalaydi va yozuvda to'g'ri strelkalar b-n ko'rsatiladi. C_1 larni, π -bog'ni elektronlarini (π -elektronlar deb ataymiz) siljishi yoysimon strelkalar b-n ko'rsatiladi.

1,65,61,215; 9,122; P: Bir xil atomlarning NEM sp^3 ($s=25\%$, $4\sigma \rightarrow F/4=0,25F$) sp^2 ($s=33\%$, $3\sigma \rightarrow F/3=0,33F$) sp ($s=50\%$, $2\sigma \rightarrow F/2=0,5F$) gibrilalanish qatorida o'rtib boradi. Bunga sabab, gibrilalanishda s-elektronning hissasi ortishi b-n s elektron yadroga yaqinroq joylashgani u-n yoki atomni elektron tortish kuchi- F_1 ni bo'lib kamaytirayotgan yunalishlar- σ bog'lar soni kamaygani u-n NEM ortadi. Propilen molekulasida metil radikali $\text{CH}_3\cdot$ dan ($\text{C } sp^3$ gibr.) vinil radikali $\text{CH}_2 = \text{CH}\cdot$ ($\text{C } sp^2$ gibr.) o'ziga elektronlarni tortadi (-I li), natijada CH_3 (+I li) dan siljigan elektronlar ta'sirida qo'sh bog'dagi elektron zichlikni ortishi va harakatchan (bo'sh bog'langani u-n) π -elektronlarni 1-C atomi tomon siljishi yuz beradi. Shu sababli 1-C atomi 2-C atomiga nisbatan ko'proq manfiy zaryadlanadi, sh.u. unga $\text{H}^{(+)}$ birikadi. Zaryadni qavsdaligi uni to'liqmas(+I yoki -I emas) - qisman zaryadligini bildiradi.



V.V.Markovnikov qoidasi: Simmetrikmas alkenlarda gidrogalogenlash, gidratlashda H atomi eng ko'p gidrogenlangan C atomiga birikadi.



Quyidagi holatlarda birikish Markovnikov qoidasiga bo'ysinmaydi: a) Simmetrik alkenlar: $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{HOH} \xrightarrow{\text{t.P,Kat}} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ etil spirt, etanol

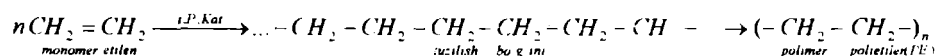
$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ 2-brombutan; b) Qo'sh bog'dagi C ga yaqin joylashgan C ga NEM katta atom birikkan bo'lsa, birikish Markovnikov

qoidasiga teskari boradi (196-b). $\text{CF}_3 \leftarrow \overset{(+)}{\text{C}}\text{H} = \overset{(+)}{\text{C}}\text{H}_2 + \overset{(-)}{\text{H}}\overset{(-)}{\text{Br}} \longrightarrow \overset{1}{\text{C}}\text{F}_3 - \overset{2}{\text{C}}\text{H}_2 - \overset{3}{\text{C}}\text{H}_2\text{Br}$
3,3,3 - triflorpropen 1,1,1 - triflor - 3 - brompropan

c) Hidrohalogenlash peroksidlar ishtirokida olib borilsa, birikish ionli emas radikal mexanizmda Markovnikov qoidasiga teskari boradi. Bu hodisa *Xarashning peroksid effekti* deyiladi (1,198).

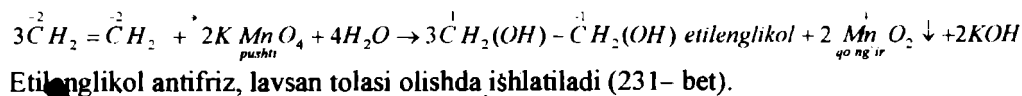
$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{HBr} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}_2} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Br}$ 1-brompropan, propil bromid

5) *Polimerlanish reaksiyasi* bir xil molekullarni ketma-ket birikib yirik molekular hosil qilishi. Hosil bo'lgan modda *polimer* (poli-, ko'p) yoki *yuqori molekulyar birikma* deyiladi. Polimerning molekulasini *makromolekula* (makro-, katta), polimerni hosil qilgan kichik molekula modda *monomer* (mono-, bitta) deyiladi. Makromolekuladagi takrorlanuvchi atomlar gruppasi - *tuzilish bo'g'ini* deyiladi. Tuzilish bo'g'inlari soni - *polimerlanish darajasi* n doimiy kattalik emas, sh.u. polimerning o'rtacha molekulyar massasi topiladi.

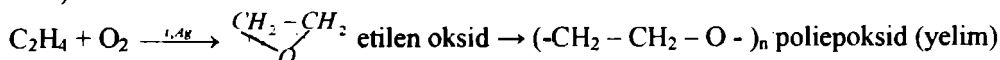


M., Sotuvdagi polietilen uchun $n = 215 - 420$ gacha bo'ladi, mos ravishda o'rtacha molekulyar massasi $M_{o'r} = 6000 - 12000$ ($M_{o'r} = nM_{bo'g'} = 215 \cdot 28 = 6020$; $420 \cdot 28 = 11760$) ga teng (Z,43). Polietilen plyonkalar, ro'zg'or idishlari, trubalar tayyorlashda ishlatiladi.

6) *Oksidlanish reaksiyalari*. a) Alkenlar KMnO_4 ni suvli eritmasini rangsizlantiradi, ya'ni oksidlanib diollar - 2 atomli (2 ta OH li) spirtlarni h/q. Bu reaksiya ham bromli suvdek barcha to'yinmagan uglevodorodlarni faqat to'yinmaganligini isbotlaydi.



b) Havo kislorodi b-n chala oksidlash.



c) To'la oksidlash (yonishi): $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ yoki mos ravishda alkenlarning umumiy yonish tenglamasi: $\text{C}_n\text{H}_{2n} + 1,5n\text{O}_2 = n\text{CO}_2 + n\text{H}_2\text{O}$

9,123 10,42 **Ish.** Alkenlar organik sintezda ishlatiladi. M., etilendan: polietilen plyonkalar, plastmassalar; etanol, etilxloriq, stirol olinadi. Etilen mevalarni yetiltirishda ishlatiladi. Sho'rtan kombinatida etilen, propilendan turli plastmassalar olinadi.

57- dars. 26.01. 9,124 10,45 X,409 A,484 KM,73 **Alkadienlar (dien uglevodorodlar)** T: 15-116,117 16-146 48-78 147-1-28 148-29-46

Alkadienlar - tarkibida 2 ta qo'sh bog' tutgan uglevodorodlar. Umumiy formulasi $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$. *Polienlar* tarkibida 2 tadan ortiq qo'sh bog' tutgan uglevodorodlar. Alkadienlar

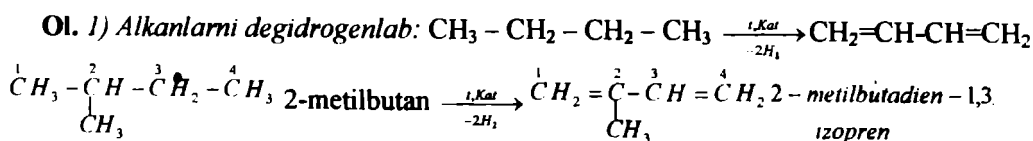
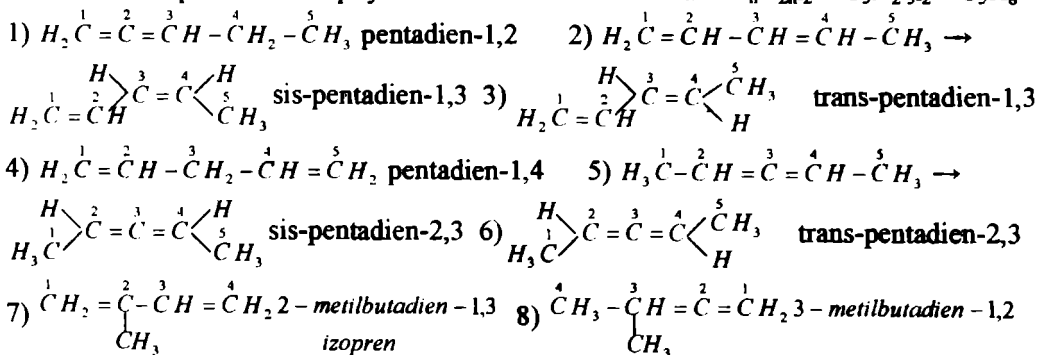
2 ta qo'shbog'ni bir-biriga nisbatan joylashishiga qarab 3 xil bo'ladi: 1) *Kumulyativ (zich) qo'shbog'li dien uglevodorodlar* qo'shbog'lar yonma-yon joylashgan. M., $\text{CH}_2 = \text{C} = \text{CH}_2$ allen, propadien; 2) *Ajralgan (izolyatsiyalangan) qo'shbog'li dien uglevodorodlar* qo'shbog'lar 2 va undan ortiq oddiy bog'lar b-n ajralgan. M., $\overset{1}{\text{C}}\text{H}_2 = \overset{2}{\text{C}}\text{H} - \overset{3}{\text{C}}\text{H}_2 - \overset{4}{\text{C}}\text{H} = \overset{5}{\text{C}}\text{H}_2$ pentadien-1,4; 3) *Oralatma (konyugirlangan, tutashgan) qo'shbog'li dien uglevodorodlar* - qo'shbog'lar 1 ta oddiy bog' b-n ajralgan. M., $\overset{1}{\text{C}}\text{H}_2 = \overset{2}{\text{C}}\text{H} - \overset{3}{\text{C}}\text{H} = \overset{4}{\text{C}}\text{H}_2$ butadien-1,3 yoki divinil.

Tuz. Oralatma qo'shbog'li dien uglevodorodlarda M., butadien-1,3 da barcha C atomlari $3\sigma = sp^2$ gibridlangan. C atomlari bir tekislikda va ularni gibridlanishda qatnashmagan p-elektronlari yonma-yon joylashgani uchun bu p-elektronlarni tutashishi - umumlashishi yuz beradi, natijada qo'shbog'ni elektron zichligi kamaygani uchun 0,133 nm dan 0,135 nm gacha uzayadi, o'rtadagi yakka bog'ni elektron zichligi ortgani uchun 0,154 nm dan 0,146 nm gacha qisqaradi (V,81). Boshqacha aytsak π -bog'larni hosil qilishda qatnashayotgan p-elektron bulutlari delokallanadi, ya'ni ular qo'shbog' hosil qilgan C atomlari orasidagina emas (lokallashgan holat), balki C - C bog'lari bo'ylab ham tutashishi natijasida umumiy p-elektronlar buluti h/b (9,125 rasm):

$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 \rightarrow \boxed{\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2}$. Yassi tekislik shaklli. Tutashgan bog'li molekullalarda bu tarzda π -bog'larning elektronlarini siljishiga *tutashish yoki mezomer effekti* deyiladi (V.84).

Tutashish natijasida molekulaning barqarorligi ortadi, chunki energiyasi kamayadi. V,81-82: *Tutashish yakka bog' b-n ajralgan karrali bog'li: qo'shbog' C = C, C = O yoki uchbog' C $\equiv$ C, C - N tutgan molekullarda ham yuz beradi. Tutashishda karrali bog'larning elektronlaridan tashqari erkin elektron juftlar C_T lar ham qatnashishi mumkin.*

9,124 A,485 **Iz., nom.** Alkadienlarda tuzilish va fazoviy izomerlar bor. Xalqaro nom.da -dien qo'shimchasi qo'yiladi. Pentadienni izomerlari: $\text{C}_n\text{H}_{2n-2} = \text{C}_5\text{H}_{2\cdot5-2} = \text{C}_5\text{H}_8$



2) *Lebedev reaksiyasi*: etil spirtni bir vaqtda degidrogenlab, degidratlab olish.
 $2\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH} \xrightarrow{\text{t.kat}} \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

F/x. Ish. Divinil rangsiz gaz, izopren rangsiz suyuqlik. Kauchuklar olishga ishlatiladi.

9,125 10,46 A,487 K/x. Qo'shbog'lar borligi u-n π -bog'ni uzilishidan hosil bo'lgan bo'sh valentliklar hisobiga birikish r/k. Butadien-1,3 ga birikayotgan atomlar asosan dastlab ikki chekkaga birikadi (1,4-birikish), natijada qo'shbog'ni o'rtaga ko'chishi yuz beradi (*qo'shbog' migratsiyasi*). 2-bosqichda o'rtadagi qo'shbog'ga birikish yuz beradi.

1) *Gidrogenlash*: $\overset{1}{\text{C}}\text{H}_2 = \overset{2}{\text{C}}\text{H} - \overset{3}{\text{C}}\text{H} = \overset{4}{\text{C}}\text{H}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \overset{1}{\text{C}}\text{H}_3 - \overset{2}{\text{C}}\text{H} = \overset{3}{\text{C}}\text{H} - \overset{4}{\text{C}}\text{H}_3$, buten-2 $\xrightarrow{\text{H}_2} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

2) *Galogenlash*: $\overset{1}{\text{C}}\text{H}_2 = \overset{2}{\text{C}}\text{H} - \overset{3}{\text{C}}\text{H} = \overset{4}{\text{C}}\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \overset{1}{\text{C}}\text{H}_2\text{Br} - \overset{2}{\text{C}}\text{H} = \overset{3}{\text{C}}\text{H} - \overset{4}{\text{C}}\text{H}_2\text{Br}$ 1,4-dibrombuten-2 $\xrightarrow{\text{HBr}} \overset{1}{\text{C}}\text{H}_3\text{Br} - \overset{2}{\text{C}}\text{HBr} - \overset{3}{\text{C}}\text{HBr} - \overset{4}{\text{C}}\text{H}_3\text{Br}$ 1,2,3,4-tetrabrombutan

3) *Gidrogalogenlash*: $\overset{1}{\text{C}}\text{H}_2 = \overset{2}{\text{C}}\text{H} - \overset{3}{\text{C}}\text{H} = \overset{4}{\text{C}}\text{H}_2 + \text{HBr} \rightarrow \overset{1}{\text{C}}\text{H}_3 - \overset{2}{\text{C}}\text{H} = \overset{3}{\text{C}}\text{H} - \overset{4}{\text{C}}\text{H}_2 \rightarrow \text{Br} - \overset{1}{\text{C}}\text{H}_2 - \overset{2}{\text{C}}\text{H} = \overset{3}{\text{C}}\text{H} - \overset{4}{\text{C}}\text{H}_2 \rightarrow \text{Br} - \overset{1}{\text{C}}\text{H}_2 - \overset{2}{\text{C}}\text{H} - \overset{3}{\text{C}}\text{H} - \overset{4}{\text{C}}\text{H}_2\text{Br}$ 1-brombuten-2 $\xrightarrow{\text{HBr}} \overset{1}{\text{C}}\text{H}_3 - \overset{2}{\text{C}}\text{HBr} - \overset{3}{\text{C}}\text{H}_2 - \overset{4}{\text{C}}\text{H}_2\text{Br}$ 1,3-dibrombutan

4) *Polimerlanish* (A,488 11,43-47) natijasida sintetik kauchuklar h/b. Bu kauchuklarning xossalari darslikni oxirida „Sintetik kauchuklar“ mavzusida to'liq berilgan (230-b.).

$n\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 \xrightarrow{\text{v}}$ $(-\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 -)_n$ butadien kauchuk, S.V.Lebedev, 1928 y

$n\overset{1}{\text{C}}\text{H}_2 = \overset{2}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \overset{3}{\text{C}}\text{H} = \overset{4}{\text{C}}\text{H}_2$ 2-metilbutadien-1,3 $\xrightarrow{\text{kat}}$ $\left(\overset{\text{H}_3\text{C}}{\underset{\text{H}_2\text{C}}{\text{C}}} = \overset{\text{H}}{\underset{\text{CH}_2}{\text{C}}} \right)_n$ sis-polizopren / izopren kauchuk

$n\overset{1}{\text{C}}\text{H}_2 = \overset{2}{\underset{\text{Cl}}{\text{C}}} - \overset{3}{\text{C}}\text{H} = \overset{4}{\text{C}}\text{H}_2$ 2-xlorbutadien-1,3 $\xrightarrow{\text{kat}}$ $\left(\overset{\text{Cl}}{\underset{\text{H}_2\text{C}}{\text{C}}} = \overset{\text{H}}{\underset{\text{CH}_2}{\text{C}}} \right)_n$ xlorpren kauchuk

9,125 10,48 11,43 X,411 A,490 Tabiiy kauchuk

Tabiiy kauchuk fazoviy tartibli sis-poliizopren makromolekulalaridan tuzilgan. 1,251 (V,308): O'rtacha molekulyar massasi 50000 dan 3 mln gacha (10,48: 15000 dan 500000 gacha), asosan 1 mln dan kattaroq fraksiyalardan tuzilgan ($n \approx 15000$) chiziqli polimer. Makromolekulalari kuchli buklangan-buralgan holatda bo'ladi (~ilinni kulcha bo'lib yo'tishi). Kauchuk cho'zilsa, bu makromolekulalar to'g'irlanadi; ta'sir to'xtatilsa molekular issiqlik harakati natijasida dastlabki holatga qaytadi. Bu kauchukni eng muhim xossasi - elastikligiga sababchi bo'ladi. Bundan tashqari kauchuk shvni, gazni, tokni o'tkazmaydi. Tartibli tuzilgani uchun pishiq, yedirilishga chidamli.

1928- yil S.V.Lebedev tomonidan sintetik *butadien kauchuk* olingan, 1932- yilda sanoatda ishlab chiqarish boshlangan. Butadien kauchuk fazoviy tartibsiz tuzilishli bo'lgani uchun pishiq bo'lmagan.

Tabiiy kauchuk tropik geveya daraxtini tilib olingan sutsimon shirasi (~qoqini „suti“) – kauchukning kolloid eritmasi - *lateksdan* olinadi. Lateks qizdirilganda yoki sirka kislota ta'sir ettirilganda koagullanib amorf-mayda zarrachalardan iborat elastik-dirildoq massa shaklida kauchuk h/b, uni ajratib olib quritiladi. Tabiiy kauchuk benzinda, benzolda, uglerod sulfidda avval bo'kib, keyin eriydi. Tarkibida qo'shbog'lar bo'lgani uchun birikish r/k.

Sof kauchukdan buyum olib bo'lmaydi, chunki issiqda yumshab yopishqoq bo'lib qoladi, sovuqda esa qotib mo'rt bo'ladi. 1839- yilda Ch.Gudir kauchukga 2% S qo'shib qizdirib – *vulqonlab* yuqoridagi kamchiliklarini tuzatdi. Vulqonlangan kauchuk *rezina* deyiladi. Agar kauchukga 32% gacha S qo'shilsa, qattiq plastmassa – *ebonit* h/b. Vulqonlashda S chiziqli makromolekulalardagi qo'shbog'larni uzib birikib makromolekulalarni bir-biriga ulaydi - „tikadi“(10,49-50).

58- dars. 28.01. 9,116 10,51 X,407 A,476 KM,74 Alkinlar, asetilen qatori
uglevodorodlari T: 16-158 20-352 38-437 45-210 46-237 101-224
105-377,380,385 129-91 131-173 148-1-17 149-18-55 150-56-88 151-89-122

Alkinlar - tarkigida bitta uchbog' tutgan ochiq C zanjirli to'yinmagan uglevodorodlar. Umumiy formulasi C_nH_{2n-2} , ya'ni alkadienlarga izomer.

Tuz. $C_nH_{2n-2} = C_2H_{2 \cdot 2-2} = C_2H_2$ asetilen, etin $\overset{H}{H} \rightarrow \overset{(-)}{C} \equiv \overset{(-)}{C} \leftarrow \overset{(-)}{H}$ da C atomlari $2\sigma = sp$ gibridlangani uchun bog'lanish burchagi 180° , molekulasida chiziqli simmetrik shaklli, qutbsiz bo'ladi. Uchbog'ni hosil qilishda 6 ta elektron qatnashgani uchun ularni C yadrolari bilan tortishishi qo'shbog'ga (0,133 nm) nisbatan kuchayadi, natijada uchbog' uzunligi 0,120 nm bo'lib qoladi. C atomlari sp gibridlangani uchun qo'shbog'dagi sp^2 li C ga nisbatan NEM ortadi, natijada C – H bog'i ko'proq qutblanadi, vodorodni H^+ ion shaklida ajralishi osonlashadi. Sh.u. asetilen kuchsiz kislota xossaliga ega bo'ladi: H ni metallarga almashtiradi.

Iz., nom. Alkinlarda fazoviy izomerlar yo'q, butindan boshlab tuzilish izomerlari h/b. Xalqaro nomenklaturada *-in* qo'shimchasi qo'yiladi. Ratsional nomlashda asetilen hosilasidek nomlanadi. Pentinning izomerlarini topamiz. $C_nH_{2n-2} = C_5H_{2 \cdot 5-2} = C_5H_8$

1) $\overset{1}{C}H \equiv \overset{2}{C} - \overset{3}{C}H_2 - \overset{4}{C}H_3 - \overset{5}{C}H_3$, pentin-1, propilasetilen 2) $\overset{1}{C}H \equiv \overset{2}{C} - \underset{\overset{CH_3}{|}}{\overset{3}{C}}H - \overset{4}{C}H_3 - \overset{5}{C}H_3$, 3-metil-

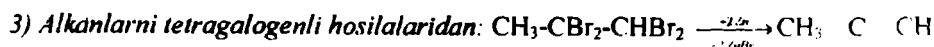
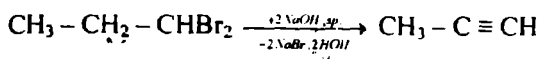
-butin-1, izopropilasetilen 3) $\overset{1}{C}H_3 - \overset{2}{C} \equiv \overset{3}{C} - \overset{4}{C}H_2 - \overset{5}{C}H_3$, pentin-2, metiletilasetilen. Agar testda C_5H_8 alkinning izomerlari soni so'ralsa 3 ta, C_5H_8 moddaning izomerlari soni so'ralsa $3 + 8$ (pentadienniki) = 11 ta deb ishlanadi.

9,122 10,53 A,479 Ol. **Laboratoriyada :** 1) *Karbidlardan:*

Kalsiy karbid $Ca \begin{array}{c} \diagup \\ \diagdown \end{array} \begin{array}{c} C \\ C \end{array} + 2HOH \rightarrow \begin{array}{c} H \\ | \\ C \end{array} \leftarrow \begin{array}{c} H \\ | \\ C \end{array} + Ca(OH)_2$ yoki $CaC_2 + 2H_2O = C_2H_2 \uparrow + Ca(OH)_2$

Magniy karbid $Mg_2C_3 + 4H_2O = 2Mg(OH)_2 \downarrow + CH_3 - C \equiv CH \uparrow$ propin, metilasetilen

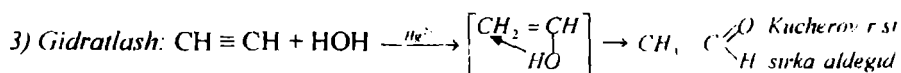
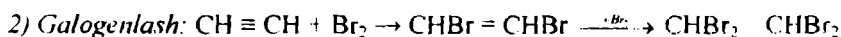
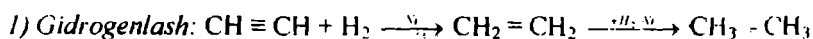
2) *Alkanlarni digalogenli hosilalaridan:* $CH_3 - CHBr - CH_2Br \xrightarrow[-2ABr, 2HOH]{+2KOH, sp} CH_3C \equiv CH$



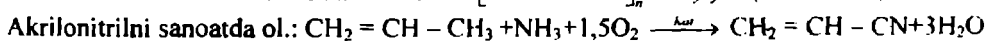
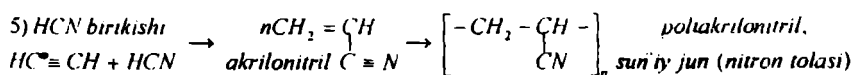
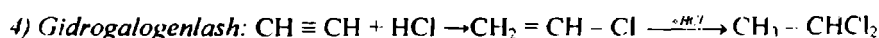
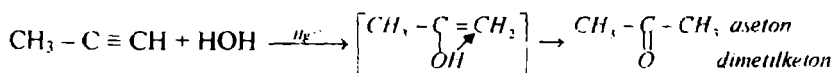
Sanoatda ham asetilen kalsiy karbiddan va tabiiy gaz - metandan olinadi.
 $2\text{CH}_4 \xrightarrow{\text{Ni}} \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$

F/x. Asetilen o'ziga xos hidli gaz. Propin, butin ham gaz, $\text{C}_5 - \text{C}_{15}$ (9: C_8) lai suyuq qolganlari qattiq moddalar.

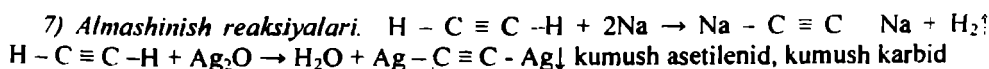
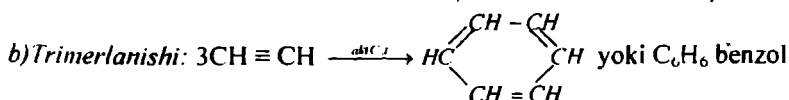
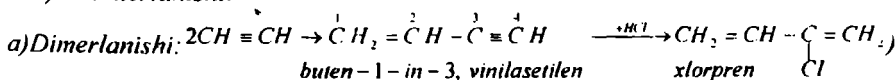
9,119 10,54 X,407 A,480 KM,74 K/x. To'yinmaganligi uchun birikish r/k. Uchi-bog'i chekkada joylashgan alkinlar ($\equiv \text{CH}$) H ni metallarga almashinadi.



A.P.Eltikov qoidasi (I,216): Qo'sh bog'dagi C ga OH biriksa, bunday moddalar beqaror bo'ladi: qayta gruppalanib aldegid yoki ketonlarga aylanadi. Bu qoidaga muvofiq gidratlashga asetilen olinsa sirka aldegid (aldegidlar: $\text{R} - \text{CH} = \text{O}$), asetilen gomologlari olinsa ketonlar ($\text{R}_2\text{C} = \text{O}$) h/b. $>\text{C} = \text{O}$ karbonil, keto yoki oksogruppa deyiladi. Alkinlarda ham gidratlash, gidrogalogenlash Markovnikov qoidasi bo'yicha boradi.

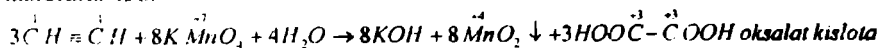


6) Polimerlanishi:



$\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H} + 2\text{CuOH} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cu} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{Cu} \downarrow$ mis asetilenid. Asetilenidlar cho'kmalari hosil bo'lishi chekkada uchbog' tutgan ($\equiv \text{CH}$ li) alkinlar uchun *sifat reaksiyadir*. Bu reaksiya Hg ni I valentli tuzlari b-n ham boradi. Asetilenidlarga kislota ta'sir ettirilsa asetilen h/b. $\text{Ag} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{Ag} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow + \text{AgCl} \downarrow$

8) Oksidlanish reaksiyalari. a) KMnO_4 ni suvli eritmasi ta'sirida 2-asosli karbon kislotalar h/b.



b) Yonishi (to'la oksidlanishi): $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ - C ko'phgi uchun havoda tutab, toza O_2 ta'sirida esa yorqin alanga hosil qilib yonadi. 3000°C temperatura h/b. Sh.u. asetilen-kislorod gorenkasi (avtogen) metallarni payvandlashda ishlatiladi.

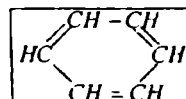
9,123 10,55 Ish. Asetilen organik sintezda: etanol, sirk kislota, polivinilxlorid, polivinil florid, xlorpren kauchuk olishda va metallarni payvandlashda ishlatiladi.

XIX bob. AROMATIK UGLEVODORODLAR. UGLEVODORODLARNING TABIIY MANBALARI

59- dars. 30 01 9,127 10,59 X,412 A,492 Aromatik uglevodorodlar (arenlar)
T: 21-402,420 44-162 46-14,28 48-79-82 71-455 96-44 100-187 102-255,256,
261,263,281 105-381 127-13 151-1 152-2-30 153-31-73 154-74-107 155-108-134
156-135-165 157-166-182

Aromatik uglevodorodlar - tarkibida benzol halqasi tutgan karbosiklik uglevodorodlar. Umumiy formulasi $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$. Aromatik so'zi „xushbo'y" ma'nosini bildiradi, chunki arenlarni dastlabki aniqlangan vakillari xushbo'y bo'lgan.

Tuz. Eng oddiy vakili benzol: $\text{C}_n\text{H}_{2n-6} = \text{C}_6\text{H}_{2\cdot6-6} = \text{C}_6\text{H}_6$

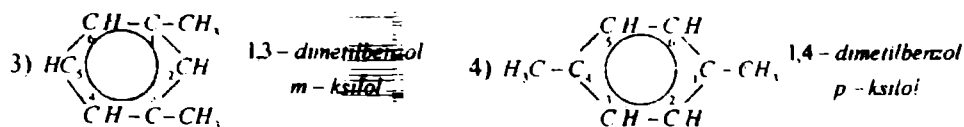
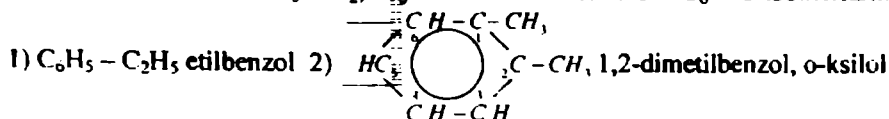


Ushbu for-

mulani 1865- yil F.A.Kekule taklif etgan. C.atamlari $3\sigma = sp^2$ gibridlangan, molekulasi bir tekislikda yotuvchi oltiburchak shaklli, simmetrik qutbsiz molekula. Kekule formulasi bo'yicha benzolda 3 ta qo'shbog' bor, lekin bu tajribada isbotlanmaydi: benzol oddiy sharoitda KMnO_4 ni, bromni suvli eritmalarini rangsizlantirmaydi. Bunga sabab benzol xalqasidagi C atomlarini gibridlanishda qatnashmagan p-elektron bulutlari yonma-yon va bitta tekislikda joylashgani uchun ularni tutashishi yuz beradi (delokallanadi.10,60 rasm). Natijada barcha C - C bog'lari tenglashib uzunligi bir xil: 0,139 nm bo'lib qoladi. Benzolni zamonaviy formulasida tutashgan p-bulutlar (π - bog'lar) oltiburchakni ichida aylana bilan ko'rsatiladi. 0,139 nm yakka - 0,154 nm va qo'shbog' - 0,133 nm oralig'iga to'g'ri kelgani uchun arenlar to'yingan uglevodorodlarga o'xshab almashinish (o'rin olish), to'yinmagan uglevodorodlarga o'xshab birikish reaksiyalariga o'ziga xos tarzda kirishadi. Bunga *aromatiklik xossasi* deyiladi.

Iz., nom. Benzol radikali: - C_6H_5 *fenil* deyiladi. Benzolning H larini turli radikallarga almashinishidan benzol gomologlari h/b. $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_3$ metilbenzol, toluol, fenilmetan. M. Tarkibida 8 ta C tutgan arenni izomerlarini toping. $\text{C}_n\text{H}_{2n-6} = \text{C}_8\text{H}_{2\cdot8-6} = \text{C}_8\text{H}_{10}$ arenni

dastlab bir o'rinbosarli $C_6 - C_2$, keyin ikki o'rinbosarli $C - C_6 - C$ izomerlarini topamiz.



1,407. Benzol halqasidagi o'rinbosarlarning soniga qarab, faqat halqadagi o'rni bo'yicha arenni holat izomerlari soni quyidagicha bo'ladi (barcha izomerlari emas): 1) Agar bir xil (dimetilbenzol, dixlorbenzol) yoki har xil 2 ta o'rinbosar (metilfenol: $CH_3 - C_6H_4 - OH$) bo'lsa, yoxud bir xil 3 ta o'rinbosar bo'lsa (trimetilbenzol) 3 ta holat izomeri h/b. 2) Agar 3 ta o'rinbosardan 2 tasi bir xil bo'lsa (dixlorfenol: $Cl - C_6H_3(Cl) - OH$), 6 ta holat izomeri h/b. 3) Agar 3 ta har xil o'rinbosar bo'lsa (xlornitrofenol: $HO - C_6H_3(Cl) - NO_2$), 10 ta holat izomeri h/b.

Stirol yon zanjiri to'yinmagan aren: $C_6H_5 - CH = CH_2$, lekin benzolni gomologi emas. U xushbo'y hidli suyuqlik. Yon zanjirdagi vinil gruppaga hisobiga $KMnO_4$ ni, bromli suvni rangsizlantiradi; polimerlanib polistirolni h/q: $nC_6H_5CH = CH_2 \rightarrow [- CH(C_6H_5) - CH_2 -]_n$

9,129 10,63 X,417 A,497 KM,76 OL. Sanoatda arenlar neft va toshko'mir smolasi-dan olinadi. Benzolni 1851-yil P.E.Bertlo olgan.

Laboratoriyada: 1) Asetilendan: $3C_2H_2 \xrightarrow{C_2H_2} C_6H_6$ Zelenskiy N.D., 1927 y.

2) Sikloalkanlardan: C_6H_{12} siklogeksan $\xrightarrow{hv, h\nu}$ $C_6H_6 + 3H_2$
 $C_6H_{11}CH_3$ metilsiklogeksan $\xrightarrow{Pt, 300^\circ C}$ $C_6H_5CH_3$ toluol + $3H_2$

3) Alkanlarni degidrogenlab: C_6H_{14} geksan $\xrightarrow{Pt, 300^\circ C}$ $C_6H_6 + 4H_2$

4) Fenoldan olish: $C_6H_5OH + Zn \xrightarrow{t}$ $C_6H_6 + ZnO$

5) Benzol gomologlarini Vyurs reaksiyasi bo'yicha olish mumkin.
 $C_6H_5 - Cl + 2Na + Cl - CH_3 \rightarrow C_6H_5CH_3$ toluol + $2NaCl$

F/x. Benzol rangsiz, o'ziga xos hidli, uchuvchan suyuqlik, zaharli. Molekulasi qutbsiz bo'lgani uchun suvda erimaydi. Havo bilan portlovchi aralashma h/q.

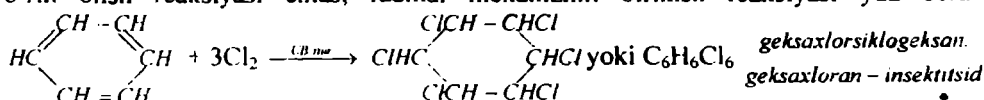
9,128 10,64 X,415 A,498 KM,76 K/x. Arenlar asosan o'rin olish r/k. Bu reaksiya-ga alkanlarga nisbatan oson kirishadi. Birikish reaksiyalari qiyin boradi.

1) Galogenlash $C_6H_5 - H + Cl - Cl \xrightarrow{hv, 30^\circ C, 10^{-2} s}$ C_6H_5Cl xlorbenzol + HCl
 $C_6H_6 + Br_2 \xrightarrow{FeBr_3}$ $C_6H_5Br + HBr$ $C_6H_6 + 6Cl_2 \xrightarrow{AlCl_3}$ $C_6Cl_6 + 6HCl$
 C_6Cl_6 geksaxlorbenzol qorakuyaga qarshi fungitsid.

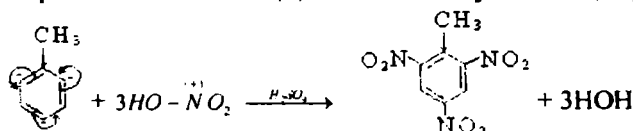
9,185 10,69 Pestitsidlar - zararli o'simlik, hayvon va mikroorganizmlarga qarshi

kimyoviy kurashda ishlatiladigan moddalar. Zararli hashoratlarga qarshi *insektisidlar*, begona o'tlarga qarshi *gerbitsidlar*, zararli zamburug'larga qarshi *fungisidlar*, kemiruvchilarga qarshi *zootsidlar*, bakteriyalarga qarshi *bakteritsidlar*, kanalarga qarshi *akaritsidlar* ishlatiladi. $\text{CCl}_2 = \text{CCl} - \text{CCl} = \text{CCl}_2$ geksaxlorbutadien-1,3 tok kasali fillokseraga (kuyaga) qarshi dori.

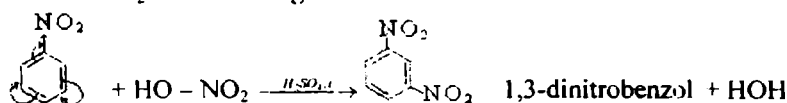
Agar galogenlash quyosh nuri yoki UB nur ta'sirida olib borilsa, ionli mexanizmli o'rin olish reaksiyasi emas, radikal mexanizmli birikish reaksiyasi yuz beradi.



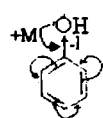
2) *Nitrolash reaksiyasi*. $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{H} + \text{HO} - \text{NO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ nitrobenzol + HOH
Toluol nitrolash reaksiyasiga CH_3 metil gruppasi ta'sirida halqani orto va para holatlarida elektron zichligi ortgani uchun benzolga nisbatan oson (qizdirilmasdan) kirishadi, natijada portlovchi modda - 2,4,6-trinitrotoluol yoki trotil (tol) h/b.



Agar nitrolash reaksiyasiga nitrobenzol olinsa, NO_2 halqani elektronlarini o'ziga tortgani uchun halqani elektron zichligi kamayadi, natijada reaksiyani borishi qiyinlashadi, ikkinchi NO_2 meta holatdagi H ni o'zini oladi.



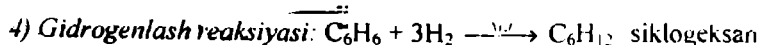
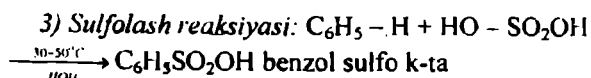
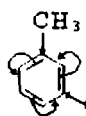
1,409 Z,61 KM,77 *Orientatsiya (yo'naltirish) qoidasi*. Shunday qilib, o'rinbosarlar 2 xil bo'ladi: *birinchi tur o'rinbosarlarga* CH_3 ga o'xshash elektron donorlar ($-\text{C}_2\text{H}_5$, $-\text{C}_3\text{H}_7$ kabi R lar, $-\text{CH}=\text{CH}_2$, $-\text{OH}$, $-\text{NH}_2$, $-\text{OR}$, galogenlar) kiradi, ular o'zidan keyingi halqa b-n ta'sirlashayotgan atom yoki atomlar gruppasini orto va para holatlarga yo'naltiradi, sh.u. *orto-para orientatlar* deyiladi. Galogen o'rinbosarlilar benzolga nisbatan qiyin r/k (188-b.). *Ikkinchi tur o'rinbosarlarga* NO_2 ga o'xshash elektron akseptorlar ($-\text{CN}$, $-\text{CHO}$, $-\text{COOH}$, $-\text{COOR}$, $-\text{SO}_3\text{H}$) kiradi. Ular keyingi kelayotgan atom, atomlar gruppasini meta holatga yo'naltiradi, sh.u. *meta orientatlar* deyiladi.



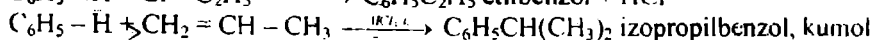
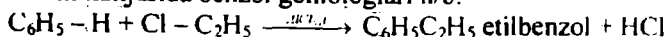
V,125: OH , NH_2 , OR larda N va O ni NEM C dan katta bo'lgani uchun halqadagi C dan elektron tortish xossasiga $-\text{I}$ effektga ega. Ammo ulardagi C_T ni halqani p-elektronlari b-n tutashishi natijasida halqa tomon siljishi: $+\text{M}$ musbat mezomer effekt $-\text{I}$ dan ancha kuchlilik qiladi ($+\text{M} \gg -\text{I}$), natijada ular elektron donorlarga aylanadi. M., fenol $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ da, anilin $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ da (188- bet).

Benzol halqasida 2 ta o'rinbosarni halqani p-elektronlarini siljitishi bir-biriga mos kelsa kelayotgan 3 - o'rinbosarni bir xil holatlarga yo'naltiradi (*kelishilgan ta'sir*), mos

kelmasa har xil holatlarga yo'naltiradi (*kelishilmagan ta'sir*). Kelishilgan ta'sirga m-ksilol, kelishilmaganga orto- va para-ksilol misol bo'ladi.

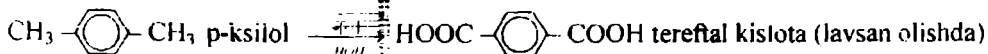
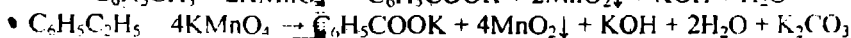
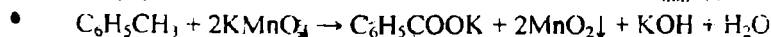
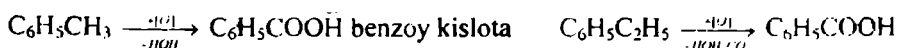


5) *Alkillash reaksiyasida* benzol halqasidagi H ni o'rniga alkil alkanlarni radikali R kirishi natijasida benzol gomologlari h/b.



6) *Oksidlanish reaksiyalari*. a) *Yonishi*. Benzol va boshqa arenlar tarkibida alkanlarga nisbatan C ko'p bo'lgani uchun havoda tutab yonadi. 9,129: $2C_6H_6 + 3O_2 \rightarrow 12C + 6H_2O$ Ammo testda odatdagidek ishtanadi: $C_6H_6 + 7,5O_2 = 6CO_2 + 3H_2O$

b) *Kuchli oksidlovchilar benzoilida oksidlanishi*. Mavzuni boshida aytilganidek oddiy sharoitda benzoilga $KMnO_4$ eritmasi ta'sir etmaydi, lekin benzol gomologlari yon zanjir hisobiga oson oksidlanadi. Agar benzol halqasiga 1 ta radikal birikkan bo'lsa, radikalni qandayligidan qat'iy nazar *benzoil kislota*, 2 ta radikal birikkan bo'lsa *ful kislotalari* h/b.



9,129 10,67 A,501 **Ish.** Benzol va gomologlari pestitsidlar, dorilar, bo'yoqlar, portlovchi moddalar, sintetik tolalar, plastmassalar olishda, erituvchi sifatida ishlatiladi

60- dars. 02 02. 9,130 10, 73 **Uglevodorodlarning tabiiy manbalari.**

9,132 10,73 X,420 A,507 **Tabiiy va yo'ldosh gazlar**

Uglevodorodlarning tabiiy manbalariga. 1) Tabiiy va yo'ldosh gazlar; 2) Neft; 3) Toshko'mir kiradi. XI-biol.,146: Ular qadimda tirik organizmlarning qoldiqlaridagi organik moddalarni kislorodsiz sharoitda minerallashmay o'zgarishidan hosil bo'lgani mashinalarga va tok olish uchun elektr stansiyalarida (IES, GRES lar) yoqilg'i sifatida ishlatilgani uchun *organik yoqilg'ilar* deyiladi. Bu manbalar cheksiz emas, chunki ular Yerdagi hozirgi sharoitda hosil bo'lmaydi, sh.u. qayta tiklanmaydigan energiya resurslariga kiradi. Sh.u. olimlar energiyani boshqa ekologik toza manbalaridan (quyosh, shamol, daryo va dengiz, okean suv kuchlari, geotermal suvlar, biologik chiqindilar, yadro reaksiyalari energiyalaridan) foydalanish, organik yoqilg'ilarni esa kimyo sanoatida turli qimmatbaho moddalarni olishga ishlatish bo'yicha izlanmoqdalar.

Tabiiy gaz (oqim gaz) 98% gacha CH_4 metandan iborat, oz miqdorda etan C_2H_6 , propan C_3H_8 bo'ladi. Yoqilg'i sifatida, qurum, H_2 , etilen, asetilen olishda ishlatiladi. $CH_4 \xrightarrow{1000^{\circ}C} C$ (qurum) + $2H_2$ $2CH_4 \xrightarrow{1000^{\circ}C} CH_2 = CH_2 + 2H_2$ $2CH_4 \xrightarrow{1000^{\circ}C} CH \equiv CH + 3H_2$

Yo'ldosh gazlar neft bilan birga uchraydigan gazlar. Neftni ustida gazli „qalpoq“ shaklida yoki bosim ostida neftda erigan shaklda bo'ladi. Tarkibida metandan tashqari boshqa gazsimon alkanlar bor. Amaliyotda quyidagi fraksiyalarni (*fraksiya* – aralashmadan haydash natijasida birin-ketin ajralib chiqadigan, xossalari bir-biriga yaqin moddalar gruppasi) ajratib olib ishlatiladi: 1) *Quruq gaz* – CH_4 , C_2H_6 aralashmasi, tabiiy gazdek ishlatiladi; 2) *Suyultirilgan gaz* – C_3H_8 , C_4H_{10} aralashmasi, gaz ballonlarga solib oqim gaz bormagan joylarda gaz plitalarida yoqilg'i sifatida ishlatiladi; 3) *Gazli benzin* – C_5H_{12} , C_6H_{14} , boshqa uglevodorodlar aralashmasi. Dvigatelni ishga tushirishni yaxshilash uchun benzinga qo'shiladi.

Hozirgi davrda tabiiy gaz va 1,2- fraksiyalar ham gaz quyish shaxobchalarida avtomobillar gaz ballonlariga bosim ostida suyultirilgan shaklda to'ldirib berilmoqda. Gaz yoqilg'isi benzindan arzonligi, atrof-muhitni ifloslamasligi bo'yicha ustunlikka ega.

9,131 10.74 X,418 A,502 Neft

Белоцветов А.В. и др., „Химическая технология“, М, 1976, 180-197 betlar.

Neft qora moysimon suyuqlik, o'ziga xos hidli, suvda erimaydi, suvdan yengil, yonadi. Tarkibi 300 ga yaqin alkanlar, sikloparafinlar, aromatik uglevodorodlar aralashmasidan iborat; to'yinmagan uglevodorodlar uchramaydi.

Neftdan uglevodorodlarni ajratib olish uchun dastlab suv va unda erigan tuzlardan tozalanadi, so'ngra neft ikki bosqichda haydaladi. 1-bosqichda neftni pechlarda, burama trubalarni ichida 350°C gacha qizdirib rektifikatsion kolonnada haydaladi (10,75 rasm). Bunda neftning quyidagi fraksiyalari ajratib olinadi: 1) $\text{C}_4 - \text{C}_{12}$ uglevodorodlar tarkibli 1- fraksiya ($35 - 195^{\circ}\text{C}$) – *benzin*; 2) $\text{C}_9 - \text{C}_{16}$ uglevodorodlar tarkibli 2- fraksiya ($200 - 300^{\circ}\text{C}$) – *kerosin*; 3) 300°C dan yuqori haroratda qaynovchi uglevodorodlar fraksiyasi – *mazut*. 1,2- fraksiyalarni ikkinchi marta haydab *aviatsiya benzini* (avtomobil benzinidan yengil, oson uchuvchan: $t_q = 40 - 180^{\circ}\text{C}$, $\rho = 0,73 - 0,76 \text{ g/ml}$), *avtomobil benzini* ($t_q = 35 - 200^{\circ}\text{C}$, $\rho = 0,74 - 0,77 \text{ g/ml}$), yorituvchi (chiroqlar uchun), yengil va og'ir kerosinlar olinadi. Kerosin traktorlarda, reaktiv dvigatellarda (samolyot, raketalarda) yoqilg'i sifatida ishlatiladi.

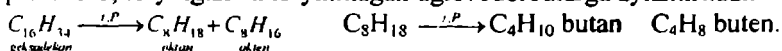
2-bosqichda mazutni o'ta qizigan suv bug'i yordamida, bosimni kamaytirib – *vakuumli haydash usulida* 400°C gacha qizdirib haydaladi. Suv bug'ini ishlatilishi va bosimni kamayishi mazutdagi uglevodorodlarni qaynash temperaturasini pasayishini, natijada parchalanmasdan haydalanishini ta'minlaydi. Mazutdan turli xil mineral moylar: *solyar moylari* (kerosin qo'shib *dizel yoqilg'isi* (P: salarka) olinadi, $t_q = 250 - 350^{\circ}\text{C}$), *maxsus moylar* (transformator, vakuum nasoslar uchun) va *surkov moylari* (mashina, aviatsiya moylari, avtotraktor moylari - *avtollar*) ajratib olinadi.

Moylarda sovunlarni disperslab quyuc surkov moylari – *solidol*, *konstalin* tayyorlanadi. Surkov moylarini past temperaturalarda qotib qolishini oldini olish uchun ularni tarkibidan katta molekullali alkanlarni ajratib olinadi. Bu qattiq parafinlardan *sham*, parafinni surkov moyiga aralashtirib *vazelin* olinadi. Mazutni haydashda qolgan qoldiq *gudron* asfalt qilishga ishlatiladi. Gudronni qizdirib, ichidan havo eqimini o'tkazib *bitumga* (qora mumga) aylantiriladi.

10,20 A,504 **Detonatsiya** - benzin va havo aralashmasini portlab yonishidir. U mashina dvigatellarini qizib ketishiga, porshen-shatunlarni yedirilishiga olib keladi. Yoqilg'ining detonatsiyaga chidamliligi *oktan soni* (*A*) b-n ko'rsatiladi. Izooktanni (2,2,4 - trimetilpentanni) oktan soni 100 (A-100), n - heptanniki 0 (A - 0) ga teng. A - 80 benzinni detonatsiyaga chidamliligi 80% oktan va 20% heptan aralashmasining chidamliligiga teng. Benzinning detonatsiyaga chidamliligini oshirish uchun unga antidetonator - tetraetilqo'rg'oshin $Pb(C_2H_5)_4$ qo'shiladi (oktan sonini 10-20 birlikga oshiradi), u zaharli Sh.u. bunday „etilangan benzin“ga rangli bo'yoq qo'shiladi. Undan $C_5H_5Mn(CO)_3$ yaxshiroq antidetonator, chunki u zaharli emas, havoni ifloslantirmaydi.

Neftni haydashda olingan benzinning chiqish unumi kam (5-14%) va sifati - oktan soni past (parafinli neftdan olingani 40-50, naftenli neftdan olingani 65-78) bo'lgani u-n neft mahsulotlari *ikkilamchi qayta ishlanadi*: krekinglanadi (165-bet), reforminglanadi. *Neftni krekinglash* - neftni tarkibidagi katta molekullari uglevodorodlarni (C_{12} dan boshlab) havosiz joyda parchalab, kichik molekullari uglevodorodlarga (asosan benzina: o'r-tacha C_8 ga) aylantirishdir. Krekinglashni sanoat usulini 1891- yilda V.G.Shuxov ishlab chiqqan. Kreking radikal mexanizmida boradi.

Termik krekinglashda mazutni yuqori (2-7 MPa) bosimda va 470-550°C da qizdirib parchalab, to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlarga aylantiriladi.



Termik kreking sekin boradi, normal zanjirli uglevodorodlar h/b, olingan benzinni uzoq saqlab bo'lmaydi (tarkibidagi alkenlar oksidlanib, polimerlanib smola h/q), lekin alkenlar tufayli to'g'ri haydab olingan benzina nisbatan detonatsiyaga chidamli.

Katalitik krekingda aluminosilikatlar ishtirokida mazutni 450-500°C da, atmosfera bosimiga yaqin bosimda parchalanadi. Bunda alkanlarni, sikloparafinlarni parchalanishidan tashqari, izomerlanib tarmoqlangan zanjirli uglevodorodlarga, halqalanib aromatik uglevodorodlarga aylanishi yuz beradi. Natijada katalitik kreking benzinning termik kreking benzina nisbatan detonatsiyaga chidamliligi yuqori bo'ladi (oktan soni 77-80). Bu benzinni uzoq saqlash mumkin, chunki tarkibida alkenlar kam bo'ladi. Katalitik kreking tez boradi.

Krekingda benzinning unumi 65-70% ga teng. Krekingda benzindan tashqari tarkibi $C_1 - C_4$ li uglevodorodlardan iborat *kreking gazi* h/b, u kimyo sanoatida xom ashyo sifatida ishlatiladi (10,78 rasm).

Riforming (aromatlash) - neftni haydab olingan benzindagi $C_6 - C_8$ li to'g'ri zanjirli alkanlarni, sikloparafinlarni Al_2O_3 , Mo va Pt katalizatorlari ishtirokida 500°C da qizdirib, aromatik uglevodorodlarga aylantirib benzinni sifatini yaxshilashdir (oktan soni 90-95 gacha oshadi, chunki benzolni oktan soni 108, toluolni 104). Piformingda benzin unumi 80-85% ga teng.

Sun'iy yoqilg'i - sintetik benzinni toshko'mimi gidrogenlab va sintez gazdan ham olish mumkin. $8C \text{ (ko'mir)} + 9H_2 \xrightarrow{t,P} C_8H_{18} \quad 8CO + 17H_2 \xrightarrow{t,P} C_8H_{18} + 8H_2O$

Organik moddalarni havosiz joyda yuqori temperaturada (700°C va undan yuqori)

qizdirib parchalash *piroliz* deyiladi (piro - „olov“). Neftni pirolizlab to'yinmagan uglevodorodlar (etilen, asetilen) va arenlarni olish mumkin. Pirolizga yog'ochni quruq haydash, toshko'mirmi kokslash ham kiradi.

9,130 10,79 X,422 A,508 Toshko'mirni kokslash

Toshko'mimi kokslash (pirolizlash) uchun ko'mirmi kokslash pechlariga (10,81 rasm) solib, havo kiritmay gaz bilan 14 soat 1000°C da qizdiriladi. Ko'mir daraxtlardan hosil bo'lgani uchun uni ichidagi naychalardagi moddalar gazga aylanib uchib chiqadi. Natijada naychalar tozalanib g'ovak koks h/b. Koks g'ovak bo'lgani uchun ko'mirga nisbatan yaxshi yonadi, ko'p issiqlik h/q. Sh.u. domna pechlarida cho'yan olishda ishlatiladi. Kokslashda hosil bo'lgan gazlarni gaz yig'ichlarga to'plab, unga kokslashda ajralgan ammiakli suvni sepib (bunda eritmadagi NH_3 bug'langani uchun tez sovutadi) $25-79^{\circ}\text{C}$ gacha sovutiladi. Natijada gazlar aralashmasi tindirgichda pastki - toshko'mir smolasi, ustki- ammiakli suv qatlamlariga va koks gaziga ajraladi.

Toshko'mir smolasi 400 dan ortiq aromatik uglevodorodlar, fenollar va geterosiklik birikmalar aralashmasidan iborat. Ularni ajratib olish uchun smola rektifikasion kolonna-da haydaladi. Bunda quyidagi fraksiyalar h/b: 1) *Yengil moy* (t_q 170°C gacha) – arenlar (benzol, toluol ...), tiofen, piridin, CS_2 va boshqalar; 2) *O'rtacha moy* ($170 - 230^{\circ}\text{C}$) – fenol, krezol, naftalin va boshqalar; 3) *Og'ir moy* ($230 - 270^{\circ}\text{C}$) – naftalin va uning gomologlari; 4) *Antratsen moyi* ($270 - 350^{\circ}\text{C}$) – antratsen, fenantren va boshqalar; 5) Pek (kuyundi) deb ataluvchi qora qoldiq massa. Uni tarkibida parafinlar va boshqalar bo'ladi.

Ammiakli suv tarkibida NH_3 , NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ bo'ladi, ular azotli o'g'itlar birlashtiriladi. Suvga yutilmay qolgan koks gazidagi NH_3 ni koks gazini sulfat kislotalarining 6-8% li eritmasidan o'tkazib $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ga aylantirib ajratib olinadi.

Koks gazi tarkibidan qisman suyulmasdan o'tib ketgan benzol, toluol, ksilol, fenollarni ham ajratib olingach asosan 60% H_2 , 25% CH_4 , 5% CO va boshqa gazlar qoladi. Koks gazi koks pechlarini qizdirishga va H_2 olishga ishlatiladi.

KISLORODLI ORGANIK BIRIKMALAR

XX bob. SPIRTLAR. FENOLLAR

61- dars. 04.02. 9,133 10,84 X,429 A,508 KM,77 Bir atomli to'yingan spirtlar
T: 17-229,230 18-271 43-137 47-40 66-259 96-45 100-176 101-230 104-327
105-390 106-408,420 107-452,456 157-1-4,7,9-13 158-14-16,18,20,23-36,38-44,49
159-51-54,56-67,69-72,77-79,81,82,84,85,87,88 160-90,91,94-97,100-107,110,113-116,
119-121 161-124-133,135-144,146-152 162-153-155,157-164,166-168,171-173,175,
178,180-182,184-186,188,189,191,193 163-195,197,199,202,203,207-211,214,215,
217,223,225-228 164-230-232,234-236,239-242

O'tgan darslarimizda tarkibida C va H tutgan organik moddalar – uglevodorodlarni o'rgandik. Bu darsdan boshlab tarkibida C, H dan tashqari O tutgan organik moddalarni o'rganishni boshlaymiz. *Kislorodli organik moddalarga* tarkibida funksional guruh sifatida: -OH gidroksil gruppaga tutgan spirtlar, fenollar; $>\text{C}=\text{O}$ karbonil gruppaga tutgan alde-

gidlar, ketonlar; $-\text{COOH}$ karboksil grupp tutgan karbon kislotalar; $-\text{O}-$ li oddiy efirlar, $-\text{COO}-$ tutgan murakkab efirlar, yog'lar; $-\text{OH}$, $>\text{C}=\text{O}$, $-\text{O}-$ tutgan uglevodlar kiradi.

Spirtlar (alkagollar) - uglevodorod radikaliga bir yoki bir necha $-\text{OH}$ gidroksil grupp birikishidan hosil bo'lgan organik moddalar: $\text{R} - \text{OH}$. Xillari: a) OH soniga qarab: bir atomli (1 ta OH li), ikki atomli (2 ta OH bor) va ko'p atomli (OH ko'p) spirtlarga, b) radikaliga qarab: to'yingan, to'yinmagan, aromatik spirtlarga va fenollarga; c) OH ni nechalamchi C ga birikganiga qarab: birlamchi ($\text{R} - \text{CH}_2 - \text{OH}$), ikkilamchi ($\text{R}_2\text{CH} - \text{OH}$), uchlamchi ($\text{R}_3\text{C} - \text{OH}$) spirtlarga bo'linadi.

Bir atomli to'yingan spirtlar - radikali to'yingan, 1 ta OH tutgan spirtlar. Umumiy formulasi: $\text{R} - \text{OH} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$, molekulyar massasi $M = 14n + 18$.

9,133 10,86 X,429 A,510 **Iz., nom.** Ratsional nomlashda tegishli radikal nomiga spirt so'zini qo'shib, xalqaro nomenklaturada mos alkanni nomiga $-\text{ol}$ qo'shimchasini qo'shib nomlanadi. Nomerlash $-\text{OH}$ yaqin tomondan boshlanadi. Bir atomli to'yingan spirtlarda C zanjiri va OH holati bo'yicha izomerlar bor. Butil spirt yoki butanolning izomerlarini topamiz. $\text{C}_0\text{H}_{2n+1}\text{OH} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{2\cdot4+1}\text{OH} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ Dastlab normal, keyin tar-moqlangan C zanjirli izomerlarni topamiz. OH ni dastlab chekkaga biriktiramiz, keyin o'rtaga qarab siljitamiz.

1) $\overset{1}{\text{C}}\text{H}_3 - \overset{2}{\text{C}}\text{H}_2 - \overset{3}{\text{C}}\text{H}_2 - \overset{4}{\text{C}}\text{H}_2 - \text{OH}$ butanol-1, birlamchi butil spirt;

2) $\overset{1}{\text{C}}\text{H}_3 - \overset{2}{\text{C}}\text{H}_2 - \overset{3}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}\text{H} - \overset{4}{\text{C}}\text{H}_3$ butanol-2, ikkilamchi butil spirt;

3) $\overset{1}{\text{C}}\text{H}_3 - \overset{2}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}\text{H} - \overset{3}{\text{C}}\text{H}_2 - \text{OH}$ 2-metilpropanol-1, izobutil spirt;

4) $\overset{1}{\text{C}}\text{H}_3 - \overset{2}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}(\text{CH}_3) - \overset{3}{\text{C}}\text{H}_3$ 2-metilpropanol-2, uchlamchi butil spirt.

To'yingan bir atomli spirtlarga to'yingan oddiy efirlar izomerdir. Sh.u. $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ mod-dani izomerlari so'ralsa, spirtlardan tashqari oddiy efirlar ham topiladi. **Oddiy efirlar** 2 ta uglevodorod radikalini kislorod orqali o'zaro birikishidan hosil bo'lgan organik modda-lar: $\text{R} - \text{O} - \text{R}$. Murakkab efirlardan ($\text{R} - \text{C}(\text{O}) - \text{OR}$) farq qilib oddiy efirlar suv bilan gidrolizlanmaydi, faqat kons. H_2SO_4 , HI larda parchalanadi.

1) $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$ dietil efir (narkoz) 2) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ metilpropil efir;

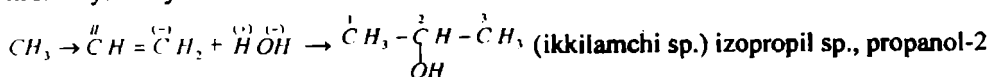
3) $\text{CH}_3 - \text{O} - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{H} - \text{CH}_3$ metilizopropil efir. Shunday qilib $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ tarkibli spirtlar so'ralsa

4 ta, oddiy efirlar so'ralsa 3 ta, barcha izomerlar soni so'ralsa $4 + 3 = 7$ ta deb ishlanadi.

9,135 10,88 X,434 A,511 KM,78 **OL.**

Sanoatda: 1) Alkenlarni gidratlab: $\text{CH}_2 = \overset{1}{\text{C}}\text{H} + \text{HOH} \xrightarrow[260-300^\circ\text{C}, 2-10\text{MPa}, \text{H}_2\text{PO}_4]{}$ $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ (birlamchi spirt) etil spirt, etanol, gidroliz spirti, vino spirti, tibbiyot spirti. Rangsiz, o'ziga xos (aroq) hidli suyuqlik, 78°C da qaynaydi, yonadi. **Zaharli.**

narkotik modda. Etil spirtli ichimliklarni (aroq, vino, pivo) hatto oz-ozdan doimiy ichish alkogalizmga olib keladi. Natijada jigar, yurak, miyani kasallanishi, ruhiyatni buzilishi, naslni aynishi yuz beradi.



2) Etil spirtni glukozani bijg`itib olish mumkin.

$C_6H_{12}O_6$ (glukoza, uzum shakari) $\xrightarrow{\text{ferment}}$ $2C_2H_5OH + 2CO_2\uparrow$ vino tayyorlash
 $C_{12}H_{22}O_{11}$ (shakar) + $HOH \rightarrow C_6H_{12}O_6$ (fruktoza) + $C_6H_{12}O_6$ (glukoza) $\xrightarrow{-2H_2O}$ $2C_2H_5OH$
 Kraxmal (kartoshka, bug`doy), selluloza (yog`ochni) dastlab kislotali muhitda gidrolizlab, so`ngra hosil bo`lgan glukozani bijg`itib etanol olish mumkin. Sh.u. ham bu usulda olingan etanol gidroliz spirti deyiladi.

Kraxmal, selluloza: $(-C_6H_{10}O_5-)_n + nHOH \xrightarrow{\text{yog`ish}}$   $nC_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{yog`ish}}$ $2C_2H_5OH + 2CO_2$

3) Sintez gaz yoki suv gazidan olish

$CO + 2H_2 \xrightarrow{300-400^\circ C, 5-10 \text{ MPa}, C^{NiO}_2/ZnO}$ CH_3OH metil spirt, metanol, karbinol, yog`och spirti.
 Metil spirt rangsiz suyuqlik, kuchli zahar (30 g gachasi ko`r qiladi, ko`prog`i o`ldiradi).
 Yog`ochni pirolizlab – quruq haydab olingani uchun yog`och spirti deb ham nomlangan.

4) Metanolni metanni chala oksidlab ham olish mumkin: $CH_4 + 0,5O_2 \rightarrow CH_3OH$

Laboratoriyada: 1) Alkanlarni galogenli hosilalariga ishqorlarning suvli eritmalarini ta`sir ettirib: $C_2H_5Cl + KOH \text{ (suv)} \rightarrow C_2H_5OH + KCl$. Agar reaksiya ishqorni spirtli eritmasi bilan olib borilsa alken h/b: $C_2H_5Cl + KOH \text{ (sp.)} \rightarrow CH_2 = CH_2 + KCl + H_2O$.

2) Alkenlarni gidratlab: $CH_3 - \overset{III}{\underset{CH_3}{\underset{|}{\overset{I}{C}}}} = \overset{(-)}{C}H_2 + \overset{(+)}{H}\overset{(-)}{OH} \xrightarrow{H_2SO_4}$ $CH_3 - \overset{II}{\underset{OH}{\underset{|}{C}}}(\overset{I}{CH_3}) - CH_3$ (uchlamchi sp.)

3) Gidrogenlab aldegidlardan birlamchi spirt, ketonlardan ikkilamchi spirt olish mumkin. $CH_3 - C(=O)H$ (sirka ald.) + $H_2 \xrightarrow{t, kat}$ $CH_3 - CH_2 - OH$ birlamchi spirt

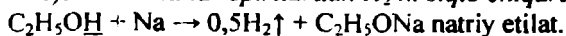
$CH_3 - C(=O) - CH_3$ (aseton, dimetilketon) + $H_2 \xrightarrow{t, kat}$ $CH_3 - \underset{OH}{\underset{|}{CH}} - CH_3$ izopropil spirt ikkilamchi spirt

4) Murakkab efirlarni gidrolizlab: $CH_3 - C(=O)OC_2H_5 + HOH \rightarrow CH_3COOH + C_2H_5OH$

9,134 10,89 X,431 A,512 F/x. Tarkibi C_{15} gacha bo`lgan spirtlar o`ziga xos hidli suyuqliklar, C_{15} dan boshlab qattiq moddalar. Dastlabki vakillari ($C_1 - C_3$) suvda cheksiz eriydi, keyingilarida radikal kattalaishishi bilan suvda eruvchanligi kamayadi, chunki radikal qutbsiz. Spirtlarning suyuq bo`lishiga va suvda eruvchanligiga sabab OH hisobiga H – bog` hosil bo`lishidir (10,89).

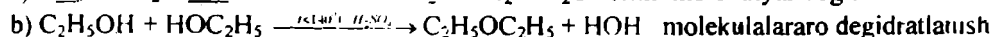
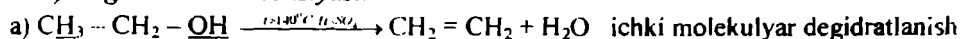
9,134 10,90 X,431 A,513 KM,78 K/x. Spirtlar OH, OH dagi H va radikaldagi H hisobiga r/k.

1) Aktiv metallar spirtlardan H_2 ni siqib chiqaradi (~suv).

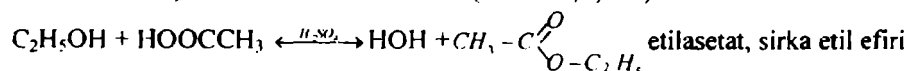


Hosil bo'lgan alkogolyatlar faqat eritmada mavjud, spirtlar juda kuchsiz elektrolit bo'lgani uchun alkogolyatlar oson gidrolizlanadi. $C_2H_5ONa + HOH \rightleftharpoons C_2H_5OH + NaOH$

2) Degidratlanish reaksiyasi.

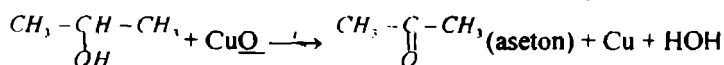


3) Eterifikatsiya reaksiyasi – spirtlarni kislorodli anorganik yoki organik kislotalar bilan murakkab efirlar hosil qilishi. Bu reaksiyada suv hosil bo'lishida H atomi spirtidagi OH dan ketadi, OH esa kislotadan ketadi (198- bet; I,160).



4) Galogenvodorodlar bilan almashinish r/k. $CH_3OH + HBr \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3Br + HOH$

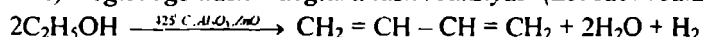
5) Oksidlanish reaksiyalari. a) Kuchli oksidlovchilar ($KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$) yoki CuO ta'sirida birlamchi spirtlardan aldegidlar, ikkilamchi spirtlardan ketonlar h/h (olinishini teskarisi). $CH_3 - CH_2 - OH + CuO \xrightarrow{t} CH_3 - C \begin{array}{l} \nearrow O \\ \searrow H \end{array} \text{ (sirka ald.)} + Cu + HOH$



b) Katalitik oksidlanishi: $CH_3 - CH_2 - OH + O_2 \xrightarrow[t=HOH]{t, Kat} CH_3COOH$ sirka kislota

c) Yonishi: $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

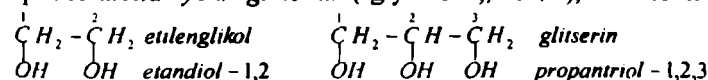
6) Degidrogenlash – degidratlash reaksiyasi (Lebedev reaksiyasi).



9,135 10,91 Ish. Etanol spirtli ichimliklar tayyorlashda, sintetik kauchuk, sirka kislota, dorilar (dietil efir narkoz, etil xlorid og'riqsizlantirishda, yodni spirtli eritmasi va spirtni o'zi antiseptik), tutunsiz porox olishda, parfumeriyada (atir, odekolonlarda erituvchi), dvigatellarga yoqilg'i, erituvchi sifatida ishlatiladi. $CH_3CH(CH_3)CH_2CH_2OH$ izopentil spirt sufi mahsulotlarini yog'liligini aniqlashga reagent, metanol formaldegid olishda ishlatiladi. Denaturatsiyalash – texnik spirtni ichishga yaroqsiz qilish uchun qo'lansa ta'mli moddalar, bo'yoqlar qo'shish.

9,137 10,94 X,435 A,516 KM,79 Ko'p atomli spirtlar

Ko'p atomli spirtlar – tarkibida ikki va undan ortiq OH tutgan spirtlar. Ikki atomli spirtlar diollar yoki glikollar (glyukis - „shirin“), uch atomli spirtlar triollar deyiladi



Ko'p atomli spirtlarda OH lar turli C larda joylashadi, bitta C da 2 ta OH bo'lolmaydi, chunki bunday moddalar beqaror bo'ladi (M., karbonat kislota), parchalanib aldegidlarga yoki ketonlarga aylanib ketadi (190- bet).

9,138 10,95 X,437 A,516,519 Ol. Glitserinni 1- marta 1779- yil K.Sheyele olgan.

Sanoatda: 1) Etilen oksidni gidratlab: $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+} \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$

2) Glitserin yog'larni gidrolizlab (200- bet) va propilendan olinadi. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 \xrightarrow[\text{-10H}]{\text{O}_2} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}(=\text{O})\text{H} \xrightarrow[\text{H}]{\text{H}_2, \text{KOH}} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\text{H}]{\text{H}_2, \text{O}} \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ | \quad | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$
akrolein allil spirt

Laboratoriyada. 1) Alkanlarni tegishli galogenli hosilalariga ishqorlarni suvli eritmalarini ta'sir ettirib: $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \end{array} + 2\text{NaOH (suv)} \rightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array} + 2\text{NaCl}$

$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ | \quad | \quad | \\ \text{Br} \quad \text{Br} \quad \text{Br} \end{array} + 3\text{KOH (suv)} \rightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ | \quad | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array} + 3\text{KBr}$

2) Etilenglikolni etilenni KMnO_4 bilan oksidlab olish mumkin (171- bet).
 $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{[\text{O}]} \text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}_2(\text{OH})$

9,137 10,96 A,517,520 F/x. Etilenglikol, glitserin shirin ta'mli, qiyomsimon syyuqliklar, tarkibida OH ko'p bo'lgani uchun suvda cheksiz eriydi, gigroskopik (havodagi suv bug'larini yutuvchi) moddalar. Etilenglikol juda zaharli (sh.u. undan tayyorlangan antifrizga zaharliligidan ogohlantirish uchun bo'yoq qo'shiladi), glitserin esa aksincha zaharli emas, foydali oziq modda, chunki yog'larni tarkibiga kiradi.

9,137 10,96 X,435,437 A,517,520 KM,79 K/x. Ko'p atomli spirtlar bir atomli spirtlardek r/k, lekin OH ko'p bo'lgani uchun o'ziga xos xossalarga ega.

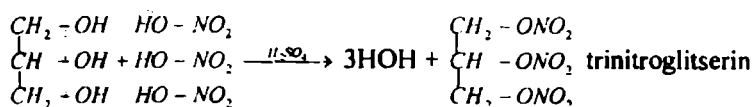
1) OH larning o zaro ta'siri natijasida O - H bog'i bo'shashadi, natijada ko'p atomli spirtlar bir atomli spirtlardan farq qilib, ishqoriy metallardan tashqari ishqorlar bilan ham ta'sirlasha oladi, ya'ni kislotaligi kuchaygan bo'ladi.

$\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} + 2\text{NaOH} \xrightarrow{\text{-10H}} \text{NaOCH}_2-\text{CH}_2\text{ONa}$ natriy etilenglikolat

2) Yangi tayyorlangan $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ($\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$) bilan ko'k rangli kompleks h/q. Bu reaksiya ko'p atomli spirtlarga sifat reaksiyadir.

$2 \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{HOH} + \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{O} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} \text{H C}-\text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{O}-\text{Cu}-\text{O} \end{array} \text{ mjs(II) glikolat}$

3) Ko'p atomli spirtlar bir atomli spirtlardek eterifikatsiya r/k. a) Glitserin yog' kislotalar bilan murakkab efirlar - yog'larni h/q (200 - bet). b) Glitserin HNO_3 bilan nitroglitserin - nitrat kislotalaning murakkab efirini h/q (10,97).



„Nitroglitserin“ tarixiy nomlash boʻlgani uchun saqlanib qolgan, aslida notoʻgʻri, chunki u nitrobirikma emas murakkab efir. Nitrobirikma boʻlish uchun NO_2 - nitrogruppada azot C bilan bevosita birikishi kerak. Nitroglitserin – ogʻir moysimon suyuqlik, silkinish yoki zarba taʼsirida portlaydi, lekin spirtli eritmasi portlamaydi.

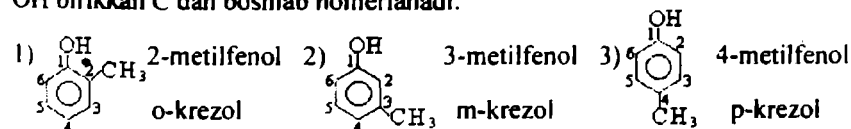
Ish. Etilenglikol, glitserindan sovuqda muzlamaydigan eritmalar – *antifrizlar* tayyorlanadi. Etilenglikol lavsan tolasi olishga ishlatiladi. Glitserin tibbiyotda qonni saqlashda, qoʻl terisini yumshatishda, nitroglitserinni 1% li spirtli eritmasi qon tomirlarni kengaytiruvchi (qon bosimini pasaytiruvchi) dori sifatida ishlatiladi. Alfred Nobel 1867- yil nitroglitserinni yogʻ och qipigʻi yoki infuzor tuproqqa shindirib *dinamitni* kashf etdi.

62- dars. 06.02. 9,139 10,99 X,438 A,522 KM,80 **Fenollar** T: 44-158 107-447 157-6,8 158-17,19,22,37,45-48 159-50,55,68,73,75,76,80,83,86 160-89,92,93,98,99, 108,109,111,112,117,118,122 161-123,134,145 162-156,165,169,170,174,176,177,179, 183,187,190,192 163-194,196,198,200,201,204-206,212,213,216,218-222,224 164-229,233,237,238

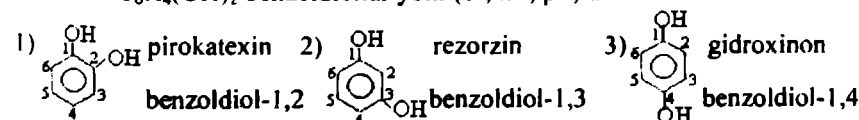
Tarkibida OH tutgan aromatik birikmalar 2 xil boʻladi: 1) Aromatik spirtlar: 2) Fenollar
Aromatik spirtlar - OH gruppasi bevosita benzol halqasiga birikmagan, yaʼni OH yon zanjirda joylashgan organik moddalar. M., $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ benzil spirt, fenilmetanol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2$ - benzil radikal deyiladi). Aromatik spirtlarni xossalari bir atomli toʻyingan spirtlarga oʻxshaydi.

Fenollar OH gruppasi bevosita benzol halqasiga birikishidan hosil boʻlgan organik moddalar. Fenollar OH soniga qarab bir atomli (fenol, krezol), ikki atomli (pirokatexin), uch atomli (piragallol) va koʻp atomli boʻladi.

Iz., nom. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ fenol (C_6H_5 - fenil, OH- ol), karbol kislota. $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$ krezol yoki metilfenolning izomerlarini topamiz. Fenollarni nomlashda benzol halqasidagi C lar OH birikkan C dan boshlab nomerlanadi.



Testda $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ fenollarni izomerlari soʻralsa 3 ta, $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ tarkibli OH tutgan aromatik moddalar soʻralsa benzil spirtni ham qoʻshib 4 ta izomeri bor deb yechiladi. Ikki atomli fenollar - $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$ benzoldiollar yoki (o-, m-, p-) dioksi benzollar:



Uch atomli fenollarga piragallol (1,2,3-trioksi benzol) $\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_3$ misol boʻladi.

9,140 10,100 X,440 A,523 KM,80 Ol. *Laboratoriyada fenolni olish qiyin. Sanoatda toshko'mir smolasidan haydab va xlorbenzoldan, asosan kumoldan (izopropilbenzoldan) sintez yo'li bilan olinadi. Fenolni 1- marta 1851- yil P.E.Bertlo olgan.*

1) *Xlorbenzoldan olish.* V,124-125: Xlorbenzolda xlor atomi I ta C_T sini halqaga siljib π-elektronlari b-n tutashishi hisobiga kuchsizroq +M mezomer (tutashish) effektiga ega, sh.u. galogenlar orto-para orientat bo'ladi. Ammo galogen bir paytni o'zida benzol halqasiga nisbatan kuchli -I induksion effektga ega, ya'ni halqani elektronlarini o'ziga siljitadi va -I effekt +M effektidan kuchli bo'ladi: -I > +M. Natijada halqani elektron zichligi benzolga nisbatan kamaygani uchun xlorbenzolni halqada boradigan H ga almashinish reaksiyalari benzolga nisbatan qiyinlashadi; C - Cl bog'ini elektron zichligi ortib bog'ni mustahkamligi kuchaygani uchun xlorni OH ga almashishi qiyin sharoitda boradi: $C_6H_5Cl + NaOH \xrightarrow[2000\text{ kPa}]{350^\circ\text{C}}$ C₆H₅OH + NaCl

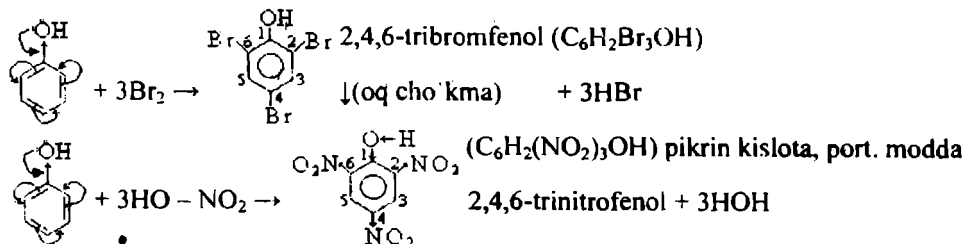
2) „Kumol usulida“ olish. $C_6H_6 \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5-CH(CH_3)_2$ kumol + O₂ $\xrightarrow{H_2SO_4}$ C₆H₅OH + CH₃-C(O)-CH₃ aseton. Hozirda fenol va asetonni hammasi shu usulda olinmoqda.

9,140 10,101 X,438 A,522 F/x. Fenol o'ziga xos hidli, rangsiz kristall. Zaharli, teri- ni kuydiradi. Suvda kam eriydi.

9,140 10,101 X,438 A,524 K/x. V,124-125: Xlorbenzoldan farq qilib fenolda OH guruhini -I induksion effekti, OH dagi I ta C_T ni halqaga siljib halqani π-elektronlari bilan tutashishidan hosil bo'lgan juda kuchli +M mezomer effektidan ancha kuchsiz: -I << +M. Shu sababli kislorodni elektron zichligini halqa tomon siljishi natijasida: 1) Halqani elektron zichligi ortadi, sh.u. fenol almashinish reaksiyalariga benzolga nisbatan oson kirishadi. M.,brom HNO₃ b-n oddiy sharoitda katalizatorsiz, qizdirilmasa ham ta'sirlashadi; 2) O - H bog'i bo'shashgani uchun H ajralishi osonlashadi, natijada fenolni kislotaligi ko'p atomli spirtlar- nikidan kuchli, lekin organik kislotalardan, karbonat kislotadan kuchsiz bo'ladi. Sh.u. fe- nol *karbol kislota* ham deyiladi, lekin kislotaligi ancha kuchsiz: lakmusni o'zgartirmaydi. P.: Fenoldagi O ni OH da (anilindagi N ni NH₂ da) NEM kattaligiga qaramasdan Cl ga nisbatan -I ni kichikligiga sabab: Cl elektroñ tortish kuchini faqat halqaga qaratilganligi, O (N) ni elektron tortish kuchini esa ham halqaga, ham H ga bo'linib kamayishidir.

1) *Ishqorlar, ishqoriy metallar b-n:* $C_6H_5OH + NaOH \rightarrow H_2O + C_6H_5ONa$
 $C_6H_5OH + Na \rightarrow 0,5H_2\uparrow + C_6H_5ONa$ $C_6H_5ONa + CO_2 + H_2O \rightarrow C_6H_5OH + NaHCO_3$

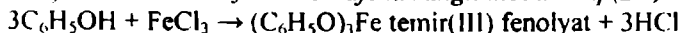
2) *Halqadagi almashinish reaksiyalari.*



Pikrin kislotaning kuchi HCl ga yaqin, ya'ni kislotaligi fenolga nisbatan juda kuchli. Bunga sabab 3 ta NO₂ ni halqaning elektronlarini tortishi natijasida O – H bog'i fenolga nisbatan ko'proq bo'shashadi (NO₂ ni elektron tortishi ftordan, >C=O dan kuchli! V.122).

3) *Formaldegid bilan polikondensatlab fenoplastlar olinadi (192 - bet).*

4) *Fenollar FeCl₃ bilan binafsha rangli modda h/ q (SR).*



9,141 10,103 X,441 A,527 Ish. Fenol yonmaydigan, suyuqlanmaydigan fenoplastlar olishda (elektr rozetka, vilka, patronlari), suvli eritmasi *karbol kislotasi* nomi bilan jarrohlikda, sataroshxonalarda asboblarni sterilashda ishlatiladi. Fenoldan olinadigan fenolftalein indikator, surgu dori sifatida; gidroxinon, piragallol fotografiyada ochiltingich, pikrin kislotasi kuyishga dori, portlovchi modda sifatida ishlatiladi.

XXI bob. ALDEGIDLAR. KETONLAR. KARBON KISLOTALARI

63- dars. 09.02. 9,141 10,108 X,441,447 A,527,534 KM,81,83

Aldegidlar va ketonlar (Oksobirikmalar) T: 46-8 48-92,93 62-101-103 74-576

75-617 101-225 106-425 127-15 164-1-12 165-13-52 166-53-88 167-89-93

Aldegidlar - uglevodorod radikaliga aldegid gruppasi -CHO birikishidan yoki >C=O karbonil gruppaga uglevodorod radikali va H birikishidan hosil bo'lgan organik moddalar. *Ketonlar* - >C=O karbonil (keto yoki okso) gruppaga 2 ta uglevodorod radikali birikishidan hosil bo'lgan organik moddalar: $R-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{smallmatrix}$ aldegid, $R-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow R \end{smallmatrix}$ keton.

Aldegidlar radikaliga qarab: 1) alifatik yoki to'yingan (alkanallar); 2) to'yingan (alkenallar, alkinallar); 3) aromatik (arenallar) xillarga bo'linadi.

9,141 10,110 A,528 KM,81 Iz., nom. To'yingan aldegidlar to'yingan radikal ketonlarga izomer bo'ladi. Ularning umumiy formulasi C_nH_{2n}O, mos ravishda molekulyar massasi M = 14n + 16. Aldegidlarda faqat C zanjiri bo'yicha izomerlar bo'ladi, chunki nomerlash doim aldegid gruppadan boshlanadi. Ketonlarda C zanjiri va karbonil gruppasi holati bo'yicha izomerlar bor. Xalqaro nomlashda aldegidlarda mos alkan nomiga -an, ketonlarda -on qo'shimchasi qo'shiladi. Tarixiy nomlashda aldegidlarni mos karbon kislotasi nomidagi kislotasi so'zini aldegid so'ziga almashtirish bilan nomlanadi.

$H-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{smallmatrix}$ chumoli aldegid (formaldegid), metanal $CH_3-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{smallmatrix}$ sirka aldegid, asetaldegid etanal

$CH_3-CH_2-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{smallmatrix}$ propion aldegid propanal

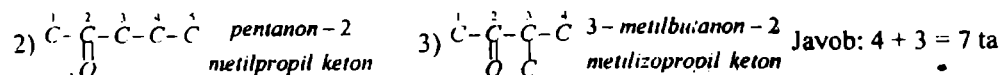
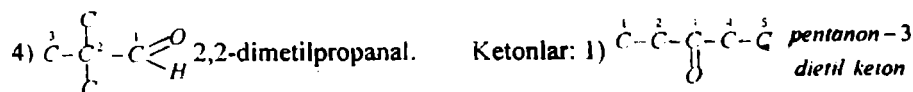
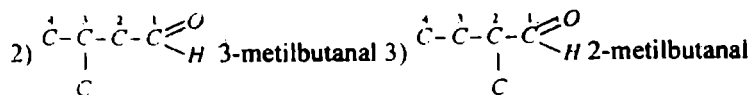
$CH_3-CH_2-CH_2-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{smallmatrix}$ moy aldegid butanal

$CH_3-CH(CH_3)-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{smallmatrix}$ izomoy aldegid 2-metilbutanal

$CH_3-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow O \end{smallmatrix}-CH_3$ aseton, dimetilketon propanon

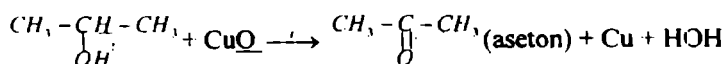
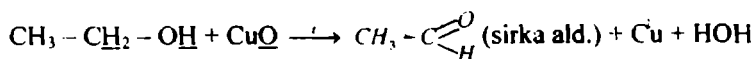
M.C₅H₁₀O moddani izomerlarini toping. Ye: C₅H₁₀O → C₅H_{2.5}O → C_nH_{2n}O umumiy formulaga mos kelgani uchun moddamiz aldegid, ketonlarga kiradi. Dastlab mos aldegid-

larni faqat C skeleti bo'yicha topamiz: 1) $C-C-C-C-C \begin{smallmatrix} O \\ // \\ H \end{smallmatrix}$ pentanal

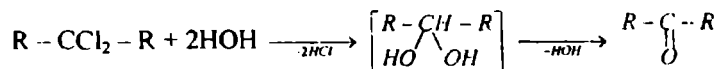
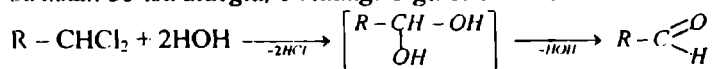


9,144 10,111 X,444 A,529,535 KM,82,84 Ol. T: **Laboratoriyada:**

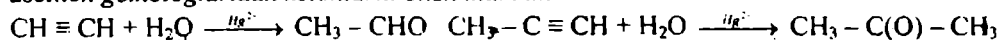
1) Birlamchi spirtlarni oksidlab aldegidlarni, ikkilamchi spirtlarni oksidlab ketonlarni olish mumkin. $CH_3OH + 0,5O_2 \xrightarrow{t, Cu, Ag} H-C \begin{smallmatrix} O \\ // \\ H \end{smallmatrix} + H_2O$



2) Alkanlarning digalogenli hosilalarini gidrolizlab: 2 ta galogen chekkadagi C ga birikkan bo'lsa aldegid, o'rtadagi C ga birikkan bo'lsa keton h/b.

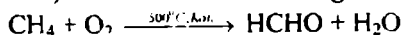


Sanoatda: 1) Alkinlardan Kucherov reaksiyasi bo'yicha: asetilendan sirk\ aldegid, asetilen gomologlaridan ketonlarni olish mumkin.



2) Alkenlarni oksidlab: $CH_2 = CH_2 + 0,5O_2 \xrightarrow{t, Cu, Fe, Pd, nuchun} CH_3-CHO$

3) Metandan chumoli aldegid olish (eng qulay iqtisodiy usul).

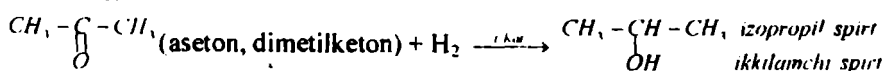
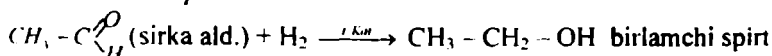


F/x. Chumoli aldegid o'tkir hidli, zaharli gaz. Suvda eriydi, 40% li eritmasi formalin deyiladi. Sirk\ aldegid o'tkir hidli, zaharli suyuqlik. Moy, valerian (pentanal) aldegidlar ham suyuqliklar, keyingilari qattiq moddalar. Aseton -- o'ziga xos hidli uchuvchan suyuqlik ($t_q = 56^\circ C$). Eng ko'p ishlatiladigan organik erituvchi, suvda ham, efirda ham eriydi. Aldegid, ketonlar O-H guruhi bo'lmagani uchun H-bog' hosil qilmaydi. Sh.u. qaynash temperaturalarini mos spirt va karbon kislotalarnikidan past. Kuchli qutblangan $>C=O$ bog'i borligi uchun molekullari qutbli bo'ladi, sh.u. suvda eriydi. Radikali kattalashishi bilan suvda eruvchanligi kamayadi, chunki radikal qutbsiz.

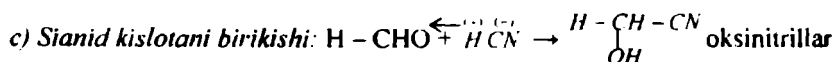
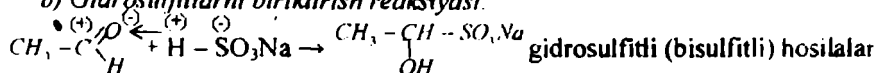
9,142 10,112 X,443 A,530 KM,82,84 K/x. Karbonil gruppada $>C=O$ bog'i harakatchan π -bog'i hisobiga va O faqat C dan elektron tortgani uchun (spirtida C va H dan) spirtlardagi C-O bog'iga nisbatan kuchli qutblanadi. Bu qutblanish ta'sirida karbonilni C-H bog'i ham bo'shashadi. Sh.u. aldegidlar spirtlarga nisbatan aktiv bo'ladi: karbonildagi C-H bog'i oson oksidlanadi, π -bog'ni uzilishi hisobiga R $\rightarrow \overset{+}{C}=\overset{-}{O}$ birikish, polimerlanish r/k. Karbonildagi C $3\sigma = sp^2$ gibridlangan, sh.u. bog'lanishlar 120° burchak bo'yicha amalga oshgan.

$H \rightarrow \overset{+}{C}=\overset{-}{O} > CH_3 \rightarrow \overset{+}{C}=\overset{-}{O} > CH_3 \rightarrow \overset{+}{C}-CH_3$ Karbonildagi C ni qisman musbat zaryadi qancha katta bo'lsa, oksobirikma shuncha aktiv bo'ladi. Sh.u. aldegidlarning ichida eng aktivi chumoli aldegiddir, chunki radikalni elektronni o'zidan siljitishi (+ I si) H dan kuchli bo'lgani u-n C dagi qisman (+) zaryadni ko'proq kamaytiradi. Ketonlarda esa 2 ta radikal bo'lgani u-n bu kamayish yanada kuchli bo'ladi, sh.u. ketonlar aldegidlarga nisbatan passiv.

1) **Birikish reaksiyalari.** a) *Gidrogenlashda aldegidlardan birlamchi spirt, ketonlardan ikkilamchi spirt h'v.*

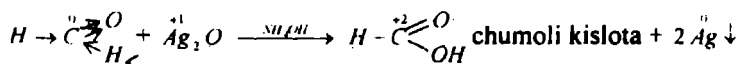


b) *Gidrosulfitlarni biriktirish reaksiyasi.*

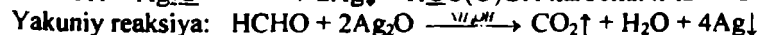


➤ **Oksidlanish reaksiyalari.** Oksidlanish tor ma'noda O biriktirish, keng ma'noda elektron berishdir (-e). Qaytarilish tor ma'noda H biriktirish, keng ma'noda elektron olishdir (+e). Demak modda oksidlansa, uni tarkibida O soni ortadi, qaytarilsa O kamayib H ko'payadi.

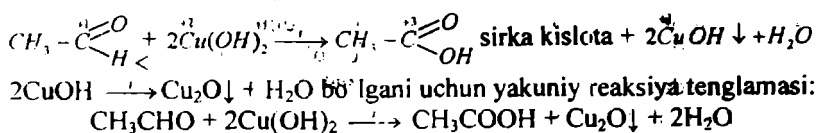
a) „Kumush ko'zgu“ reaksiyasida aldegidlar $AgNO_3$ ga ammiakli suv ta'sir ettirib olingan kumush kompleksi $[Ag(NH_3)_2]OH$ bilan oksidlanib karbon kislotaga aylanadi. Soddalashtirib kompleks emas, Ag_2O ni ammiakli eritmasi bilan reaksiya yoziladi. Reaksiyada ajralgan kumush probirka devoriga yopishib ko'zgu h/q.



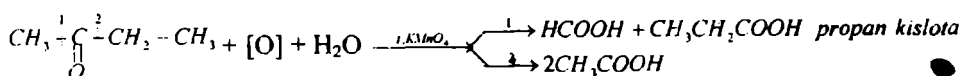
Agar Ag_2O mo'l bo'lsa, chumoli kislota aldegid gruppasi hisobiga yana oksidlanib karbonat kislotaga aylanib parchalanib ketadi.



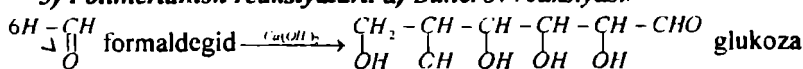
b) Yangi tayyorlangan $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ($\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$) bilan oksidlashda dastlab sariq CuOH , keyin qizil Cu_2O cho'kmalari h/b. Bu reaksiya ham, yuqorida ko'rilgan „kumush ko'zgu“ reaksiyasi ham aldegidlarga sifat reaksiyalardir. Bu reaksiyalarga ketonlar kirishmaydi, chunki ularda $\text{C} = \text{O}$ bilan bog'langan H yo'q.



c) Ketonlar kuchli oksidlovchilar ta'sirida karbon kislotalar aralashmasini h/q.



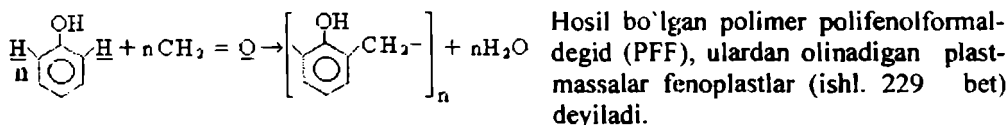
3) Polimerlanish reaksiyalari. a) Butlerov reaksiyasi.



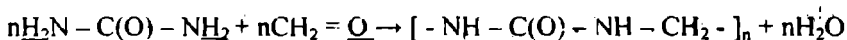
b) Paraform - parformaldegid ($n = 8 - 100$), poliformaldegid (PF) – polioksimer (men $n = 1000 - 4000$) oilsh reaksiyasi: $n\text{CH}_2 = \text{O} \rightarrow (-\text{CH}_2 - \text{O}-)_n$

4) Polikondensatlanish reaksiyasi – polimer bilan birga kichik molekullari moddalar (suv, NH_3 , HCl) hosil bo'ladigan reaksiyalar.

a) Fenoplastlar (fenol-formaldegid smolalar) olish.



b) Aminoplastlar (karbamid smola) olish.



Ish. Chunoli aldegid formalin tayyorlashga, paraform, PF, fenoplastlar, aminoplastlar olishda ishlatiladi. Formalin kuchli antiseptik bo'lgani uchun biologik preparatlarni saqlashda, terini oshlashda, urug'larni dorilab (qorakuyaga qarshi) ekishda, dezinfeksiyalashda ishlatiladi. Paraform dezinfeksiyalashda, PF mexanik mustahkam bo'lgani uchun mashina detallari, plyonkalar, tolalar, aminoplastlar elektrotexnikada g'ovak penoplastlar (peno – ko'pik) olishda ishlatiladi. Sirka aldegid sirka kislota olishda, organik sintezda ishlatiladi. Halqali trimeri – paraldegid uyqu dori (X,445).

64- dars. 11.02. 9,145 10,115 X,448 A,537 KM,85 Karbon kislotalar T: 21-413 40-22 41-81 44-160,182,188,193 45-222 48-88 49-111 64-185 67-304 68-341 71-467,477 72-493,497 75-658 81-140 83-211 84-225,240,255 100-178 103-315

Karbon kislotalar – tarkibida uglevodorod radikaliga birikkan bir yoki bir necha karboksil gruppasi - COOH tutgan organik moddalar. Xillari: a) COOH soniga qarab *bir asosli, ikki asosli va ko'p asosli* karbon kislotalar bo'ladi; b) radikaliga qarab *to'yingan, to'yinmagan va aromatik* karbon kislotalar bo'ladi. To'yingan va to'yinmagan karbon kislotalarning ba'zilar yog'lar tarkibida uchragani uchun ular *alifatik yoki yog' kislotalari* ham deyiladi.

Bir asosli to'yingan karbon kislotalar

Bir asosli to'yingan karbon kislotalar – tarkibida to'yingan - alkil radikaliga 1 ta COOH birikkan karbon kislotalar. Umumiy formulasi $R - COOH \rightarrow C_m H_{2m+1} COOH = C_n H_{2n} O_2$ bu yerda $n = m + 1$. Mos ravishda molekulyar massasi $M = 14n + 32$. Bu kislotalarga to'yingan murakkab efirlar izomer.

Iz., nom. Bir asosli to'yingan karbon kislotalarda aldegidlardagidek faqat C zanjiri bo'yicha izomeriya bor, chunki xalqaro nomlashda nomerlash COOH dagi C dan boshlanadi. Tarixiy nomlari kislota dastlab olingan xom-ashyoga qarab aytilgan (yodlang): 1) HCOOH chumoli kislota, metan kislota; 2) CH₃COOH sirka kislota, asetat kislota, etan kislota; 3) CH₃CH₂COOH propion yoki propan kislota; 4) CH₃CH₂CH₂COOH moy yoki butan kislota; $\overset{3}{C}H_1 - \overset{2}{C}H(CH_3) - \overset{1}{C}OOH$ izomoy yoki 2-metilpropan kislota; 5) CH₃(CH₂)₃COOH valerian yoki pentan kislota; 6) CH₃(CH₂)₄COOH kapron yoki geksan kislota (6 ta C = nomi 6 ta harfli);

C₁₅H₃₁COOH palmitin yoki geksadekan kislota (palmitin → pyatnadsat: R da 15 ta C). C₁₆H₃₃COOH margarin yoki geptadekan kislota; C₁₇H₃₅COOH stearin (→ semnadsat: R da 17 ta C) yoki oktadekan kislota.

10,118,120 X,452 A,545 KM,85 OI.

Laboratoriyada: 1) Tegishli tuzlariga sulfat yoki xlorid kislota ta'sir ettirib $2CH_3COONa$ natriy asetat + H₂SO₄ → 2CH₃COOH + Na₂SO₄

2) Aldegidlarni oksidlab: CH₃CHO + Ag₂O → CH₃COOH + 2Ag↓

Sanoatda: 1) Alkantarni oksidlab: CH₄ + 1,5O₂ $\xrightarrow{Kat}$ HCOOH + H₂O
C₄H₁₀ + 2,5O₂ $\xrightarrow{i.p.Kat}$ 2CH₃COOH + H₂O N.M.Emanuel usuli, eng samarali usul!
C₁₆H₃₄ + 2,5O₂ $\xrightarrow{i.p.Kat}$ 2C₁₇H₃₅COOH + H₂O

2) Spirtlardan olish: C₂H₅OH + O₂ $\xrightarrow{biyol}$ CH₃COOH + H₂O

3) Aldegidlardan olish: CH₃CHO + 0,5O₂ $\xrightarrow{Kat}$ CH₃COOH

4) Is gazidan foydalanib olish: CH₃OH + CO $\xrightarrow{p.Kat}$ CH₃COOH
NaOH + CO $\xrightarrow{i}$ HCOONa $\xrightarrow[Na_2SO_4]{+H_2SO_4}$ HCOOH

5) Bu'zi yuqori yog' kislotalar yog'larni gidrolizlab olinadi (200- bet).

10,118 T/u. Organik moddalar oksidlanishini oxirgi mahsuloti bo'lgani uchun tabiatda ko'p uchraydi. Chumoli kislota chumolida, qichitqi o'tda, archada bor. Moy kislota achi-gan moyda, valerian kislota valerian o'simligi ildizida bo'ladi.

9,146 10,119 X,452,453 A,540 KM,85 F/x. Dastlabkilari o'ziga xos o'tkir hidli suvda yaxshi eriydigan suyuqliklar (M., sirka kislota, rus. uksusnaya kislota), palmitin kislotalardan boshlab hidsiz, qattiq, suvda erimaydigan moddalar. Radikali kattalashishi bilan eruvchanlik kamayadi. Gazsimon vakillari yo'qligiga, $CH_3-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow OH \end{matrix} \begin{matrix} HO \\ \nearrow O \end{matrix} C-CH_3$, suvda eruvchanligiga sabab H bog' borligidir (OH gruppasi bor). Sh.u. hatto bug'ida ham dimer holda uchib yuradi.

9,47 10,119,121 X,450 A,540 KM,86 K/x. Karbon kislotalarda karboksil gruppada-dagi C $3\sigma = sp^2$ gibridlangani uchun C va unga bog'langan O lar bitta te-kislikda joylashgan. Bu atomlar bitta tekislikda joylashgani va qo'shbog'-dagi elektron zichlikni O ga tomon siljishi natijasida O - H dagi O ni I ta C₁ sini mezomer effekt bo'yicha π bog' bilan tutashib C ga tomon siljishi yuz beradi (P. C = O dagi O faqat C dan, OH dagi O esa ham C, ham H dan elektron tortgani u-n C = O dagi O ni elektron tortishi kuchli). Natijada O - H bog'i bo'shashadi, H ajralishi osonlashadi: kislotalik xossasi paydo bo'ladi, lakmusni qizartiradi. Tutashish sababli karbon kislotalar anionida C = O (1,22 Å) va C - O (1,36 Å) bog'lari tenglashib uzunligi bir xil -1,27 Å bo'lib qoladi (A,541): $\left[R-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow O \end{matrix} \right]^-$ karboksilat anioni.

To'yingan bir asosli karbon kislotalarni ichida eng kuchlisi va eng aktiv chumoli kis-lota ($pK_a = 3,75$), chunki unda karbonilni C dagi qisman (+) zaryad eng katta bo'ladi. Radikal kattalashishi bilan umuman radikalni o'zidan elektron siljitishi (+I) kuchayadi, natijada karboksildagi C ni qisman (+) zaryadi kamayadi, mos ravishda kislotalik susaya-di. Radikalga M., sirka kislota CH_3 ga H o'miga ($X - CH_2 - COOH$) kiritilgan X guru-hining induktiv ta'sirida (X karboksildan CH_2 bilan ajralgani uchun mezomer ta'sir bo'l-maydi) kislotalik kuchi quyidagicha o'zgaradi:

$H_2N (9,88) < CH_3 (4,87) < CH_3CH_2CH_2 (4,86) < CH_3CH_2 (4,82) < H (4,75 \text{ sirka kislota}) < CH_2 = CH (4,34) < C_6H_5 (4,31) < HO (3,83) < I (3,17) < Br (2,90) < Cl (2,86) = COOH (2,86) < F (2,66) < NO_2 (2,26)$

Bu yerda M., X = NO₂ da $O_2N \leftarrow CH_2 \leftarrow C(O) \leftarrow O \leftarrow H$ nitrosirka kislota $pK_a = 2,26$; K_a - kislota dissosilani sh doimiysi (I- qism, 57- bet), $pK_a = - \lg K_a$, pK_a qancha kichik bo'lsa, kislota shuncha kuchli bo'ladi, ya'ni $pK_a < pH$. Kuchsiz kislotalarni kuchini pH bilan ifodalash qiyin bo'lgani uchun pK_a kiritilgan. pK_a qiymatlari Рабинович В.А., Ха-вин З.Я. „Краткий химический справочник“, Л, 1978, 237- betdan va П.Сайкс., Меха-низмы реакций в органической химии“, М, 1977, 77- betdan olindi. H ga nisbatan ol-dindagilar elektrodonor (+I li) bo'lib ($X \rightarrow C$) kislotalikni susaytiradi, H dan keyindagilar elektronakseptor (-I li) bo'lib kislotalikni kuchaytiradi ($X \leftarrow C(O) \leftarrow O \leftarrow H$ bo'yicha).

Demak: mos to'yingan bir asosli karbon kislotalardan aminokislotalar kuchsiz (AK ichki tuzga aylangani uchun ham kuchsizlanadi, 216- bet); to'yinmagan, aromatik, oksid, galogen, 2 asosli, nitro kislotalar kuchlidir. Elektronakseptor gruppalarni soni o'rtishi va C zanjirida COOH ga yaqinlashishi bilan -I oshgani uchun kislotalik kuchayadi

1) *Anorganik kislotalarga o'xshash reaksiyalari.* a) Aktivlik qatorida H dan oldindagi metallar bilan: $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Mg} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg}$ magniy asetat + $\text{H}_2\uparrow$

b) *Asosli va amfoter oksidlar, gidroksidlar bilan:*
 $2\text{HCOOH} + \text{CaO} \rightarrow (\text{HCOO})_2\text{Ca}$ kalsiy formiat + H_2O
 $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{ZnO} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn}$ rux asetat + H_2O
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}$ natriy propionat + H_2O
 $3\text{HCOOH} + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow (\text{HCOO})_3\text{Al}$ aluminiy formiat + $3\text{H}_2\text{O}$

c) *Chumoli va sirka kislotalar karbonat kislotadan kuchli bo'lgani uchun uni tuzlari-dan siqib chiqaradi.* $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

d) *Karbon kislotalar kuchsiz bo'lgani uchun tuzlari gidrolizlanadi.*
 $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ (kir sovun, natriy stearat) + $\text{HOH} \rightleftharpoons \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} + \text{NaOH}$ IM.

e) *Angidridlar h/q:*
 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HOOCCH}_3 \xrightarrow{-\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3\text{C}(\text{O}) - \text{O} - \text{C}(\text{O})\text{CH}_3$ sirka angidrid + H_2O

f) *Esterifikatsiya reaksiyasi.*
 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HOC}_2\text{H}_5 \xrightarrow{-\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{OC}_2\text{H}_5$ etil asetat + H_2O

2) *Galogenlash reaksiyasida* galogen α -C atomidagi H ni o'zini oladi, chunki COOH ta'sirida unga eng yaqin α -C dagi C-H bog'i bo'shashadi.
 $\text{C}^{\beta}\text{H}_3 - \text{C}^{\alpha}\text{H}_2 \rightarrow \text{COOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{COOH}$ 2-xlorpropan kislota + HCl

3) *Amid olish reaksiyalari.* Karbon kislotalarni $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ bilan yoki o'zlarini ammoniyli tuzlarini qizdirilganda amidlar h/b.

$2\text{HCOOH} + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \xrightarrow{-\text{H}_2\text{O}} 2\text{H} - \text{C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{NH}_2 \end{smallmatrix}$ formamid + $\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
 $\text{CH}_3\text{COONH}_4 \xrightarrow{-\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3 - \text{C}(\text{O}) - \text{NH}_2$ asetamid + H_2O

4) *Chumoli kislotani o'ziga xos xossalari.* Chumoli kislota aldegid gruppasi borligi uchun „kumush ko'zgu“ r/k (191- bet), kons. H_2SO_4 ta'sirida suvini yo'qotib CO h/q.

$\text{HCOOH} + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{Ag}\downarrow$ $\text{HCOOH} \xrightarrow{-\text{H}_2\text{O}} \text{H}_2\text{O} + \text{CO}$

9,148 10,123 -124 X,452 A,546 Ish. Chumoli kislota organik sintezda kuchli qaytaruvchi sifatida, 1,25% li spirtidagi eritmasi „chumoli spiriti“ nomi bilan tibbiyotda, gazlamalarni bo'yashda, oziq-ovqat sanoatida dezinfeksiyalovchi va konservalovchi sifatida, tabiiy kauchukni koagullashda ishlatiladi.

Sirka kislota: asetat tola, dorilar (aspirin, fenatsetin), yonmaydigan kinoplyonkalar, organik shisha, bo'yoqlar ($\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ – qo'rg'oshinli belila) olishda; mis(II) asetat o'simlik zararkunandalariga qarshi: 2,4-dixlor-fenoksisirka kislota – $\text{Cl}_2\text{C}_6\text{H}_3\text{-O-CH}_2\text{-COOH}$ va uni Na li tuzi gerbitsid; sirka kislalani 3-9% li suvli eritmasi ta'm beruvchi va, konservalovchi vosita sifatida ishlatiladi.

Palmitin, stearin kislotalar sham olishda, Na li tuzlari kir sovun, K li tuzlari suyuq sovun olishda ishlatiladi.

10,124 A,547 KM,88 **Bir asosli to'yinmagan karbon kislotalar** -- radikali tarkibida 1 ta qo'shbog' tutgan bir asosli karbon kislotalar. Ularda qo'shbog' holati bo'yicha va fazoviy izomerlar bor. Xalqaro nomlashda nomerlash COOH dagi C dan boshlanadi.

$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$ akril yoki propen kislota; $\overset{1}{\text{C}}\text{H}_2 = \overset{2}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \overset{1}{\text{C}}\text{OOH}$ metakril kislota
metilpropen kislota

$\overset{1}{\text{C}}\text{H}_2 = \overset{2}{\text{C}}\text{H} - \overset{3}{\text{C}}\text{H}_2 - \overset{1}{\text{C}}\text{OOH}$ vinilsirka kislota, buten-3 kislota, β - buten kislota.

$\overset{1}{\text{C}}\text{H}_3 - \overset{2}{\text{C}}\text{H} = \overset{3}{\text{C}}\text{H} - \overset{1}{\text{C}}\text{OOH} \rightarrow$ a) $\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}_3}{\text{C}}} = \overset{2}{\underset{\text{C}}{\text{C}}} = \overset{1}{\text{C}}\text{OOH}$ izokroton kislota
sis - buten - 2 kislota

b) $\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}_3}{\text{C}}} = \overset{1}{\text{C}}\text{OOH}$ kroton kislota $\overset{\text{H}}{\text{H}_3\text{C}} - (\text{CH}_2)_7 = \overset{\text{H}}{\text{C}} = \overset{\text{H}}{\text{C}} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$ olein kislota
trans - buten - 2 kislota

Suyuq tabiiy yog'lar – moylarda olein kislota bo'ladi. To'yinmagan karbon kislotalar alkenlarga va karbon kislotalarga xos r/k. Akril va boshqa α, β - to'yinmagan kislotalarda galogenvodorod birikishi qo'shbog'ga COOH ta'sirida Markovnikov qoidasiga teskari bo'ladi: $\overset{1}{\text{C}}\text{H}_3 \equiv \overset{2}{\text{C}}\text{H} \xrightarrow{\text{COOH}} \text{COOH} + \text{HBr} \rightarrow \text{Br} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ 3-brompropan kislota

Z,119 T: 104-323 **Aromatik karbon kislotalar** – COOH grupp bevosita benzol halqasiga birikkan kislotalar. $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ benzoy kislota kristall modda, toluolni oksidlab olinadi. O'simliklarda efilari uchraydi, o'zi tibbiyotda antiseptik, tuzi – $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$ natriy benzoat konservalovchi vosita sifatida ishlatiladi. $\text{HOOC} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{COOH}$ ftal kislotalardir. Karboksillar orto- holatdagisi ftal, meta- si izoftal, para- si tereftal kislota deyiladi. Ularni ksilolning mos izomerlarini oksidlab olish mumkin (179- bet). Tereftal kislota lavsan tolasi olishda ishlatiladi (231- bet).

I,460 Benzoy kislota dagi benzol halqasiga para- va meta- holatda CH_3, NH_2 (orto- da ham) kabi elektrondonorlarni kiritilishi COOH dagi O – H bog'ini elektron zichligini ortishiga, mos ravishda benzoy kislota ga nisbatan kislotalik kuchini kamayishiga olib ke- ladi. Aksincha, shu holatlarda NO_2 , galogenlar – elektronakseptorlar kislotalik kuchini oshiradi. Orto- holatda NH_2 dan boshqa yuqoridagi barcha o'rinbosarlar (OH ham) kiso- talik kuchini oshiradi. Ayniqsa NO_2 , galogenlar, OH da kislotalik kuchi keskin ortadi.

Bunga orto- holatda induktiv effektini qisqa masofalarda kuchli ta'sir qilishi va ichki H bog' hosil bo'lishi sababchi bo'lsa kerak (П.Сайкс., „Механизмы реакций в органической химии“, М., 1977, 80).

Z, 117 T: 101-222, 223, 228 102-250 103-313 106-422 **Dikarbon kislotalar** – tarkibida 2 ta COOH tutgan karbon kislotalar, nordon va o'rta tuzlar h/q. 2-bosqichda dissotsiylanadi. HOOC – COOH oksalat kislota (nordon tuzi shovul, ravochda; $\text{Ca}(\text{COO})_2$ g'o'za bargida bor), HOOC – CH_2 – COOH malon kislota sholg'om sokida, HOOC – $(\text{CH}_2)_2$ – COOH qahrabo kislota qahraboda bor, HOOC – $(\text{CH}_2)_3$ – COOH glutar kislota. HOOC – $(\text{CH}_2)_4$ – COOH adipin kislota naylon tolasi olishda ishlatiladi (231- bet).

Tö'yinmagan dikarbon kislota $\text{HOOC} - \text{CH} = \text{CH} - \text{COOH}$ misol bo'ladi. Sis-shakl malein kislota, trans- shakli fumar kislota (qo'ziqorinda bor) deyiladi (1,344).

Z, 111 V, 258 **Oksikarbon kislotalar** – molekulasida OH (oksi gr.) va COOH tutgan kislotalar. Eng sodda vakili $\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ glikol kislota. $\text{CH}_3 - \text{C}^*(\text{OH}) - \text{COOH}$ sut kislota qatiqda, chim-chimda, silosda glukozani bij'ishidan h/b, yaxshi konservant (C^* – assimetrik C atomi). Olma kislota $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{C}^*(\text{OH}) - \text{COOH}$ olma, uzumda; vino kislota $\text{HOOC} - \text{C}^*(\text{OH}) - \text{C}^*(\text{OH}) - \text{COOH}$ uzumda bor. Limon (sitrat) kislota $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - (\text{HO})\text{C}^*(\text{COOH}) - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ limon, apelsin, uzum, sholg'omda bor.

Z, 114 V, 33, 259, 296 1, 353 **Optik izomeriya.** Oksikarbon kislotalarda tuzilish izomerlaridan tashqari *fazoviy optik (ko'zga) izomerlar* bor. Bunga sabab ularni tarkibida 4 xil atomlar guruhi yoki atomlar bilan bog'langan optik faol *assimetrik* C^* atomlari bor.

Turli tekislikda harakatlanayotgan oddiy yorug'lik nurini maxsus Nikol prizmasidan o'tkazilsa bitta tekislik bo'ylab harakatlanuvchi *qutblangan nur* h/b. Eritmasi qutblangan nurni $L(-)$ – sut k. $D(+)$ – sut k. chappga buradigan fazoviy izomer *L* yoki *(-)* izomer, o'ngga buradigani *D* yoki *(+)* izomer deyiladi (ing. leve – chap, dexter – o'ng).

P: Rasmda Fisherning shartli proeksion formulalari berilgan. O'rtadagi assimetrik C ni yakka bog'larda qolgan 2 ta C ga nisbatan erkin aylanishi natijasida L, D izomerlar hosil bo'lishi mumkinmasdek ko'rinadi. Plastilendan 109° burchak ostida 5 ta sharchadan L, D izomerlarni tetraedrik modellarini yasab ko'ring, shunda L, D izomerlarni haqiqatda mavjudligiga ishonch hosil qilasiz. L va D izomerlarni fizik - kimyoviy xususiyatlari o'xshash, lekin optik va biologik xossalari har xil bo'ladi. M., L – sut kislota qutblangan nurni chappga $-3,82^\circ$ ga, D – sut kislota o'ngga $+3,82^\circ$ ga buradi. Teng miqdordagi L va D izomerlar aralashmasi *L, D* yoki *(±)* *ratsemat izomer* deyiladi, u optik faol emas: qutblangan nurni burmaydi (sababini o'ylab ko'ring). Fransuzcha „*aside racémique*“ – uzum kislota. 1848- yil L. Paster I-marta uzum kislotasidan L, D vino kislotalarni ajratib olgan. Demak, uzum kislota – L, D vino kislotalarni ratsemati yoki *L, D (±)* vino kislotasidir.

Bu kashfiyot molekullarni fazoviy tuzilishini va fazoviy tuzilishni moddaning xossalriga ta'sirini o'rganuvchi kimyo fani bo'limi - *stereokimyo* (stereo – fazo) vujudga kelishiga turtki bo'ldi. Stereokimyo 1874- yil paydo bo'lgan. Bunga 24 yoshli golland olimi Ya Vant-Goffning sut kislotada assimetrik C atrofida 4 xil gruppani har xil tetraedrik joylashishi, to'yinmagan malein va fumar kislotalarda esa qo'shbog'dagi C larni bir-biriga nisbatan erkin aylana olmasligi natijasida *moddalarni fazoviy izomerlar hosil qilishi* mumkinligi haqida 1-marta aytgan gipotezasi sababchi bo'ldi (Ya.G.Vant-Goff, J.A. Le Belni assimetrik C haqidagi tetraedrik nazariyasi).

Optik izomerlar soni 2^n formula bilan topiladi (n- assimetrik C lar soni). M., sut kislotani $2^1 - 2$ ta: L, D izomeri va 1 ta ratsemat izomeri, jami 3 xil optik izomeri bor. D – sut kislotasi odam va hayvon muskullarida glukozani anaerob (kislorodsiz) parchalanishidan h/b. Ratsemat sut kislotasi glukozani sut kislotali biyog'ishida (sutni qatiqqa aylantirishida, karamdan chim-chim, makkajo'xoridan silos tayyorlashda) h/b.

Optik izomerlar oksikislotalardan tashqari organik moddalarning boshqa sinflarida M., uglevodlar, aminokislotalarda ham bor.

To'yinniagan, aromatik, dikarbon, oksikislotalar to'yingan mos karbon kislotalardan kuchli bo'ladi (194-195- betlar).

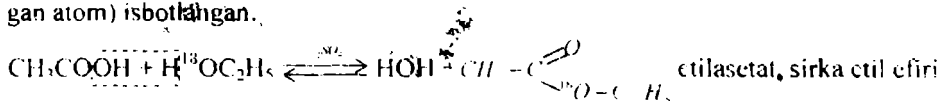
XXII bob. MURAKKAB EFIRLAR. YOG'LAR

65- dars. 13.02. 9,148 10,132 X,453 A,551 **Murakkab efirlar**

T. 45-224 49-113 105-373 122-299 170-1-23 171-24-56 172-57-92 173-93-102

Murakkab efirlar ikki uglevodorez radikalini - $C(O) - O$ gruppasi orqali birikishidan hosil bo'lgan organik moddalar. $R - C(O) - O - R$ Murakkab efirlarni karbon kislotalarni karboksilidagi H ni radikalga almashishidan hosil bo'lgan hosilasi deyish mumkin. Kislorodli anorganik kislotalarni ham murakkab efirlari bor (185- bet).

Ol. Tabiiy murakkab efirlar o'simliklardan organik erituvchilar yordamida ekstraksiya usulida ajratib olinadi. Murakkab efirlar asosan qaytar eterifikatsiya reaksiyasi yordamida olinadi. Bunda spirtidagi OH dan H, kislotadan OH ajralishi ^{18}O izotopi bilan (nishonlangan atom) isbotlangan.



Efirni unumini oshirish uchun Le Shatlye prinsipi bo'yicha kislotani va spirtni ortiqcha olish, suvni boglovchi H_2SO_4 ishlatish, efirni to'xtovsiz haydash olib turish kerak.

T/u. Murakkab efirlar tabiatda keng tarqalgan. Gullar, mevalarda uchraydi, ularni hidini belgilaydi. Asalari mumi, spermatset (Zikriyayev A., Fayzullaev S., "Biologiya" lug'at).

T, 2004, 127-bet: spermatset - hayvon mumi, kasholatdan olinadi) yuqori bir atomli spirtlarni, tabiiy yog'lar glitserinni yuqori yog' kislotalari bilan hosil qilgan murakkab efirlaridir.

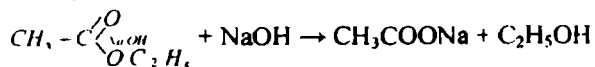
9,149 10,133 X,454 A,556 F/x. **Nom.** Monokarbon kislotalarning murakkab efirlari OH gruppaga bo'lmagan uchun H-bog' hosil qilmaydi, sh.u.: karbon kislotalarga nisbatan oson uchuvchan, xushbo'y hidli suyuqliklar, suvda yomon eriydi. Yuqori spirt va yuqori kislotalardan hosil bo'lgan efirlar qattiq, hidsiz moddalar.

Murakkab efirlarning nomi efirni hosil qilgan kislota va spirt nomidan hosil bo'ladi. Quyida ba'zi murakkab efirlarning nomlanishini va hidlarini ko'rib chiqamiz. 1) **Chumoli kislota efirlari:** HCOOC_2H_5 chumoli etil efiri yoki etilformiat *rom hidli*, HCOOC_3H_7 chumoli pentil (amil) efiri, pentilformiat *olcha gilos hidli*, $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$ chumoli izopentil (izoamil) efiri, izopentilformiat *olxo'ri hidi*, $\text{HCOOCH}_2\text{C}_6\text{H}_5$ benzil formiat *jasmin hidi*, $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$ feniletilformiat *xrizantema hidi*. 2) **Sirku kislota efirlari:** $\text{CH}_3\text{COOC}_5\text{H}_{11}$ pentilasetat *banan hidi*, $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$ izopentilasetat *nok hidi*. 3) **Moy kislota efirlari:** $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOC}_2\text{H}_5$ moy etil efiri, etilbutirat *ananas hidi* (A,556: *o'rik hidi*), $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOC}_4\text{H}_9$ moy butil efiri, butilbutirat *ananas hidi*. 4) **Izovalerian kislotalaning izoamil efiri** $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOC}_5\text{H}_{11}$ *olma hidli*.

10,12 Ayrim murakkab efirlar moddalarning hidlari: $\text{C}_6\text{H}_5\text{OC}_6\text{H}_5$ difenil efir *yorongul (geran) hidi*, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ feniletil spirt *atirgul hidi*.

A,552 **Iz.** To'yingan radikalli murakkab efirlar to'yingan bir asosli karbon kislotalarga izomer, sh.u. ularni umumiy formulasi ham bir xil: $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$. M., Tarkibi $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ moddani izomerlarini toping. Ye: $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2 = \text{C}_4\text{H}_2\cdot\text{O}_2 = \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ umumiy formulaga mos tushgan uchun bu moddaga mos karbon kislotalarni va murakkab efirlarni topamiz. **Karbon kislotalar:** 1) $\text{C} - \text{C} - \text{COOH}$ moy yoki butan kislota; 2) $\text{C} - \text{C}(\text{C}) - \text{COOH}$ izomoy yoki 2-metilpropan kislota. **Murakkab efirlar:** 1) $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ propilformiat; 2) $\text{HCOOCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$ izopropilformiat; 3) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ etilasetat; 4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$ metilpropianat. Javob: 2 ta kislota + 4 ta efir = Jami: 6 ta izomer.

9,149 10,133 X,455 A,554 K/x. Murakkab efirlar kislotali sharoitda qaytar, ishqoriy muhitda qaytmas gidrolizlanadi, chunki ishqoriy muhitda kislota emas tuz h/b.

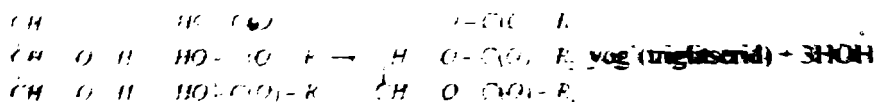


Ish. Murakkab efirlar parfumeriyada, xushbo'y hidli ichimliklar, konfetlar tayyorlashda, metilmetakrilat organik shisha olishda (229 - bet) ishlatiladi.

9,150 10,136 2,456 A,556 KML7 Yog'lar

Yog'lar glicerol va yuqori karbon kislotalar bilan hosil qilgan murakkab efirlar triqlitseridlardir.

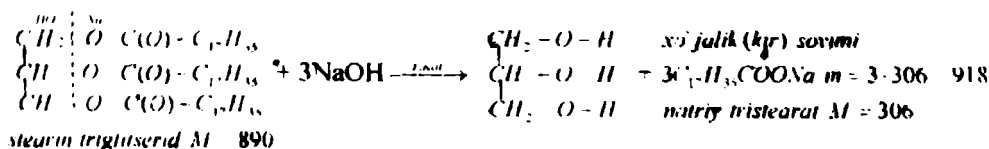
Tuz. I. A. F. A. Yog'lar tarkibini 1847- yilda E. Shveit' yog' larni suv bilan (ishqoriy muhitda) gidrolizlab karboks kislota va spirt olib. 1854- yilda M. Berlio glicerol bilan karboks kislotalar ta'sirida 1- marta yog' olib angqlashgan.



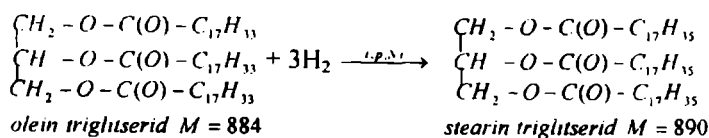
Yog'lar tarkibida 4 ta C li moy kislotalardan boshlab, 26 ta C tagan kislotalargacha bo' ladi, mos ravishda kislotalarni radikalari - R₁, R₂, R₃ larda 3 tadan 25 tagacha C bo' ladi. Hayvon yog' lari qattiq yog'lar bo' lib, tarkibida asosan 10 yingam C₁₇H₃₁COOH palmitin va C₁₈H₃₅COOH stearin kislotalar qoldiqlari bo' ladi. 1) Simliklardan olinadigan suyuq yog'lar moylar deyiladi, ularni tarkibida asosan quyidagi to' yinmagan kislotalarni qoldiqlari bo' ladi: C₁₇H₃₁COOH olein kislota (1 ta qo' shbog') $\rightarrow$ C₁₇H₃₁COOH linol kislota (2 ta qo' shbog') $\rightarrow$ C₁₇H₃₁COOH linolen kislota (3 ta qo' shbog'). Ba' zi hollarda hayvon yog' i suyuq (baliq moyi), o' simlik yog' i qattiq (kokos yog' i) bo' lishi mumkin.

Yog'lar suvdan yengil, suvda erimaydi, lekin qutbsiz organik erituvchilarda (benzol, benzin, efir) eriydi. Suvda emulsiya h/q M., sut - oqsil va yog' larning birga suvda hosil qilgan tabiiy emulsiyasidir. Tabiiy yog' larda turli triglitseridlardan tashqari vitaminlar, bo' yoqlar, erkin yog' kislotalar, mono- va diglitseridlar, karotinoidlar qo' shimchalari bo' l-gani, ya' ni tabiiy yog' moddalarning aralashmasi bo' lgani uchun aniq bir temperaturada erimas, temperaturalar oralig' ida (intervalida) suyuqlanadi yoki qotadi.

9,151 10,136 X,456 A,558 K/x. 1) Gidrolizi Yog'lar murakkab efir bo' lgani uchun kislotali muhitda qaytar, ishqoriy muhitda qaytmas gidrolizlanadi. Ishqoriy muhitdagi gidrolizlanish sovuqlanish reaksiyasi deyiladi, chunki reaksiyada yuqori karbon kislotani Na li yoki K li tuzi - sovuqlanish h/b.



2) Gidrogenlash. Suyuq yog' larni bosim ostida, katalizator ishtirokida avtoklavlarda qizdirib gidrogenlab qattiq yog' larga salomas, margaringa aylantiriladi, chunki ular tashishga va ishlatishga qulay. Gidrogenlashda suyuq yog' larni tarkibidagi to' yinmagan kislotalar qo' shbog' lariga H birikishi natijasida to' yingan kislotalarga aylanadi.



Ish. Yog'lar eng muhim oziq moddalardan biri. Bundan tashqari yog'lardan sovun, glitserin, karbon kislotalar, alif, loklar, kosmetik vositalar olish mumkin. Yog'lar kasalliklarni davolashda ham ishlatiladi.

9,152 10,137 X,457 A,559 Sovunlar, sintetik yuvish vositalari (SYuV)

Sovunlar yuqori karbon kislotalarning tuzlari. Na li tuzlar *qattiq sovunlarni*, K li tuzlar *suyuq sovunlarni* h/q. Suyuq sovun kir sovunga nisbatan suvda yaxshi erigani va sovun gidrolizda hosil bo'lgan KOH ishqorligi NaOH dan kuchli bo'lgani uchun kimni yaxshi ketgazadi. Suyuq sovun asosan xirurgiyada ishlatiladi, chunki kir sovundan qimmat (NaOH dan KOH qimmat).

Sovunni kir yuvish xususiyati sovun suvda gidrolizlanganda hosil bo'lgan yuqori karbon kislota va ishqorga bog'liq: $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa} + \text{HOH} \rightleftharpoons \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} + \text{NaOH}$. Gidrolizda hosil bo'lgan ishqor kirdagi yog'larni emulsiyalaydi, qisman parchalaydi. Karbon kislotalar esa suv bilan ko'pik h/q, ko'pik kir zarrachalarini kiyimdan ajratib olib ketadi. Qattiq suvda bu karbon kislotalar Ca^{2+} , Mg^{2+} ionlari bilan cho'kma hosil qilgani uchun (II qism, 94- bet) ko'pik hosil bo'lmaydi, sh. u. kir ketmaydi.

Sovun olishga ketadigan oziqa yog'larni tejash maqsadida parafinlarni oksidlab olingan sintetik karbon kislotalarni neytrallab *sintetik sovun* olinmoqda. C soni 10-16 lik kislotalardan *atir sovun*, 17-21 ta C li kislotalardan *kir sovun* olinadi. Sintetik sovun ham yog'lardan olingan sovunga o'xshab qattiq suvda kimni yaxshi ketgazmaydi. Sh.u. qattiq suvlarda ham ko'pirib kimni ketgazadigan *sintetik yuvish vositalari (SYuV)* yaratilgan. SYuV lari yuqori spirtlarni H_2SO_4 bilan hosil qilgan murakkab efirlarini natriyli tuzlari bo'lib, quyidagi sxema bo'yicha olinadi: $\text{R} - \text{CH}_3 \xrightarrow{-\text{HCl}} \text{R} - \text{CH}_2 - \text{OH} + \text{HClSO}_3\text{OH} \xrightarrow{-\text{HCl}} \text{R} - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{SO}_2 - \text{OH}$ mur. efir $\xrightarrow{+\text{NaOH}} \text{R} - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{SO}_2 - \text{ONa}$ alkilsulfat kislotani natriyli tuzi (SYuV). SYuV karbon kislotalardan olingan sovunlardan farq qilib bakteriyalar ta'sirida parchalanmaydi, sh.u. atrof-muhitni ifloslaydi.

XXIII bob. UGLEVODLAR

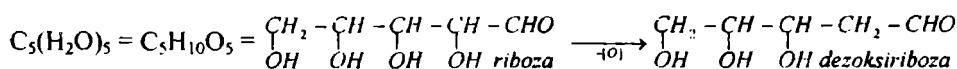
66- dars. 16.02. 9,153 10,142 X,459 A,562 Z,139 Uglevodlar

Uglevodlar tarkibi $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m - \text{C}$ (**uglerod**) va suvni (**voda**) birikmasi shaklida ifodalanadigan, aralash funksional gruppali (- OH, - CHO, > C = O, - O -) organik moddalar. „Uglevod“ nomi tarixiy nomlanish bo'lib unchalik mukammal emas, chunki uglevodlarni ba'zilar (M_n , dezoksiriboza $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_4$) yuqoridagi umumiy formulaga tushmaydi. Aksincha ba'zi uglevodmas moddalar (M_n , chumoli aldegid $\text{HCHO} = \text{C}(\text{H}_2\text{O})$, sirka kislota $\text{CH}_3\text{COOH} = \text{C}_2(\text{H}_2\text{O})_2$) uglevodlar formulasiga mos keladi. Uglevodlar *saxaridlar* (qandlar) ham deyiladi va qanday gidrolizlanishiga qarab quyidagi xillarga bo'linadi: 1) *Monosaxaridlar (monozalar)* gidrolizlanmaydi; 2) *Disaxaridlar (diozalar, biozalar)*

gidrolizlanib 2 ta monosaxarid h/q; 3) *Polisaxaridlar (poliozalar)* gidrolizlanganda juda ko'p monosaxarid hosil qiluvchi tabiiy polimerlar.

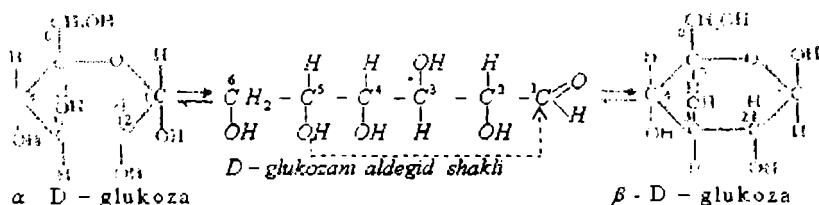
Monosaxaridlarning nomi -oza qo'shimchasi bilan tugaydi. Tarkibida C soniga qarab monosaxaridlarni quyidagi xillari bor: *trioza* (3C), *tetroza* (4C), *pentoza* (5C), *geksoza* (6C), *heptoza* (7C) va hokazo. Tarkibidagi funksional guruhlariga qarab monosaxaridlar *aldozalarga* (aldegidospirtlar, M., glukoza, riboza) va *ketozalarga* (ketospirtlar, M., fruktoza) bo'linadi.

Tabiatda asosan pentozalar va geksozalar uchraydi. Pentozalar geksozalardan farq qilib biyg'imaydi. Eng muhim pentozalarga riboza va dezoksiriboza kiradi, chunki ular halqali shaklda nuklein kislotalar tarkibiga kiradi (224- bet).



9,153 10,143 X,459 A,563 KM,91 **Glukoza (uzum shakari)** T: 12-341 21-399,416 22-426 26-105 40-28 67-305 75-615 101-227 102-262 107-439 173-1-6,8,10-13,15-17,19,20,22,24 174-25-29,31,33-48,51-54,56,61 175-64,69,70,72-80,82,84-87,89,91-94,97-100,102,103 176-104-115

F/x. Tuz. Iz. Glukoza $C_6(H_2O)_6 = C_6H_{12}O_6$ aldegidospirt. Tarkibida 5 ta OH bo'ligini 1 mol glukozani 5 mol sirka kislota bilan r/k murakkab efir hosil qilishidan, qolgan 1 ta O aldegid gruppada ekanligini kumush ko'zgu reaksiyasi bilan isbotlash mumkin (204- bet): $CH_2(OH) - C^*H(OH) - C^*H(OH) - C^*H(OH) - C^*H(OH) - CHO$. Bu formulani E.Fisher taklif etgan. Tarkibida 4 ta assimetrik C bo'lgani uchun $2^4 = 16$ ta fazoviy optik izomer hosil qilishi mumkin (V,277: bu optik izomerlarni barchasi aniqlangan). Shu izomerlardan tabiatda eng ko'p tarqalgani α -D-glukozadir. Shirin ta'mli rangsiz kristall, tarkibida OH ko'p bo'lgani uchun suvda yaxshi eriydi. α -D-glukoza suvda



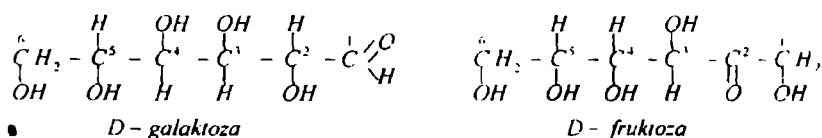
eritilganda halqasi ochilib aldegid shaklga, aldegid shakl esa β -D-glukozaga aylanadi. Shunday qilib glukozani eritmasida uni 3 ta shakli muvozanatda turadi. Bitta moddani bir - biriga aylanib muvozanatda turadigan bir necha xil shakllar hosil qilishi *tautomeriya* hodisasi, hosil bo'lgan shakllar esa *tautomer shakllar* deyiladi.

Glukozani siklik shakllari 6 a'zoli kislorodli geterosiklik birikma- *gidropiran* tutgani uchun mos ravishda α -D-glukopiranoza va β -D-glukopiranoza, -CH(OH)-O-C-guruhi tutgani uchun *poliasetal* (yarim asetal) shakl ham deyiladi (1,272: aldegidlarni

karbonil gruppasiga spirtlarni birikishidan hosil bo'lgan $R - CHO + HOR' \rightarrow R - CH(OH) - OR'$ tarkibli moddalar *poluasetallar*, poluasetallarga spirtlarni birikishidan hosil bo'lgan $R - CH(OR')_2$ tarkibli moddalar *asetallar* deyiladi).

α va β -glukozalar bir-biridan 1-C dagi OH ni joylashishi bilan farq qiladi. Bu OH halqaga nisbatan α -glukozada pastda, β -glukozada tepada joylashgan. Qolgan 2,4-C lardagi OH lar pastda, 3,6-C lardagi OH lar tepada joylashgan. 1-C dagi OH halqadagi O ta'sirida boshqa OH larga nisbatan aktiv bo'ladi, *glikozid* yoki *poluasetal* (yarim asetal) *gidroksil* deb ataladi.

Glukozani muhim izomerlariga tarkibi $C_6H_{12}O_6$ bo'lgan glukozadan 4-C dagi OH tepada joylashishi bilan farq qiladigan fazoviy izomeri *galaktoza* va aldegid gruppasi o'rniga 2-C da ketogruppa tutgan tuzilish izomeri *fruktoza* (meva shakari) kiradi. D-galaktoza D-glukoza bilan birikib disaxarid sut shakari - laktozani, D-fruktoza D-glukoza bilan birikib disaxarid qand lavlagi yoki shakarqamish shakari - saxarozani h/q.



Fruktoza ketospirt, halqali shaklda ham mavjud, glukozadek ko'p atomli spirtlarga xos r/k, gidrolizlanmaydi. Glukozadan 3 marta, saxaroza-shakardan 1,5 marta shirin. Shirin mevalarda, sabzavotlarda uchraydi. Asal, novvot asosan glukoz va fruktoza aralashmasidan iborat. Fruktoza tabiiy polisaxarid - inulin tarkibida bo'ladi. Inulin kungaboqarga o'xshash yernok (topinambur) o'simligi tugunagida ko'p. Qandli diabetda organizm glukozani, shakarni o'zlashtiraolmagani uchun yernokga o'xshash fruktozali mevalar bilan oziqlanib energiya-quvvat olish mumkin.

10,144 9,153 T/u. Glukoza tabiatda keng tarqalgan: o'simliklarni barcha organlarida, mevalarda, uzumda, asalda, hayvon va odam qonida (0,1%) bo'ladi. Tabiatda Quyosh energiyasi hisobiga o'simliklar xloroplastlarida xlorofill molekulasida fotosintez jarayonida h/b: $6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{h\nu}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$. Hosil bo'lgan glukoz erkin holda yoki polikondensatlanib polisaxaridlar: don, kartoshka tugunagida kraxmal shaklida to'planadi yoki selluloza shaklida o'simliklar hujayrasi qobig'ini, o'simlik tolalarini (paxta, zig'ir, lub, yog'ochlik) h/q, o'simlikga tayanch bo'ladi.

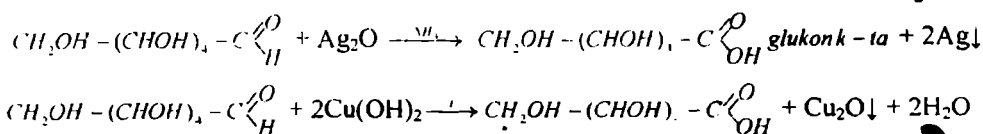
10,144 A,569 KM,91 Ol. *Laboratoriyada* Butlerov usulida formaldegiddan $Ca(OH)_2$ ishtirokida olish mumkin. $6H - CHO \xrightarrow{Ca(OH)_2} C_6H_{12}O_6$

Sanoutda kraxmal yoki sellulozani kislotali sharoitda gidrolizlab olinadi.
 $(-C_6H_{10}O_5-)_n + nH_2O \xrightarrow{H^+} nC_6H_{12}O_6$

Kraxmalni gidrolizlab glukoza olishni 1811-yilda K.S.Kirixgof kashf etgan.

9,155 10,145 X,460 A,566 KM,91 K/x. Glukoza aldegidospirt bo'lgani uchun aldegidlarga, ko'p atomli spirtlarga, halqali poluasetallarga xos va bijg'ish r/k.

1) *Aldegidlarga xos reaksiyalari.* a) *Oksidlanishi.*



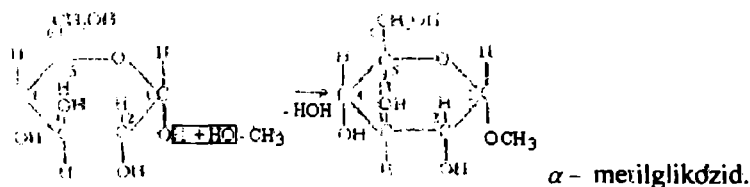
b) *Qaytarilishi.* $CH_2OH-(CHOH)_4-C \begin{smallmatrix} O \\ // \\ H \end{smallmatrix} + H_2 \rightarrow CH_2OH-(CHOH)_4-CH_2OH$
 sorbit(6 atomli spirt) – glukakol

2) *Ko'p atomli spirtlarga xos reaksiyalari.* a) Xona temperaturasida $Cu(OH)_2$ bilan ko'k kompleks h/q. $C_6H_7O(OH)_5 + Cu(OH)_2 \rightarrow C_6H_7O(OH)_5 \begin{smallmatrix} O \\ // \\ Cu \end{smallmatrix} \text{(mis glukonat)} + 2H_2O$

Bu reaksiya tibbiyotda siydikdagi glukoza miqdorini aniqlashda ishlatiladi.

b) Yuqorida aytilganidek, glukoza 5 ta OH hisobiga sirkali kislota bilan r/k murakkab efir h/q. $C_6H_7O(OH)_5 + 5CH_3COOH \rightarrow 5HOH + C_6H_7O(OOCCH_3)_5$ pentaasetil glukoza

3) *Halqali poluasetallarga xos reaksiyalari.* Yuqorida aytilganidek, glukozani poluasetal OH gruppasi halqadagi boshqa OH larga nisbatan oson r/k, spirtlar bilan oddiy efirlarga o'xshash *glikozidlar* h/q (Glikozidlar – monosaxaridlarni siklik shaklidagi poluasetal OH dagi H hisobiga uglevodmas moddalarni birlashtirishdan hosil bo'lgan moddalar).



4) *Bijg'ish reaksiyalari.* Glukoza achituvchi bakteriyalar, achitqi zamburg'lar fermentlari katalizatorligida turli xil bijg'ish (achish) r/k.

a) *Spirtli bijg'ish* xamir, vino, pivo, aroq tayyorlashda boradi.
 $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{ferment}} 2C_2H_5OH + 2CO_2\uparrow$

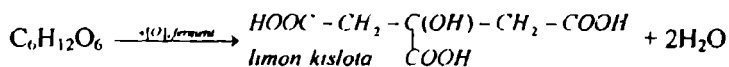
b) *Sut kislotali bijg'ish* karam, bodring, pomidor tuzlanganda, qatiq, pishloq, silos

tayyorlashda boradi. $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{ferment}} 2CH_3CH(OH)COOH$ sut kislota *

c) *Moy kislotali bijg'ish* tuzlangan karam, bodring, pomidor eritma yuzasiga chiqib qolishi natijasida havoga tegishi yoki silos yaxshilab bosilmasa orasiga havo kirishi natijasida boradi. Taxir ta'mli moy kislota ta'sirida mahsulotlarni sifati buziladi. Moy kislotali bijg'ish bormasligi uchun karam, bodring, pomidorlarni sopol tovoq va tosh yoki pishiq g'isht bilan bostirib eritmaga botirish, eritma temperaturasi 16° dan oshmasligi, silosni esa buldozer bilan yaxshilab bosib, tuproq bilan ko'mib qo'yish kerak.



d) *Limon (sitrat) kislotali bijg'ish* aerob sharoitda sitromitset zamburug'lari ishtirokida yoki mitoxondriyalarda glukozani aerob parchalanishida Krebs siklini boshida boradi.



Har xil fermentlar ta'sirida sirka kislotali, izopropil spirtli, butil spirtli, asetonli, glitserinli va boshqa bijg'ishlar borishi mumkin.

9,156 10,146 X,461 Ish. Glukoza tibbiyotda qonni saqlashda, organizmga quvvat beruvchi oziq modda sifatida venaga quyishda ishlatiladi, chunki 1 mol glukozani mitoxondriyalarda aerob parchalanishidan 38 mol ATF h/b: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 38ATF$. Glukoza qandolatchilikda, „kumush ko'zgu“ reaksiyasi yordamida ko'zgu va yaltiroq o'yinchoqlar ishlab chiqarishda, gazlama va teriga bo'yashdan oldin ishlov berishda ishlatiladi.

9,157 10,147 X,461 A,570 KM,92 **Disaxaridlar. Saxaroza**

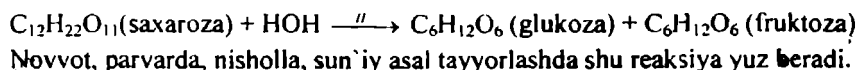
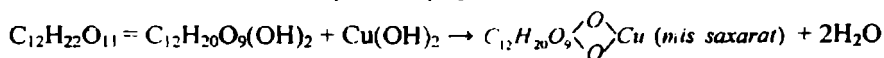
Tuz. Iz. Disaxaridlarga kislotali sharoitda yoki fermentlar ishtirokida gidrolizlanganda 2 ta monosaxarid hosil qiladigan, tarkibi $C_{12}(H_2O)_{11} = C_{12}H_{22}O_{11}$ bo'lgan uglevodlar kiradi. Muhim disaxaridlarga yuqorida aytilgan *saxaroza*, *laktozadan* tashqari 2 ta D - glukozadan hosil bo'lgan *maltoza* – don yoki sumalak shakari ham kiradi.

Saxaroza halqali shakldagi glukoza va fruktozani yarim asetal OH larini suv ajratib birikishidan hosil bo'lgani uchun tautomer aldegid shaklga o'ta olmaydi, sh.u *qaytar-maydigan disaxaridlarga* kiradi. Laktoza, maltoza hosil bo'lishida esa suv 1 ta yarim asetal, 1 ta oddiy OH dan hosil bo'lgani uchun ularni molekulalarida 1 tadan yarim asetal OH saqlanib qoladi. Sh.u. laktoza, maltoza tautomer aldegid shaklga o'ta oladi, *qaytaruvchi disaxaridlarga* kiradi (I,592;V,300), aldegidlarga xos r/k.

F/x. T/u. Saxaroza (shakar) qandlavlagi yoki shakarqamishda 20% gacha, makkajo'xori, mevalar, poliz ekinlarida ham ko'p bo'ladi. Rangsiz kristall, $160^{\circ}C$ da suyuqlanib

konfet tayyorlashda ishlatiladigan amorf massa -- *karamel* h/q.

K/x. Yuqorida aytilgan sabablarga ko'ra saxaroza faqat ko'p atomli spirtlarga xos r/k (M., Cu(OH)₂ bilan ko'k kompleks h/q), gidrolizlanib glukoza va fruktozani h/q.



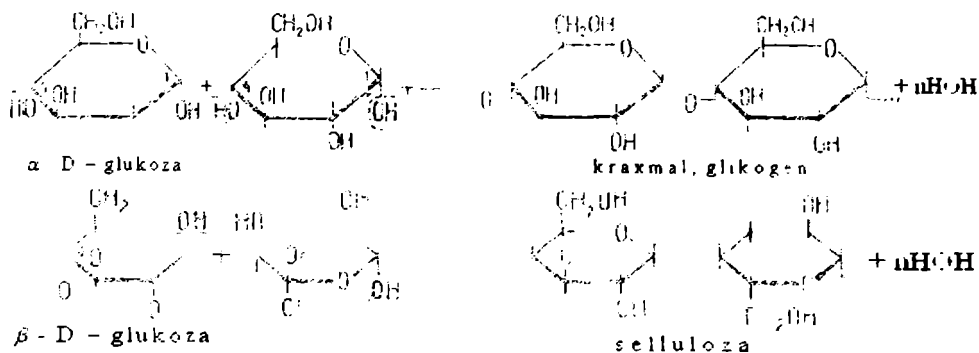
10,147 9.157 **Ol. Ish.** Saxaroza qand lavlagi yoki shakarqamishdan, laktozani hayvon sutidan, maltozani kraxmal gidrolizini oraliq mahsulotlaridan olinadi. Ular ovqat sifatida va konditer sanoatida ishlatiladi. Xorazmda qand lavlagidan shakar oladigan zavod ishga tushgan. Lavlagidan shakar quyidagi sxema bo'yicha olinadi: Lavlagini maydalash → diffuzorlarda qaynoq suv b-n lavlagidagi shakarni eritmaga o'tkazish → shakar, bo'yoq, kislotalar ert. $\xrightarrow[\text{Kislotalarni Ca kumli}]{+Ca(OH)_2}$ Ca-saxarat, bo'yoq ert. $\xrightarrow[\text{-Ca(OH)_2}]{+Cl_2}$ shakar, bo'yoq ert. $\xrightarrow[\text{bo'yoq}]{+akt. C}$ shakar ert. $\xrightarrow{\text{suvni bug'latish}}$ shakar kukuni $\xrightarrow{\text{t. prevash}}$ oq qand.

67- dars. 18.02. 9,158 10,149 X,462 A,572 V,333-343 KM,93 **Polisaxaridlar**

T: 173-7,9,14,18,21,23 174-30,32,49,50,55,57-60

175-62,63,65-68,71,81,82,83,88,90,95,96,101

Tuz. Muhim polisaxaridlarga: kraxmal, glikogen ~ hayvon kraxmali, selluloza kiradi. Bu polisaxaridlar shirin ta'mga ega bo'lmagan, suvda erimaydigan amorf moddalar. Halqali D - glukozani 1 va 4- holatlardagi OH larini suv ajratib polikondensatlanishidan hosil bo'lgan tabiiy polimerlardir: $n C_6H_{12}O_6 \rightarrow (-C_6H_{10}O_5)_n + nHOH$.



Kraxmal 1:2 mol nisbatdagi chiziqsimon tuzilishli *amiloza* (M = 30 000 – 160 000 $\xrightarrow{162}$ ~n = 200 – 1000 ta α - D -- glukoza qoldig'i) va har 20-30 ta glukoza qoldig'idan keyin tarmoqlangan tuzilishli *amilopektin* (M = 100 000 – 1 000 000, n = 600 – 6000 ta α - D -- glukoza qoldig'i) makromolekulari aralashmasidan tuzilgan (Перекалин В.В., Зонис С.А., Органическая химия, М, 1977, 229 – 235 betlar). Amiloza makromoleku-

lasi H – bog'lar hisobiga spiralsimon shakl h/q. Amiloza spiralini o'rtasidagi naychaga yod molekulasini joylashib to'q ko'k kompleks h/q, kraxmalni yod bilan sifat reaksiyasini beradi. Amilopektin esa yod bilan kuchsiz binafsha rangni va kleysterni h/q, tarmoqlangan tuzilishli bo'lgani uchun kraxmalni donador (sharsimon) kukun shaklda bo'lishiga sababchi bo'ladi.

Glikogen makromolekulasi ham α -D – glukoza qoldiqlaridan h/b amilopektin, nisbatan kuchliroq: har 10-14 ta glukoza qoldig'idan keyin tarmoqlangan. amilopektindan 10 marta katta: $M = 1\,000\,000 - 10\,000\,000$, $n = 6\,000 - 60\,000$.

Selluloza makromolekulasi kraxmal, glikogendan farq qilib β -D glukoza qoldiqlaridan tuzilgan. Molekulyar massasi, polimerlanish darajasi amilopektindan 2 marta katta ($M = 1\,000\,000 - 2\,000\,000$, $n = 6\,000 - 12\,000$), lekin tarmoqlangan emas faqat chiziqli tuzilishli bo'ladi. Bu makromolekulalar glukoza qoldig'idagi 3 ta OH lar hisobiga H – bog'lar bilan o'zaro bog'lanib bog'lamlar – o'simliklarning lub va yog'ochlik tolalarini, o'simlik hujayrasi tashqi qobig'ini h/q, o'simliklarning elastikligini, mexanik mustahkamligini ta'minlaydi.

F/x. T/u. *Kraxmal* oq rangli kukun, qaynoq suvda bo'lib kolloid eritma kleyster h/q. O'simliklarda zahira oziq uglevod sifatida jamg'ariladi. Kartoshka tugunagida 26%, bug'doy, makkajo'xori donlarida 70%, guruchda 80% kraxmal bor. *Glikogen* oq kukun, issiq suvda erib kolloid eritma h/q. Hayvonlarni, odamni muskullarida (1-2%), jigarida (5%) zahira oziq modda sifatida to'planadi. *Selluloza* oq tolasimon modda (gigroskopik momiq paxta, filtr qog'oz deyarli toza sellulozadan iborat), suvda erimaydi. Paxta telasi-da 98% gacha, yog'ochda 50% gacha selluloza bor.

K/x. Ish. 1) *Gidrolizi*. Polisaxaridlar kislotali sharoitda qizdirilganda yoki fermentlar ta'sirida gidrolizlanadi: $(-C_6H_{10}O_5-)_n + nH_2O \rightarrow n C_6H_{12}O_6$. Kraxmal, glikogen gidrolizi tirik organizmlarda amilaza fermenti ta'sirida boradi. Amilaza donda (sumalak shirasida), kartoshka tugunagida, jigarda, so'lakda, oshqozon osti bezi va ingichka ichakni hazm shiralarida bor. Kraxmal gidrolizida dastlab kraxmaldan kichikroq *dekstrin* polisaxaridi, keyin maltoza disaxaridi, gidroliz oxirida α -D – glukoza h/b.



Selluloza gidrolizida disaxarid sifatida 2 ta β -D glukoza qoldig'idan tuzilgan *sellobioza*, gidroliz oxirida esa β -D – glukoza h/b.

Polisaxaridlar gidrolizi katta ahamiyatga ega. Polisaxarid gidrolizi natijasida hosil bo'lgan suvda eriydigan glukoza o'simliklarda elaksimon naychalar orqali, hayvon, odamda esa ichakdan so'rilib qon orqali hujayralarga yetkaziladi va parchalanib hujayrani energiya bilan ta'minlaydi. Sanoatda gidrolizda hosil bo'lgan glukozani biyog'itib *gidroliz*

spirti – etanol olinadi. Kraxmal gidrolizi oxirigacha yetkazilmasa dekstrinlar va glukoza aralashmasi –*patoka* h/b. Patokadan qandolat mahsulotlari (M., pryanik), dekstrindan yelim tayyorlanadi.

2) Selluloza tolali tuzilishli bo'lgani uchun uni o'simlik tolalari (paxta, zig'ir, lub) sifatida to'qimachilikda gazlamalar olishda ishlatiladi. *Yog'ochga kimyoviy ishlov berib sellulozani ajratib olish, sellulozani eterifikatsiya reaksiyulari* qog'oz, sun'iy tolalar va boshqa mahsulotlar olishda amaliy ahamiyatga ega.

Sellulozani yog'ochdan asosan *sulfit usulida* ajratib olinadi. Buning uchun maydalangan yog'och qipiqclarini $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ kalsiy gidrosulfit eritmasi bilan 150°C da 0,6 MPa bosim ostida avtoklavlarda qaynatiladi. Bunda yog'och tarkibidagi sellulozadan (va gemisellulozadan) boshqa barcha moddalar (selluloza bilan birga uchraydigan: lignin, pektin, smolalar va boshqa moddalar) eritmaga o'tadi yoki parchalanib ketadi. Sellulozani erimay qolgan tolasimon massasini suzgichlarda filtrlab ajratib olib suv bilan yuviladi, presslanadi (P: suvini siqib chiqariladi), quritiladi va qog'oz, sun'iy tolalar, boshqa mahsulotlar olishga jo'natiladi. Qog'oz fabrikalarida sellulozani oqartirib, yelimlab, presslab qog'oz olinadi.

Sellulozani tuzilish bo'g'inida 3 ta OH hisobiga efirlar olish mumkin. Sellulozani nitrat, sirka, ksantogen kislotalari bilan hosil qilgan murakkab efirlari katta ahamiyatga ega.

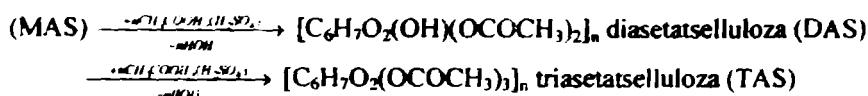
a) *Sellulozani nitro (nitrat) efirlari* sellulozaga nitrat va sulfat kislotalar aralashmasini ta'sir ettirib olinadi. $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_3]_n + n\text{HONO}_2 \xrightarrow[\text{-nH}_2\text{O}]{\text{H}_2\text{SO}_4} [\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_2(\text{ONO}_2)]_n$ mononitroselluloza (MNS) $\xrightarrow[\text{-nH}_2\text{O}]{+n\text{HNO}_3 \text{ (H}_2\text{SO}_4)} [\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})(\text{ONO}_2)_2]_n$ dinitroselluloza (DNS) $\xrightarrow[\text{-nH}_2\text{O}]{+n(\text{HNO}_3 \text{ (H}_2\text{SO}_4))} [\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{ONO}_2)_3]_n$ trinitroselluloza (TNS). Formulasi bo'yicha MNS da 6,8%, DNS da 11,1%, TNS da 14,1% azot bor.

DNS *kolloksilin* deyiladi. Uni spirt va efir aralashmasida tayyorlangan eritmasi *kolloidiy* nomi bilan tibbiyotda ishlatiladi. Erituvchilar bug'latilganda qalin, zich kolloidiy parda h/b. Agar kolloidiy eritmasida kamforani eritib, keyin erituvchilar bug'latilsa shaffof, termoplastik *selluloid* plyonkasi h/b. Ilgari selluloiddan plastmassa o'yinchoqlar, kinoplyonkalar, nitroemallar olinardi. Selluloid kuchli yonuvchan bo'lgani uchun hozirda uni o'miga yonmaydigan boshqa plastmassalar, M., asetilselluloza ishlatilmoqda.

TNS *piroksilin* deyiladi. Uni etilasetatda yoki asetonda eritib, erituvchilarni bug'latib *nutunsiz porox* olinadi.

b) *Sellulozaning asetat (asetil) efirlari* sellulozaga sirka angidridi, sirka kislota va sulfat kislota aralashmasini ta'sir ettirib olinadi.

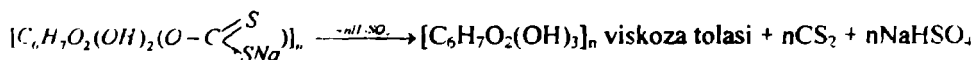
$[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_3]_n + n\text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow[\text{-nH}_2\text{O}]{\text{H}_2\text{SO}_4} [\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_2(\text{OCOCH}_3)]_n$ monoasetatselluloza



DAS, TAS dan sun'iy ipak – *asetat tolasi* olinadi. Buning uchun asetatsellulozalari asetonda (yoki dixlormetan, etanol aralashmasida) eritiladi va hosil bo'lgan eritma issiq filerulardan (tubida mayda teshikchalari bor olovbardosh po'latdan yoki o'ta barqaror Au, Pt qotishmasidan yasalgan metall qalpoqcha) bosim ostida qizdirilgan havoli shaxtaga o'tkazilsa (*quruq usulda yigirish*), aseton uchib ketib asetat ipak h/b. Tabiiy tolalarni kimyoviy qayta ishlab olingan tolalar *sun'iy tolalar*, sintetik materiallardan olingan tolalar *sintetik tolalar* deyiladi (230- bet). Asetatsellulozalari yonmaydigan plyonkalar, organik shisha olishda ham ishlatiladi.

c) Sellulozani o'zini ham erituvchilarda eritib, tarkibi sellulozadan iborat viskoza mis-ammiakli sun'iy tolalarini olish mumkin. Viskoza ipagini olish uchun dastlab sellulozaga NaOH ishqori ta'sir ettirib olingan selluloza alkogolyatini CS₂ bilan r/k selluloza ksantogenati murakkab efirining natriyli tuzi olinadi (ksantogen kislotalar – ditiokarbon kislota-ni nordon efilari: R – O – CS – SH). $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_3]_n \xrightarrow[\text{eritiladi}]{\text{+nNaOH}}$ $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_2(\text{ONa})]_n$

+ nCS₂ → $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_2(\text{O}-\text{C}\overset{\text{S}}{\underset{\text{Na}}{\text{<}}})]_n$ selluloza ksantogenati. Selluloza ksantogenati ishqorda yaxshi eriydi. Bu eritma yelimsimon qovushqoq bo'lgani uchun viskoza deyiladi (lot. viskozus – yelim). Viskoza eritmasini bosim ostida fileradan sulfat kislotali vannaga tushirilsa (*ho'l usulda yigirish*), ksantogenat H₂SO₄ ta'sirida parchalanib bir oz o'zgargan sellulozani (gidrat sellulozani) – viskoza tolasi h/q.



Agar filera o'miga viskozani yassi tor tirqishdan bosim ostida kislotalardan o'tkazilsa shaffof (tiniq) *sellofan plyonkasi* h/b. Viskoza eritmasidan yigirish sharoitini o'zgartirib *shapel tolasi*, avtomobil pokrishkalari uchun *kord ipi* ham olinadi.

Mis – ammiakli ipak olish uchun sellulozani *Shveyser reaktivi* – Cu(OH)₂ ni ammiakli eritmasida (kompleksida: 89- bet) eritiladi, so'ngra bu eritmadan kislotali vannada gidrat selluloza - mis – ammiakli tolasi olinadi. Bu usul qimmat bo'lgani uchun kam ishlatiladi.

3) Selluloza (qog'oz) yonishi mumkin. Havosiz sharoitda qizdirilganda termik parchalanib pista ko'mir, metanol, sirka kislota, aseton, metan, suv h/q.

XXIV bob. AZOTLI ORGANIK BIRIKMALAR

68- dars. 20.02. X,472 A,580 V,208 Nitrobirikmalar T: 40-25,43 43-155 45-234
47-45 48-83 67-301 96-49 104-332,333 105-392 107-442 114-61

Nitrobirikmalar NO_2 nitrogruppaga bevosita C atomiga birikishidan hosil bo'lgan organik moddalar: $\text{R} - \text{NO}_2$, $\text{R} -$ uglevodorod radikal. NO_2 qanday C atomiga birikishiga qarab *birlamchi*, *ikkilamchi*, *uchlamchi nitrobirikmalar*, NO_2 soniga qarab *mono-*, *di-* va *polinitrobirikmalar*, NO_2 ga birikkan uglevodorod radikaliga qarab *alifatik*, *aromatik* va boshqa nitrobirikmalar bo'ladi.

Nom. Xalqaro nomlashda uglevodorod nomidan oldin „nitro“ so'zi yoziladi.

CH_3NO_2 nitrometan, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NO}_2$ birlamchi nitropropan, 1-nitropropan.

$\text{CH}_3\text{CH}(\text{NO}_2)\text{CH}_3$ ikkilamchi nitropropan, 2-nitropropan.

$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{NO}_2 \end{array}$ uchlamchi nitrobutan, 2-nitro-2-metilpropan

Ol. Nitrobirikmalar asosan *nitrolash* – organik moddadagi H ni NO_2 ga almashinish reaksiyasi yordamida, qisman galogenli hosilalarni AgNO_2 bilan almashinish reaksiyasi yordamida olinadi. Alkanlarda nitrolash HNO_3 ni parchalanishidan hosil bo'lgan radikal tabiatli NO_2 oksidi (II qism, 138- bet) ta'sirida radikal mexanizmda, arenlarda ionli mexanizmda boradi. $\text{CH}_4 + \text{HONO}_2 \xrightarrow{+\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{NO}_2 + \text{HOH}$ Konovalov reaksiyasi
 $\text{CH}_3\text{Br} + \text{AgNO}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{NO}_2 + \text{AgBr}\downarrow$ $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HONO}_2 \xrightarrow[\text{-HOH}]{+\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ nitrobenzol
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 3\text{HONO}_2 \xrightarrow[\text{-3HOH}]{+\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{CH}_3$ 2,4,6-trinitrotoluol, trotil, tol

Tuz. NO_2 gruppada 1 ta DAB hosil bo'lishida azot C_T hisobiga O bilan kovalent bog'langanda C_T dagi 1 ta elektronini O ga berishi natijasida O (-), N (+) zaryadlanib ionlardek tortishgani uchun DAB ni bu xili *semipolyar* (yarim qutbli yoki yarim ion) bog' deyiladi (chunki bu DAB 50% kovalent, 50% ion bog' tabiatli bo'ladi). Ikkinchi O dagi qo'shbog'ni π - elektronlarini (+) zaryadli N ga siljishi natijasida tutashish (mezomer) effekti yuz berib 2 ta N-O bog'i tenglashadi, natijada O lar yarimtadan (-) zaryadga ega bo'ladi:

$\text{R} - \text{N}^{(+)} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O}^{(-)} \end{array} \rightarrow \text{R} - \text{N}^{(+)} \begin{array}{l} \diagup \text{O}^{(-1/2)} \\ \diagdown \text{O}^{(-1/2)} \end{array}$ Nitrobirikmalarda (V,213), nitratlarda (X,109;

M,95) N-O bog'larini tengligi rentgenografik usulda, N-O bog'ini zaryadlar hisobiga hatto C-F bog'idan ham qutbliroq bo'lishi dipol momentlarini aniqlash orqali isbotlangan ($\mu(\text{C}_6\text{H}_5 - \text{F}) = 1,43 \text{ D}(\text{debay}) < 4,01 \text{ D} = \mu(\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NO}_2)$).

A,99 X,94 M,75 *Dipol momenti*, μ (myu) – qutbli bog'li birikmalarda musbat va manfiy zaryadlarning assimetrik taqsimlanishini ifodalovchi vektor kattalik (+ dan – ga yo'nalgan deb olinadi). $\mu = ql$, bu yerda q elektron zaryadi = $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Kl}$, l – dipol uzunligi - +, - qutblar orasidagi masofa, 10^{-10} m birlikda o'lchangan uchun: $\mu = ql = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Kl} \cdot 10^{-10} \text{ m} = 1,6 \cdot 10^{-29} \text{ Kl} \cdot \text{m}$ da yoki debaylarda o'lchanadi. $1\text{D} = 3,33 \cdot 10^{-30} \text{ Kl} \cdot \text{m}$. Molekula qancha kuchli qutblangan bo'lsa: zaryadlar va ular orasidagi masofa

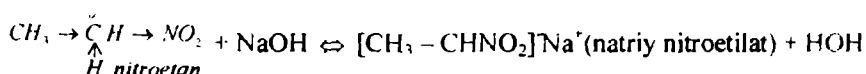
qancha katta bo'lsa, uni dipol momenti shuncha katta bo'ladi. Dipol momentiga qarab molekulaning fazoviy shaklini, bog'lanishlar xarakterini aniqlash mumkin. Dipol momenti tajribada moddani zichligi va dielektrik singdrivchanligi asosida topiladi.

F/x. Nitrobirikmalar qutbli moddalar bo'lgani uchun ularni dastlabki gomologlar pay-nash, suyuqlanish temperaturalari yuqori, zaharli, qo'lansa hidli suyuqliklar. Qutbli li-shiga qaramasdan suvda erimaydi, efirda eriydi.

K/x. Nitrobirikmalarning xossalari NO₂ funksional gruppasiga bog'liq.

1) Tarkibi nitrat kislotaga o'xshagani uchun oksidlovchi sifatida *qaytaritish* r/k, bu reaksiyada aminlar h/b. $CH_3NO_2 + 3H_2 \rightarrow CH_3NH_2$ (metilamin) + 2H₂O
 $C_6H_5NO_2 + 3H_2 \rightarrow C_6H_5NH_2$ (anilin) + 2H₂O Zinin reaksiyasi

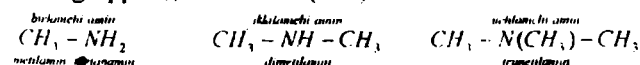
2) NO₂ ni elektron tortishishi >C=O, F dan ham kuchli (V,122), sh.u. birlamchi, ikki-lamchi nitrobirikmalarda NO₂ ta'sirida α - C dagi C - H bog'i bo'shashadi, natijada nit-robirikmalar ishqorlar bilan bu H ni metallarga almashtirib tuzlar h/q.



Ish. Nitrobirikmalar erituvchi sifatida, aminlarni olishda, nitrobenzol anilin olishda, trinitrotoluol eng ko'p ishlatiladigan portlatuvchi modda sifatida ishlatiladi.

9,163 10,159 11,6 X,473 A,583 KM,94 **Aminlar**

Aminlar – NH₂ dagi H atomlarini bir yoki bir necha uglevodorod radikaliga almashi-nishidan hosil bo'lgan organik moddalar. Radikaliga qarab: alifatik (ochiq zanjirli), ali-siklik (halqali), aromatik, geterosiklik (halqada C dan boshqa xil atomlar ham bor) amin-lar bo'ladi. Radikallar soniga qarab: birlamchi (NH₂ - aminogruppali), ikkilamchi (NH iminogruppali), uchlamchi (N li) aminlar bor.



2 ta NH₂ bo'lsa diaminlar deyiladi. M., H₂N – (CH₂)₆ – NH₂ geksametilendiamin. Uni adipin kislota bilan polikondensatlab naylon tolasi olinadi (23 I- bet).

9,164 X,473 **Iz. Nom.** Aminlarda C zanjiri va NH₂ holati bo'yicha izomerlar bor. Ratsional nomlashda radikal nomidan keyin „amin“ so'zini, xalqaro nomlashda ugveo-dorod nomidan oldin „amino“ so'zini qo'shib nomlanadi.

M. Tarkibida 4 ta C tutgan alifatik to'yingan aminning izomerlarini topib nomlang. *Yechish:* Alifatik to'yingan aminlarning umumiy formulasi: R – NH₂ → C_nH_{2n+1}NH₂ → C_nH_{2n+3}N, mos ravishda M = 14n + 17 bo'ladi (FJ,10d). Demak, masalada so'ralgan

aminni formulasi: $C_6H_{2n+1}N \rightarrow C_4H_{2n+1}N \rightarrow C_4H_{11}N$ bo'ladi. Dastlab birlamchi, keyin ikkilamchi, oxirida uchlamchi aminlarni topamiz.

Birlamchi aminlar: 1) $\overset{\cdot}{C}H_3 - \overset{\cdot}{C}H_2 - \overset{\cdot}{C}H_2 - \overset{\cdot}{C}H_2 - NH_2$, 1-aminobutan, birlamchi butilamin

2) $\overset{\cdot}{C}H_3 - \overset{\cdot}{C}H_2 - \overset{\cdot}{C}H_2 - NH_2$, 2-aminobutan, ikkilamchi butilamin
3) $\overset{\cdot}{C}H_3 - \overset{\cdot}{C}H_2 - \overset{\cdot}{C}H - NH_2$, 1-amino-2-metilpropan, izobutilamin

4) $\overset{\cdot}{C}H_3 - \overset{\cdot}{C}H - \overset{\cdot}{C}H_2 - NH_2$, 2-amino-3-metilpropan, uchlamchi butilamin
Ikkilamchi aminlar: 5) $\overset{\cdot}{C}H_3 - NH - \overset{\cdot}{C}H_2 - \overset{\cdot}{C}H_2 - \overset{\cdot}{C}H_3$, metilpropilamin

6) $\overset{\cdot}{C}H_3 - NH - \overset{\cdot}{C}H_2 - \overset{\cdot}{C}H_2 - \overset{\cdot}{C}H_3$, metilizopropilamin
7) $\overset{\cdot}{C}H_3 - \overset{\cdot}{C}H - NH - \overset{\cdot}{C}H_2 - \overset{\cdot}{C}H_3$, dietilamin

Uchlamchi aminlar: 8) $\overset{\cdot}{C}H_3 - \overset{\cdot}{C}H - \overset{\cdot}{C}H - \overset{\cdot}{C}H - NH_2$, dimetilatilamin. Shunday qilib agar testda $C_4H_{11}N$ tarkib

birlamchi aminlar so'ralsa 4 ta, ikkilamchi aminlar so'ralsa 3 ta, faqat uchlamchi aminlar so'ralsa 1 ta, aminni barcha izomerlari so'ralsa 8 ta deb ishlanadi.

A.585 KM.94 Ol. Laboratoriyada alkanlarning galojeni hosillalariga NH_3 ta'sir ettirib (*Gofman reaksiyasi*). a) $CH_3I + NH_3 \rightarrow [CH_3NH_3]^+I^-$ metilammoniy yodid yoki $CH_3NH_2 + HI \xrightarrow{NH_3} CH_3NH_2$; b) $CH_3NH_2 + CH_3I \rightarrow [(CH_3)_2NH_2]^+I^-$ dimetilammoniy yodid tuzi yoki $(CH_3)_2NH + HI \xrightarrow{NH_3} (CH_3)_2NH$; c) $(CH_3)_2NH + CH_3I \rightarrow [(CH_3)_3NH]^+I^-$ trimetilammoniy yodid tuzi yoki $(CH_3)_3N + HI \xrightarrow{NH_3} (CH_3)_3N$; d) $(CH_3)_3N + CH_3I \rightarrow [(CH_3)_4N]^+I^-$ tetrametilammoniy yodid tuzi.

Sanatda: 1) Spirtlardan: $R-OH + H-NH_2 \xrightarrow{Ave} R-NH_2 + HOH$
2) Nitrobirikmalarni qaytarib: $R-NO_2 + 3H_2 \xrightarrow{Ave} R-NH_2 + 2H_2O$

9.164 A.586 KM.94 F/x. Dastlabki metilli aminlar gazlar, qolganlari suyuqliklar, qat'iy moddalar. Dastlabkilari suvda eriydi, chunki qutbli, H - bog' hosil qiluvchi (uchlamchi aminlarda N - H bo'lmagani uchun H - bog' hosil qilmaydi) moddalar. Qutbsiz radikal qismini kattalashishi bilan suvda cruvchanlik kamayadi. Aminlar qo'lansa hidli (aynigan halliq, go'sht) moddalar, chunki tabiatda organizmlar qoldiqlaridagi oqsillarni chirituvchi bakteriyalar ta'sirida chirishida, tirik organizmlarda oqsillar almashinuvida aminokislotalarni fermentlar ta'sirida dekarboksillanishidan h/b:

$R-CH(NH_2)-COOH \xrightarrow{ferment} R-CH_2-NH_2$. Baliq hidini kichik molekulyar aminlar

h/q. Sh.u. idish-tovoqdagi baliq hidini ketgazish uchun sirka kislota bilan yuvish kerak, chunki bunda amin sirka kislota bilan tuz h/q suvda eriydigan shakliga o'tib yuvilib ketadi: $RNH_2 + CH_3COOH \rightarrow [RNH_3]^+CH_3COO^-$

9,165 10,159 X,474 A,587 KM,94 K/x. 1) Aminlar *organik asoslardir*, chunki ular azotni juftlashgan elektronlari hisobiga suvni H^+ ionini birliktirib oladi, natijada eritmada OH^- ionlari h/b: lakmus ko'k, fenolftalein pushti rangga kiradi.



Aminlarni asoslik kuchi quyidagicha ortib boradi:

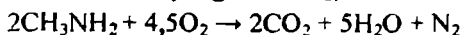


178,188-betlarda (V,125) aytilganidek NH_2 gruppasi benzol halqasiga nisbatan $+M \gg -I$ effektli bo'lgani uchun azotni C_T si benzol halqasi tomon siljiydi, natijada aromatik aminlarning asosligi ammiakga nisbatan kuchsiz bo'ladi. Alifatik aminlarda aksincha radikal $+I$ effektli bo'lgani, ya'ni N ga elektron bergani uchun alifatik aminlarning asosligi NH_3 dan kuchli bo'ladi.

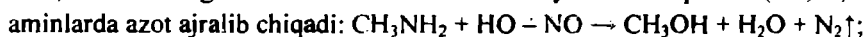
2) Aminlar C_T si hisobiga kislotalar bilan *tuz* h/q.



3) Aminlar yonganda CO_2 , suvdan tashqari azot h/b.



4) Aminlarning xilini nitrit kislota bilan reaksiyasidan aniqlanadi (SR). a) birlanishi

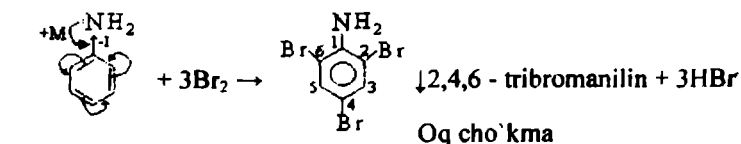


b) ikkilanishi aminlar nitrozaaminlar h/q: $(CH_3)_2N-H + HO-N=O \rightarrow (CH_3)_2N-N=O$ dimetilnitrozaamin + HOH ; c) Uchlanishi aminlar beqaror tuz h/q: $(CH_3)_3N + H^+NO_2^- \rightarrow [(CH_3)_3NH]^+NO_2^-$

9,165 10,161 11,8 X,475 A,588 Anilin – aromatik amin

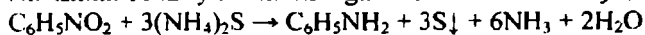
F/x. K/x. $C_6H_5NH_2$ anilin (fenilamin) o'ziga xos hidli, zaharli suyuqlik. Havoda qorayib qoladi, chunki anilin havo kislorodi, turli oksidlovchilar ta'sirida oksidlanib har xil rangli bo'yoqlar h/q. M., $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$ ta'sirida *qora anilin* – *qora bo'yoq* h/b. Sh.u.

anilin bo'yoqlar olishda ishlatiladi. $C_6H_5NH_2$ anilin (fenilamin) yuqorida aytilgan NH_2 ni kuchli $+M$ mezomer effekti natijasida: 1) asosligi juda kuchsiz bo'ladi, hatto lakmusni ko'kartirmaydi, lekin kislotalar bilan tuz h/q; 2) orto-, para- holatlarda halqani elektron zichligi ortgani uchun anilin fenolga o'xshab benzolga nisbatan almashinish reaksiyalariga oson kirishadi (178,188- betlarga qarang). $C_6H_5NH_2 + HCl \rightarrow [C_6H_5NH_3]^+Cl^-$ yoki $C_6H_5NH_2 \cdot HCl$ fenilammoniy xlorid

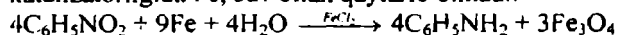


SR: Anilin xlorli ohak $CaOCl_2$ bilan oksidlanib binafsha rang h/q.

Ol. Anilin nitrobenzolni turli qaytaruvchilar bilan qaytarib olinadi. Bu reaksiyani N.N.Zinin 1842- yilda kashf etgani uchun *Zinin reaksiyasi* deyiladi:



Hozirda anilin *laboratoriyada* temirga ozroq HCl ta'siridan hosil bo'lgan $FeCl_2$ katalizatorligida Fe, suv bilan qaytarib olinadi:



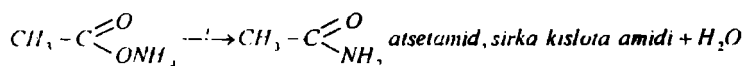
Sanoatda vodorod bilan qaytarib olinadi: $C_6H_5NO_2 + 3H_2 \xrightarrow{t, p, kat} C_6H_5NH_2 + 2H_2O$

Ish. Aminlarni ichida eng ko'p ishlatiladigani anilindir. U anilin bo'yoqlar, dorilar, plastmassalar, portlovchi moddalar olishda ishlatiladi.

A,593 X,481 Z,173 Amidlar

Amidlar – karbon kislotalarni karboksil gruppasidagi OH ni NH_2 ga almashinishidan hosil bo'lgan organik moddalar: $R - C(O) - NH_2$

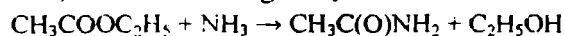
Ol. 1) Kislotalarni ammoniyli tuzlarini qizdirib:



2) Kislotalarga $(NH_4)_2CO_3$ ta'sir ettirib:

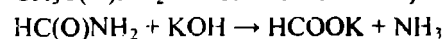
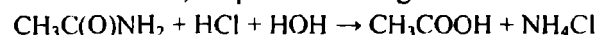


3) Murakkab efirlarga NH_3 ta'sir ettirib:



F/x. Formamid suyuqlik, qolganlari kristall moddalar. Kichik amidlar suvda yaxshi eriydi. Suvli eritmalari neytral.

K/x. Kislota, ishqorlar ta'sirida gidrolizlanadi.



Amidlarni ichida eng ahamiyatlisi $CO(NH_2)_2$ *mochevina* *karbamiddir*. Mochevinani karbamid deyilishiga sabab u karbonat kislota diamididir: $O = C \begin{array}{l} \nearrow OH \\ \searrow OH \end{array} \rightarrow O = C \begin{array}{l} \nearrow NH_2 \\ \searrow NH_2 \end{array}$

Mochevinani dastlab F.Vyoler ammoniy sianatdan olgan (231- bet): $NH_4 - O - CN \xrightarrow{-t} CO(NH_2)_2$. Hozirda sanoatda CO_2 va NH_3 dan quyidagicha olinadi: $CO_2 + 2NH_3 \xrightarrow{-t, p} CO(NH_2)_2 + H_2O$. Mochevina hayvon, odamda siydik tarkibida ham shu reaksiya bo'yicha h/b.

Ish. Dimetilformamid $HC(O)N(CH_3)_2$ ko'p ishlatiladigan erituvchi. Mochevina azotga eng boy o'g'it (II qism, 147- bet), mollarga yem, tibbiyotda uxlatuvchi, og'riq qoldiruvchi dori sifatida ishlatiladi. Mochevinani formaldegid bilan kondensatlab karbamid smolasi olinadi (192- bet).

69- dars. 23.02. 9,167 10,163 11,11 X,477 A,597 KM,96 Aminokislotalar
T: 12-239 106-410 179-1-27 180-28-55 181-7,12,19,20,25,29-33,37,39-42 182-46

Aminokislotalar (AK lar) – tarkibida NH_2 - aminogruppa va COOH - karboksil gruppaga tutgan organik moddalar: $\text{H}_2\text{N} - \text{R} - \text{COOH}$.

Iz. Nom. Aminokislotalarda tuzilish va fazoviy – optik izomerlar bor. Tirik organizmlar oqsillari tarkibiga kiradigan AK larni deyarli barchasi NH_2 karboksilga nisbatan α holatda joylashgan, qutblangan numi chappa buruvchi $\alpha - L$ AK lardir. Bu AK lardan eng muhim, ko'p uchraydiganlari 22 ta. O'simlik va ko'pchilik mikroorganizmlar bu AK larni CO_2 , suv, NH_3 dan foydalanib sintezlay oladi. Ammo odam, hayvonlar 22 AK dan 11 tasini sintezlay olmaydi. Bu AK lar *almashinmaydigan*:

$\alpha - L(-) - \text{AK}$ $\alpha - D(+)- \text{AK}$

AK lar (pastdagi AK lar ro'yxatida ularga yulduzcha qo'yilgan), qolgan 11 ta AK boshqa oziq moddalardan organizmda sintezlanadi, ular *almashinadigan AK lar* deyiladi. Almashtinmaydigan AK lar odam organizmiga asosan hayvon oqsillari (go'sht, tuxum, sut) orqali kirib turadi. Ularni yetishmasligi o'sish, rivojlanishning sekinlashishiga, turli kasalliklarga sababchi bo'ladi.

Bu tabiiy AK larni radikal tabiatiga qarab *ochiq C zanjirli alifatik to'yingan va yopiq C zanjirli aromatik, geterosiklik* xillari bor. Bu AK lar NH_2 , COOH soniga va boshqa funksional guruhlarga qarab quyidagicha toifalanadi (kislota nomidan keyin R tarkibi ko'rsatilgan):

1) *monoaminomonokarbon kislotalar* (bittadan NH_2 , COOH : glitsin $\text{R} = \text{H}-$, alanin CH_3- , valin* $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-$, leysin* $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2-$, izoleysin* $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-$, fenilalanin* $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2-$);

2) *diaminokislotalar* (2 ta NH_2 , 1 ta COOH : lizin* $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-$, arginin* $\text{H}_2\text{NC}(\text{NH}_2)(\text{CH}_2)_3-$);

3) *dikarbon AK lar* (1 ta NH_2 , 2 ta COOH : aspartat kislota HOOCCH_2- , glutamat kislota $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_2-$);

4) *amidaminokislotalar* (1 ta NH_2 , 1 ta COOH , 1 ta $\text{C}(\text{O})\text{NH}_2$: asparagin $\text{H}_2\text{N}(\text{O})\text{CCH}_2-$, glutamin $\text{H}_2\text{N}(\text{O})\text{C}(\text{CH}_2)_2-$);

5) *oksiaminokislotalar* (1 ta NH_2 , 1 ta COOH , 1 ta OH : serin HOCH_2- , treonin* $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})-$, tirozin $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{CH}_2-$);

6) *S li AK lar* (1 ta NH_2 , 1 ta COOH , -S- tio, -SH tiol: metionin* $\text{CH}_3\text{S}(\text{CH}_2)_2-$, sistein* HSCH_2- , sistin – 2 ta sistein –S-S- disulfid bog'i b-n bog'langan);

7) *geterosiklik AK lar* (halqada C dan tashqari N tutgan: prolin, oksiprolin, triptofan*, gistidin*). Qavslarda kislotalarning tarixiy nomlari ko'rsatilgan.

Ratsional nomlashda mos kislota nomini oldiga yunoncha harf + amino so'zini qo'shib, **xalqaro nomlashda** raqam + amino so'zini qo'shib nomlanadi. C zanjirini harflar

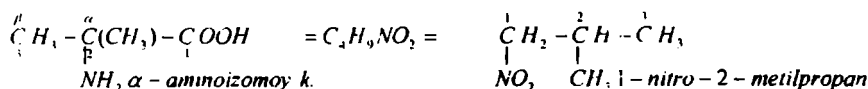
bilan belgilash (α (alfa), β (beta), γ (gamma), δ (delta), ϵ (epsilon) tartibida) karboksilga qo'shni C dan, raqamlar bilan nomerlash COOH dagi C dan boshlanadi. **M. Aminomoy kislotalari**

tuzilish izomerlarini toping. 1) $H_2N - \overset{\beta}{\underset{|}{C}}H_2 - \overset{\gamma}{\underset{|}{C}}H_2 - \overset{\delta}{\underset{|}{C}}H_2 - \overset{\epsilon}{\underset{|}{C}}OOH$ γ -aminomoy kislota
4-aminobutan kislota

2) $\overset{\beta}{\underset{|}{C}}H - \overset{\alpha}{\underset{|}{C}}H - \overset{\gamma}{\underset{|}{C}}H_2 - \overset{\delta}{\underset{|}{C}}OOH$ β -aminomoy k. 3) $\overset{\gamma}{\underset{|}{C}}H_3 - \overset{\beta}{\underset{|}{C}}H_2 - \overset{\alpha}{\underset{|}{C}}H - \overset{\delta}{\underset{|}{C}}OOH$ α -aminomoy k.
 NH_2 3-aminobutan k. NH_2 2-aminobutan k.

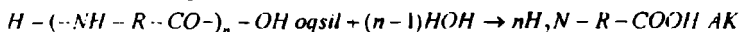
4) $\overset{\beta}{\underset{|}{C}}H_3 - \overset{\alpha}{\underset{|}{C}}(CH_3) - \overset{\gamma}{\underset{|}{C}}OOH$ α -aminoizomoy k. 5) $\overset{\beta}{\underset{|}{C}}H_2 - \overset{\alpha}{\underset{|}{C}}H - \overset{\gamma}{\underset{|}{C}}OOH$ β -aminoizomoy k.
 NH_2 2-amino-2-metilpropan k. NH_2 CH_3 3-amino-2-metilpropan k.

Javob: 5 ta. To'yingan monoaminomonokarbon AK lar alifatik to'yingan nitrobirikmalarga izomerdir.



Ol. 1) Tabiiy AK lar bakteriyalar yordamida biotexnologiya usulida (M., lizin 9-biol., 145-bet) olinadi.

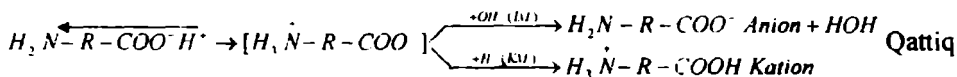
2) Oqsillarni gidrolizlab:



3) Karbon kislotalarni galogenli hosilalaridan: $CH_3COOH \xrightarrow[-HCl]{+Cl_2, \text{mur}}$ $Cl-CH_2-COOH$
xlorsirka kislota $\xrightarrow[-NH_4Cl]{+2NH_3}$ H_2N-CH_2-COOH glitsin, aminosirka kislota, aminoetan kislota

T/u. F/x. AK lar tabiatda erkin holda va tirik organizmlar oqsillari tarkibida uchraydi. Ko'pchiligi shirin ta'mli, bipolyar ion hosil qilgani u-n suvda eriydigan rangsiz kristallar.

9,169 10,164 11,12 X,479 A,601 Z,178 KM,87 K/x. **T:** Aminokislotalar amfoter birikmalardir, chunki NH_2 asos, $COOH$ esa kislota xossasini beradi. Bu guruhlar o'zaro reaksiyaga kirishib +, - qutbli bipolyar (svitter) ion ichki tuz h/q.

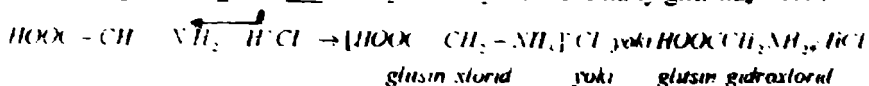
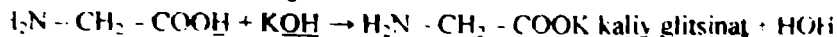


holatda AK lar bipolyar ion shaklda bo'ladi. AK lar amfoter bo'lgani uchun bipolyar ion eritmada ishqoriy muhitda kislotalik r/k anion $-NH_2$ li asos shaklga o'tadi, kislotali muhitda esa bipolyar ion asosdek r/k kation $-COOH$ li kislota shaklga o'tadi. AK eritmada ham ma'lum bir pH qiymatida bipolyar ion shakliga o'tadi. pH ning bu qiymati izoelektrik nuqta (pHi) deyiladi. M., glitsin uchun $pHi = 5,97$.

Agar AK larda NH_2 va $COOH$ soni teng bo'lsa (M., monoaminomonokarbon kislotalar), eritma muhiti neytral bo'ladi (ya'ni ichki tuz hosil qilgani uchun bu AK larni kislotalar).

lik kuchi mos karbon kislotalardan, asosligi esa mos aminlardan kuchsizdir. Isbot muhiti neytral bo'lishi; agar NH_2 soni COOH dan ko'p bo'lsa (M., diamino kislotalar) muhit shqoriy, aksincha COOH soni NH_2 dan ko'p bo'lsa (M., dikarbon AK lar) muhit kislotali bo'ladi.

1) AK lar amfoter bo'lgani uchun ham asoslar, ham kislotalar bilan r/k tuzlar h/q.

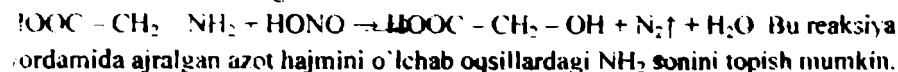


2) AK lar yuqorida aytilganidek kislotali muhitda kislota shakliga o'tib r/k.

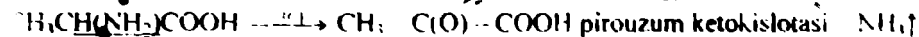
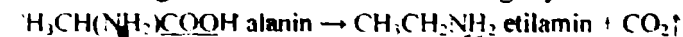


Bu yerda HCl karbon kislotalardan kuchli bo'lgani uchun karboksil gruppani tuz shakliga o'tishiga qo'yamaydi, natijada COOH etenifikatsiya r/k.

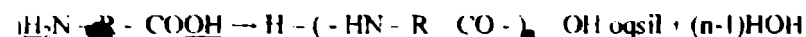
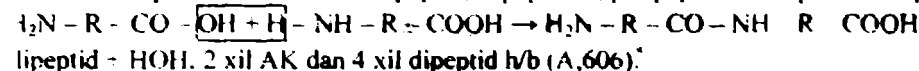
3) Birlamchi aminlarga o'xshab nitrit kislota bilan r/k.



4) Tirik organizmlarda modda almashinuvida fermentlar ta'sirida AK lar *dekarboksilaniib* aminlarga, *dezaminiib* ketokislotalarga aylanadi.



5) AK lar *polikondensatlanib* dipeptid, tripeptid..., polipeptidlar - oqsillarni h/q.



$\begin{array}{c} \text{C} \\ \parallel \\ \text{H} \end{array} - \begin{array}{c} \text{A} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ guruhi *peptid (amid) guruhi*, undagi C - N bog'i *peptid (amid) bog'i* deyiladi.

Ish. AK lar oqsillarni, biologik aktiv moddalar - gormonlar, vitaminlar, antibiotiklarni hosil qilishda qatnashgani uchun muhim oziq moddalardir. M., tirozin tiroksin gormonining asosiy tarkibiy qismi. Vazopressin, oksitotsin gormonlari 9 ta AK ni, gramitsidin antibiotigi 10 ta AK ni, AKTG gormoni 23 ta, insulin gormoni 51 ta AK ning polikondensatlanishidan h/b. Sh.u. AK lar tibbiyotda dori sifatida, qishloq xo'jaligida hayvonlar emiga qo'shib berish uchun ishlatiladi. 1.344: Makkajo'xoridagi zein oqsili tarkibida lizin, triptofan yo'q. Mollar tajribada faqat zein bilan boqilganda lizin yetishmagani uchun ozib ketadi. Triptofan yetishmagani uchun ko'z kataraktasi kasali paydo bo'ldi. Sh.u. ham mollarni yemiga lizin qo'shib berish ularni semirishiga olib keladi. Ba'zi AK dan kapron, enant tolalari olinadi (231- bet).

9,171 10,175 11,23 X,482 A,607 KM,101 „Книга для чтения по органической химии”, М, 1985, 189-206 betlar. **Oqsillar**

Oqsillar - α - aminokislotalarni polikondensatlanishidan hosil bo'lgan biopolimerlar.

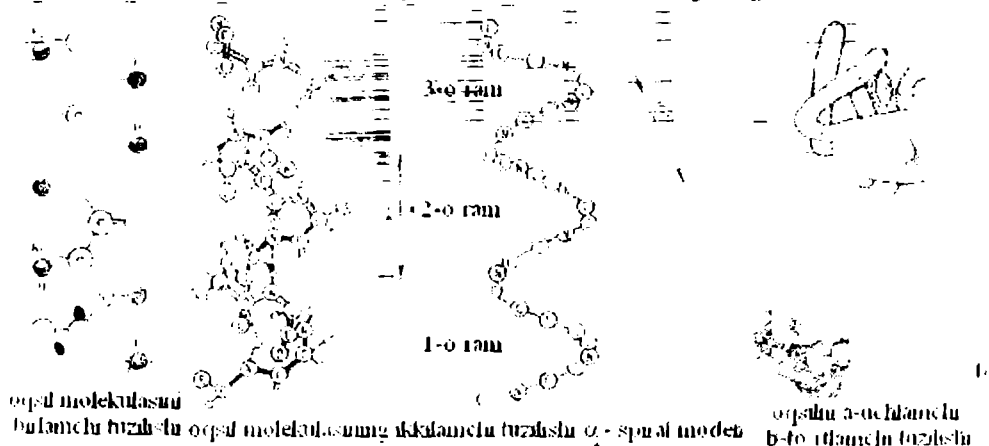
Tuz. Oqsillar tarkibida o'rtacha 50-55% C, 21,5-23,5% O, 15-17% N, 6,5-7,3% H, 0,3-0,5% S, ozroq P, galogenlar, metallar bor. Oqsillarda eng ko'p uchraydigan 22 ta AK ning har xil tartibda birikishidan minglab xildagi oqsil makromolekulalari hosil bo'lishi mumkin. Aslida tabiatda bu izomerlarning barchasi hosil bo'lavermaydi, xuddi glukozani asosan α -D-glukoza shaklida uchrashiga o'xshab. M., 2002- yil AQSh lik olimlar odam DNK sida 30 mingta gen borligini aniqlashdi. Bu taqriban odamda 30 ming oqsil bor deganidir. Keyinchalik Rossiyalik olimlar odamda 22 ming gen borligini, odamning xususiyatlari bu genlarga qanday bog'liqligini disketga yozib berishlarini ma'lum qilishdi. 1888- yil A.Ya.Danilevskiy oqsil molekulasida peptid bog'lar mavjudligi gipotezasini aytgan. 1902 - yil E.G.Fisher 18 ta AK 3 molekula leysin va 15 molekula glikokoldan (glitsindan; X,477) tuzilgan polipeptidni sintezlab bu gipotezani isbotlab, oqsillarning peptid tuzilishi nazariyasini yaratdi.

Oqsillarni hosil qilgan aminokislotalarni radikallarida har xil funksional guruhlar borligi sababli oqsillar xilma-xil xossalari bo'ladi, organik moddalarni birorta sinfiga tegishli emas. Hozirda oqsillarning murakkablashib boradigan 4 ta tuzilish darajasi aniqlangan. Anorganik (o'lik) tabiatda bunday murakkab tuzilishli moddalar yo'q. Shuning uchun oqsillar – organik moddalar rivojlanishining eng yuksak shaklidir. Har qanday tirik organizmda oqsil bor. Sh.u. tiriklikning „hayot – oqsillarning yashash shaklidir” qoidasi to'g'ri. Oqsillarni har xil r/k, o'ta murakkab tuzilishga egaligi organizmda juda muhim ko'plab vazifalarni (qurilish- keratin, kollagen, fibroin; tashish - gemoglobin, mioglobin, sitoxrom; harakatlanish aktin, miozin; himoya qilish immunoglobulin, interferon, trombin, fibrin; retseptor – rodopsin; gormon- insulin; ferment - ribonukleaza, pepsin, amilaza, lipaza; gomeostatik – qonda erigan barcha oqsillar; irsiy belgilarni tashish- nuklein kislotalar va gistonlar; energetik – barcha oqsillar; zahira oziq – qonda ferritin, sut oqsili – kazein, tuxum oqida – albumin, bug'doy donida – gliadin, makkajo'xorida - zein) bajarish imkonini beradi.

Gendagi irsiy axborot asosida oqsil molekulasidagi AK larning birikish tartibiga oqsilning *birlamchi tuzilishi* deyiladi. Birlamchi tuzilish juda muhim: oqsilni biologik vazifasini birlamchi tuzilishi belgilab beradi, chunki oqsilni keyingi tuzilish darajalari birlamchi tuzilish asosida o'z-o'zidan h/b. Bunga isbot shuki, avlodlar o'zlarini oqsillarini sintezlash uchun ota-onalaridan gametalardagi xromosomalar – DNK lardagi nukleotidlar ketma-ketligi orqali faqat oqsillarning birlamchi tuzilishi haqidagi irsiy axborotni olishadi. Bitta AK ni boshqa AK ga almashib ketishi oqsil funksiyasini buzilishiga olib kelishi mumkin. M., gendagi mutatsiya sababli gemoglobinni β – subbirliklaridagi 6- o'rindagi

glutamin o'rniga valin kirishi o'g' o' roqsimon kamqonlik kasaliga sababchi bo'ladi.

Oqsillarni birlamchi tuzilishini aniqlashni (oxirgi gruppalarini aniqlash bosqichi gidroliz) F.Senger kashf etgan. U birinchi marta 1951/53- yillarda $C_{25}H_{47}N_{13}O_{17}S_6$ insulin oqsilidagi AK lar ketma-ketligini aniqladi. Insulin sulfid bog'lari bilan tutashtirgan 2 ta polipeptid zanjiridan tuzilgan. 1-zanjirda 21 ta, 2-zanjirda 30 ta AK qoldig'i, jami 51 AK qoldig'i bor. Keyinchalik oqsilni birlamchi tuzilishini avtomatik aniqlaydigan analizatorlar (S.Mur, U.Stayn, 1960- y. ribonukleaza, 124 ta AK) va birlamchi tuzilish haqidagi axborot bo'yicha oqsilni avtomatik sintezlaydigan sintezatorlar yaratilgan. Hozirgacha 2000 ta oqsilni birlamchi tuzilishi aniqlangan: M., sitoxromni (104 ta AK), mioglobinni (153 ta AK), α -gemoglobinni (141 ta AK), β -gemoglobinni (145 ta AK).



Polipeptid zanjiri ba'zi qismlarini har 2 ta AK dan keyin 1- va 4- AK larni peptid guruhlari $H_2N-CH-C(=O)-NH-CH_2-C(=O)-NH-$ vodород bog'lari yordamida *h/b* zich spiralsimon shaklga („ α -spiral” modeli, L. Poling 1951- y.) oqsil molekulasining konformatsiyasiga (oqsil molekulasidagi atomlarning fazoda joylashuviga) oqsilning ikkilamchi tuzilishi deyiladi. M., teri, tuyoq, soch, tirnoq, shoxlarni hosil qiluvchi keratin, suyakda tuzilishi birlashtiruvchi oraliq moddani, paylarni hosil qiluvchi kollagen oqsillari.

Oqsillarni rentgen tuzilishi o'rganilganda ikkilamchi tuzilishga oid quyidagilar aniqlandi: a) AK qoldiqlarida $-(HN-(R)CH-CO-NH-(R')CH-CO)-$ peptid gruppada $C(=O)$ va NH lar bir-biriga qarama-qarshi yo'nalgan, bu H-bog' hosil qilishga qulay; b) $C-N$ bog'idagi C, N lar bir tekislikda joylashgan; $-(R)CH-$ dagi radikal, H bu tekislikka - uglerodga nisbatan spiral tashqarisidan 109° burchak bilan birikkan. Radikallar doim spiralni tashqarisida joylashgan. Bu har xil funksional guruhli radikal oqsilni har xil reaksiyalarga kirishishini, uchlamchi tuzilishi hosil bo'lishini ta'minlaydi. 1-AK dan 2-AK ga o'tilganda radikal qarama-qarshi joylashadi; c) Spiralni bir o'ramiga 3,6 ta AK qoldig'i joylashgan, bir o'ram uzunligi yoki o'ramlarning masofa 0,54 nm. AK

lararo masofa yoki 1 ta AK ni egallagan joyi $0,54 \cdot 3,6 = 0,15$ nm. Bir o'ram 2-o'ramga nisbatan 26^0 ga ko'tarilgan, keyingi AK oldingi AK ga 100^0 burchak bo'yicha birikkan. Aslida oqsil molekulasini to'liq spirallashtirish emas, spirallashtirilmagan – chiziqli qismlari ham bo'ladi. M., mioglobini molekulasining 3/4 qismi spirallashtirishgan, 1/4 qismi chiziqli bo'ladi. Ribonukleaza fermentining 1/5 qismi spirallashtirishgan, 4/5 qismi cho'ziq chiziqli bo'ladi.

Keyingi yillarda (L.Poling, R.Kori) ikkilamchi tuzilishi spirallashtirilmagan, yoyilgan „ β -yoyma tuzilishli“ oqsillar aniqlandi (A,611). M., ipak oqsili – fibroin. Ular unchalik ko'p emas. β -yoyma tuzilishda cho'ziq zigzagsimon 2-5 ta polipeptid zanjirlari o'zaro parallel joylashib, H bog'lari orqali bog'lanishadi („Buklangan qog'oz“ shakli h/b: ).

Birlamchi va ikkilamchi tuzilishlar oqsil molekulasining yaxlit ko'rinishi haqida to'liq tasavvur berolmaydi. Spirallashtirilmagan va chiziqli qismlardan tuzilgan polipeptid zanjirini fazoda radikallardagi turli funksional gruppalar orasidagi hosil bo'lgan bog'lar - „ko'priklar“ (tuz ko'priki $> \text{NH}_2^+ \dots \text{OOC}^-$, murakkab efir ko'priki $-\text{C}(\text{O})-\text{O}-\text{R}-$, disulfid ko'priki $-\text{S}-\text{S}-$, $> \text{C}=\text{O} \dots \text{H}-\text{N} <$ vodorod bog', dipol – dipol ta'sir – qutbli gruppalarining tortishishi, gidrofob ta'sir – qutbsiz gruppalarining tortishishi) ta'sirida buralib – buklanishidan hosil bo'lgan oqsil molekulasining uch o'lchamli yaxlit fazoviy ko'rinishiga oqsilning uchlamchi tuzilishi deyiladi. M., muskul oqsili – mioglobinni (rasmga qarang-a), α yoki β -gemoglobin, fermentlarni globulyar - „aylana o'ram“ (koptokcha) shakli. Hozirgacha yuzdan ortiq oqsillarni uchlamchi tuzilishi aniqlangan.

Juda katta oqsillarda ($M > 50\,000 - 60\,000$) to'rtlamchi tuzilish uchraydi. Uchlamchi tuzilishli bir necha oqsil molekularini - subbirliklarni birikishidan hosil bo'lgan fazoviy shakl oqsilning to'rtlamchi tuzilishi deyiladi. M., gemoglobin 4 ta: 2 ta α , 2 ta β -gemoglobin molekularini birikmasidir (rasmga qarang-b): $(\text{C}_{738}\text{H}_{1166}\text{O}_{208}\text{N}_{203}\text{S}_2\text{Fe})_4$, $M = 4 \cdot 16312 = 65248$ (formula www.divich.narod.ru dan olindi). Subbirliklarni soni 2 tadan 162 tagacha bo'ladi. Tamaki mozaikasi virusida ($M = 2130 \cdot 17\,500 \approx 40\,000\,000$) hatto 2130 ta subbirlilik bor. Oqsilning o'ziga xosligini, biologik faolligini uchlamchi, to'rtlamchi tuzilishlari ta'minlaydi.

Tarkibida 50 dan (ba'zi darsliklarda 100 dan) ortiq AK qoldig'i (o'rtacha $M = 120$) tutgan polipeptid shartli ravishda oqsil, 50 tadan kam AK turgani esa polipeptid deyiladi. Ya'ni oqsillarni molekulyar massasi 6 000 ($50 \cdot 120 = 6\,000$) -- 1 000 000 ($1\,000\,000 / 120 = 8333$ ta AK) va undan katta bo'ladi. O'rtacha oqsilda 300 - 400 ta AK bor ($M = 36\,000 - 48\,000$). Oqsilning molekulyar massasi ultrasentrafugalashda cho'kish (sedimentatsiya) tezligini aniqlash, gel orqali filtrlash, elektroforezlash usullari yordamida aniqlanadi. Oqsil molekulasini shakli elektron mikroskop, rentgen yordamida yoki oqsil eritmasini harakatdagi va tinch holatdagi sindirish ko'rsatgichlari asosida assimetriya darajasi- b/a ni topib aniqlanadi (oqsil zarrachasini b ~ bo'yi, a ~ eni). M., b/a = 1 sharsimon shakldir.

Xil., f/x. (9-biol,60). Tarkibiga ko'ra oddiy va murakkab oqsillar bor. *Oddiy oqsillar* - *proteinlar* (protein - „birinchi“) gidrolizlanganda faqat AK lar h/b. M., suvda eriydigan albuminlar (tuxum, bug'doy, no'xat oqsillari), osh tuzi eritmasida eriydigan globulinlar (qondagi va ko'pchilik o'simlik oqsillari). *Murakkab oqsillar* *proteidlar* gidrolizlanganda AK lardan tashqari oqsilmas moddalar h/b. M., nukleoproteidlar (xromosoma) oqsil + nuklein kislotadan, xromoproteidlar – rangli oqsillar (gemoglobin, mioglobin muskul oqsili) oqsil + Fe^{2+} ionli pigmentdan, lipoproteidlar (karotin) oqsil + lipiddan, glikoproteidlar oqsil + uglevodan, fosfoproteidlar (kazein – sut oqsili, vitellin - tuxum sarig'i oqsili) oqsil + fosfat kislotadan tuzilgan (V,351; M,271).

Tuzilishi bo'yicha suvda, namokobda eriydigan yumaloq - *globulyar oqsillar* (gemoglobin, albumin, globulin, fermentlar), suvda erimaydigan tolasimon - *fibrillyar oqsillar* (keratin, kollagen, fibroin, miozin) bo'ladi. Oqsillar suvda eriganda kolloid eritma h/q.

K/x. Oqsillar AK lardan tuzilgani uchun amfoter xossali bo'ladi. Oqsillar gidrolizlanadi, denaturatsiyalanadi, tarkibi aniqlanadigan o'ziga xos rangli r/k.

1) *Oqsillarni amfoterligi*: COOH hisobiga ishqorlar bilan *albuminat tuziri*, NH_2 hisobiga kislotalar bilan *sintonin tuzini* h/q. Bu soddalashtirilgan shaklda quyidagicha bo'ladi: $H_2N - CH(R) - COOH + NaOH \rightarrow H_2N - CH(R) - COONa' + HOH$
 $H_2N - CH(R) - COOH + HCl \rightarrow [H_3N' - CH(R) - COOH]'Cl'$

2) *Gidrolizi*. Oqsillar gidrolizi hayvonlar, odamda hazm tizimida fermentlar ta'sirida yuz beradi. Tirik organizmlar hazm kanalida oqsillar bosqichli gidrolizlanadi: oqsil $\rightarrow$ peptonlar (oligopeptidlar) $\rightarrow$ dipeptidlar $\rightarrow$ AK lar.

$H - (-NH - R - CO-)_{n-1} - OH$ oqsil + $(n-1)HOH \rightarrow nH_2N - R - COOH$ AK

3) *Denaturatsiya* – oqsil molekulasini tabiiy nativ tuzilishini turli fizik-kimyoviy ta'sirlar (qizdirish, radiatsiya, ultratovush, kuchli chayqatish; kuchli kislota va ishqorlar, og'ir metallar tuzlari, etil spirt, tanin) natijasida birlamchi tuzilishgacha buzilishi sababli oqsilni biologik xossalarini yo'qolishi (cho'kishi, ivib qolishi). Denaturatsiya *qaytmas* (tuxumni pishishi; oqsilni kons. spirtida, og'ir metallar ionlari ta'sirida cho'kishi), *qaytar* (sochni pardoqlash, bo'yash; oqsilni suyul. spirtida, yengil metallar ionlari ta'sirida cho'kishi) bo'lishi mumkin. Qaytar denaturatsiyada ta'sir to'xtatilsa oqsil birlamchi tuzilish asosida tabiiy holatini – keyingi tuzilish darajalarini qayta tiklaydi. Bu *renaturatsiya* deyiladi (K. Anfinsen, 1960- yillar). Oqsil (charm, jun) yonganda jizg'inak hid h/b.

4) Z,188. *Oqsillarni rangli reaksiyalarini (SR larni) kuzatish uchun* 1 dona tuxum oqini 150 ml suvda eritib oqsil eritmasi tayyorlanadi. a) *biuret reaksiyasi*: probirkaga 2-3 ml oqsil eritmasidan solib unga 1-2 ml 10% li NaOH (yoki Na_2O_2), 1-2 tomchi 2% li $CuSO_4$ eritmali qo'shiladi. Binafsha rang h/b peptid grupp (-CO-NH-) borligini isbotlaydi; b) *ksantoprotein reaksiyasi*: oqsil eritmasidan 2-3 ml olib unga 1-2 ml kons.

HNO₃ eritmasidan qo'shib ohista qizdiring. Bunda oqsil sariq rangga bo'yaladi. Bu oqsil tarkibida aromatik AK lar borligini isbotlaydi; c) *oqsildagi S ni aniqlash* uchun oqsil eritmasiga Pb(CH₃COO)₂ – qo'rg'oshin (II) asetat eritmasidan solib ustiga NaOH eritmasidan solib qizdiriladi. Bunda qora cho'kma PbS h/b.

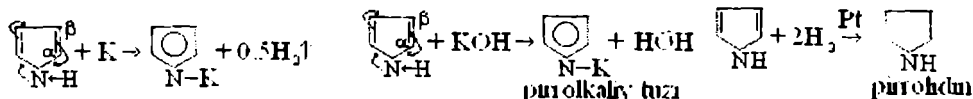
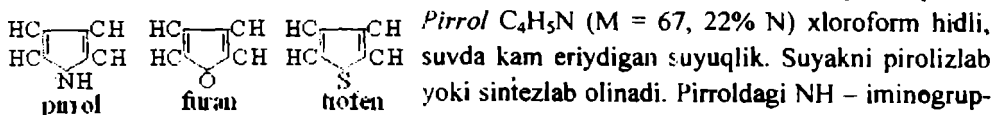
OL. Insulin bir paytni o'zida 3 ta tadqiqotchilar guruhlar tomonidan bir yildan ortiqroq vaqt davomida (1962/63- yillar) sintez qilindi (www.webirbi.ksu.kz). Tirik organizm hujayrasida ribosomalarda fermentlar ishtirokida 1 - 2 minutda 1 ta oqsil sintezlanadi, ya'ni oqsillarni biotexnologik usulda sintezlashning kelajagi porloq. Mikrobiologik usulda 120 xil sun'iy go'sht va baliq mahsulotlari olish usullari ishlab chiqilgan. Bu mahsulotlar oqsilli o'simliklardan (M., soyadan) va neft mahsulotlaridan olinadi. Neftdan olingan oqsil go'shtdan olingan oqsilga nisbatan tannarxi 10 marta arzon. Sanoatda mikrobiologik usulda oqsil – vitamin konsentratlari olinmoqda. *9-biol., 145-146 betlar:* Hozirda bakteriyalarga odamning tegishli genlarini kiritib interferon oqsili, insulin, somatotrop gormonlari olinmoqda. Mikroorganizmlar yordamida B₂, B₁₂ vitaminlari, lizin olinmoqda. Yog'och qipirlari yoki parafinda o'sadigan achitqi zamburug'lari yordamida oziqabop oqsillar olinmoqda.

70- dars. 25.02. 10,171 11,19 A,619 KM,97 Azotli geterosiklik birikmalar

T: 43-56 45-207 181-8-11,13-18,21-24,26-28,34-36,38,43-45 182-47-57

Geterosiklik birikmalar – halqada C atomidan tashqari boshqa atom (geteroatom) tutgan organik moddalar. Geterosiklik birikmalar organik moddalarning ko'pchiligini tashkil etadi, katta ahamiyatga ega. Xlorofill, gemoglobin, ayrim AK lar, vitaminlarni ko'pchiligi, nuklein kislotalar, antibiotiklar, alkaloidlar, ba'zi bo'yoqlar geterosiklik birikmalardir.

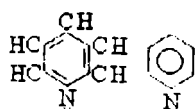
Besh a'zoli geterosikllarga pirrol, furan, tiofen kiradi. Ulardan eng ahamiyatlisi pirrol.



padagi erkin elektronlar jufti halqadagi qo'shbog'larni π - elektronlari b-n tutashib halqa tomon siljiydi. Natijada: 1) pirrol aromatik xossali bo'ladi, α -C da elektron zichlik ko'proq ortgani u-n (NEM kattaligi sababli N ga siljishidan) halqa hisobiga almashinish τ/k 1- navbatda α - hosilalar h/q; 2) C₇ halqaga tomon siljigani uchun: a) pirrol asos xossalarga deyarli ega emas; b) N – H bog'i bo'shashgani u-n pirrol kuchsiz kislota xossali bo'ladi: NH dagi H ni metallarga almashinadi. Kislotaligi fenoldan kuchsiz.

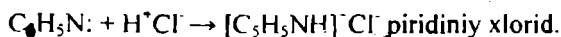
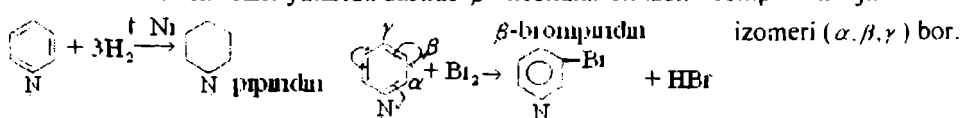
Pirrolidinning muhim hosilasi prolin, oksiprolin AK laridir. O'zaro tutashgan 4 ta pirrol halqasi (porfirin halqasi deyiladi) gemoglobin, xlorofill, vitamin B₁₂ tarkibiga kiradi.

Olti a'zoli muhim geterosiklik birikma *piridindir*. Piridinni benzoldagi 1 ta C ni azotga almashinishidan hosil bo'lgan modda deyish mumkin: C₅H₅N (M = 79, 17,7% N). Piri din badbo'y suyuqlfk, suvda eriydi. Piridin toshko'mir chirkidan, suyaklar pirolizida hosil bo'lgan suyak yog'idan olinadi. Piridinda halqani π - elektronlari tutashish pirroldan farq



qilib C₁ emas N ni qo'shbog'idagi π - elektronlari hisobiga yuz beradi. natijada aromatikklik xossali bo'ladi. N erkin elektron jufti joyida qol-gani uchun piridinni asos xossasi pirroldan kuchli bo'ladi, lakmusni ko'kartiradi, kislotalar bilan juda oson tuz h/q. Piridinda azotni NEM

C dan katta bo'lgani uchun azot halqani π - elektronlarini o'ziga siljitadi. Natijada: a) hal-qani elektron zichligi kamaygani uchun piridin benzolga nisbatan almashinish reaksiyala-riga qiyin kirishadi; b) N ga nisbatan β - holatdagi C da elektron zichlik nisbatan ortgani uchun almashinish reaksiyalarida dastlab β - hosilalar olinadi. Brompiridinni jami 3 ta



PP vitamin (nikotin kislota amidi), B₆ vitamin (piridoksin), izoniyazid (sil kasali dori-si), sulfidin dorilari (teri kasalligi – pellagra qarshi ishlatiladi) piridinning hosilalaridir

10,172 11,21 A.621 KM,99 Purin, pirimidin asoslar

Purin, pirimidin asoslar katta ahamiyatga ega azotli geterosiklik birikmalardir, chunki ular nukleik kislotalarning tarkibiga kiradi. Agar β - holatdagi C lar o'rniga N kiritsak pirroldan imidazol, piridindan pirimidin h/b. Pirimidinni 5,6 - holatdagi C larini halqadan olib tashlab ularni o'rniga imidazolni 4,5 - C li tomoni bilan ulasak purin h/b.

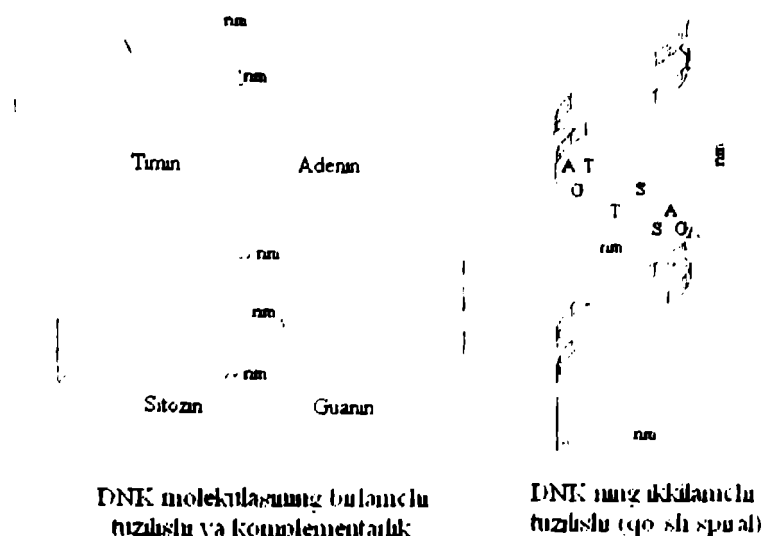


10,180 11,29 A,623 KM,100 **Nuklein kislotalar (NK lar)**

	$\xrightarrow[\text{-HOH}]{+\text{Hamin}}$	$\xrightarrow[\text{-HOH}]{+\text{H PO}}$	$\xrightarrow[\text{-nHOH}]{\text{-nSGA}}$ DNK
$\beta\text{-D-3-dezoksiriboza}$		dezoksiribonükleozidi	dezoksiribonükleotidi
	$\xrightarrow[\text{-HOH}]{+\text{adenin}}$	$\xrightarrow[\text{-HOH}]{+\text{H PO}}$	$\xrightarrow[\text{-nHOH}]{\text{-nS, GU}}$ RNK
$\beta\text{-D-riboza}$		ribosadenin nükleozidi	ribosadenin-5'-monofosfat nükleotidi

224

timinga, guaninning soni sitozinga tengligini aniqladi (Chargaff qoidasi). 1951- yil M.Uilkins rentgenda DNK molekulasini spiralsimon shaklda bo'lishini aniqladi. Nihoyat yuqorida aytilgan barcha faktlarni umumlashtirib 1953- yilda J.Uotson va F.Krik DNK molekulasini qo'shaloq spiral shaklli modelini yaratdilar.



(Bu rasm „Умумий биология“, Ё.Х.Туракулов ва бошк., Т,1996 й., 10-11 синф дарслиги, 68- betdan олинди). Bu model bo'yicha DNK makromolekulasi 4-xil nukleotidni (adenin (A), guanin (G), timin (T), sitozil (S) kislotalarni) ketma-ket birikishidan h/b, bitta umumiy o'q atrofida bir-biriga antiparallel joylashgan 2 ta polipeptid zanjiridan tuzilgan. Qo'sh spiralni (vintsimon zinaga o'xshaydi) ichida polipeptid zanjirlarini H - bog'lar bilan bog'lovchi purin va pirimidin asoslari joylashgan. Spiralni bir o'rami uzunligi 3,4 nm bo'lib unda 10 juft nukleotid joylashgan.1 juft nukleotidning joyi 3,4 10 0,34 nm. H - bog' doim faqat purin asos bilan pirimidin asos: adenin - timin (2 ta H-bog'), guanin - sitozin (3 ta H - bog') molekulalari orasida h/b, bu Chargaff qoidasini izohidir. Polipeptid zanjirlari orasi 3 halqa (purinni 2 ta + pirimidinni 1 ta) kengligida o'zgarmay turgani u-n DNK molekulasi eni birdek taqriban 2 nm da saqlanadi. 2 ta molekulani bir-biriga tuzilishini mos kelib bog'lanishiga komplementarlik (o'zaro bir-birini to'ldiruvchi) deyiladi, ya'ni adenin timinga (RNK da U-uratsilga), guanin sitozinga komplementardir

DNK	• TTA • SGS • GGT • ASA • GGT • TTG • TTA • TGT • SST •	Genetik kod
	• AAT • GSG • SSA • TGT • SSA • AAS • AAT • ASA • GGA •	Kodon
t-RNK	• UUA • SGS • GGU • ASA • GGU • UUG • UUA • UGU • SSU •	Transkripsiya
Oqsil	Ley • Arg • Glu • Tre • Glu • Ley • Ley • Sis • Pro	Translyatsiya

Yadroda DNK dagi genetik kod asosida t-RNK (t-RNK, t-RNK) sintezi va ribosomada t-RNK dagi usiy axborot asosida t-RNK, t-RNK ishtirokida oqsil biosintezi sxemasi

Komplementarlik juda muhim, chunki komplementarlik asosida matritsali sintez amalga

oshadi: DNK o'zini – o'zi sintezlaydi (replikatsiya yoki reduplikatsiya) – irsiy axborot avlodga beriladi; DNK qismi – gendagi irsiy axborot RNK larga ko'chiriladi; Bu axborot asosida ribosomalarda oqsil sintezi yuz beradi.

Genetik kodning triplef tabiatli bo'lishi haqidagi farazni 1954- yil G.Gamov, irsiy axborot RNK larga ko'chirilib, RNK lar ishtirokida oqsil sintezlanishi farazini 1961- yili F.Krik aytgan. Bu farazlarni 1961- yil M.Nirenberg va D.Mattei tajribada faqat UUU tripletlaridan tuzilgan sintetik RNK ishtirokida faqat fenilalaninidan tuzilgan oqsilni sintezlab isbotlashdi. Qolgan 63 ta tripletni ma'nosini 1966- yil X.Koran, S.Ochoa, A.Toddlar aniqlashdi. 1965- yil R.Xoll alaninni tashuvchi t-RNK ni kashf etdi (V,335; В.Чолоков „Ученые и открытия” М,1987,235 -- 236 bet).

DNK va RNK bir-biridan quyidagi xossalari bilan farq qiladi: 1) DNK juda yirik – tabiatdagi eng katta molekula. Ularni molekulalar massasi 20 000 dan 10 000 000 gacha va undan katta bo'ladi. Butun holda ajratib olingan eng katta DNK ni $M = 1$ mlrd ga teng, nukleotid soni 1 mln bo'lishi mumkin. RNK larda esa polimerlanish darajasi – Nukleotid soni 70 - 3000 tagacha, $M = 23\ 000$ dan 1 mln gacha bo'ladi. M., odamda rus olimlarini aniqlashicha 22 ming gen bor. Bu 23 xil xromosomamizning -- DNK mizning har birida taqriban 1000 tadan gen bor yoki 1 ta DNK bo'ylab 1000 ta i-RNK joylashadi deganidir, ya'ni DNK RNK dan 1000 marta katta bo'ladi. Har bir genda o'rtacha 1000 ta nukleotid bo'ladi, chunki o'rtacha 330 ta AK dan h/b oqsilni kodlash uchun $330 \cdot 3 \approx 1000$ ta nukleotid kerak. U holda DNK dagi nukleotidlar soni $1000 \cdot 1000 = 1\ 000\ 000$ yoki 1 mln ga teng; 2) DNK qo'shaloq zanjirli, RNK yakka zanjirli; 3) DNK da uglevod dezoksiriboza, RNK da riboza. RNK da 4- asos uratsil, DNK da esa uni gomologi, undan 1 ta CH_3 ga farq qiladigan timin; 4) DNK yadroda o'zini-o'zi h/q, RNK lar DNK dagi irsiy axborot asosida sintezlanadi; 5) DNK yadroda irsiy axborotni saqlaydi, ko'paytiradi, uzatadi RNK lar esa sitoplazmada ribosomalarda oqsil sintezlaydi (i-RNK DNK dagi gendan irsiy axborotni ko'chirib keladi, oqsil sintezi uchun qolip-matritsa bo'ladi. r-RNK ribosomani h/q, ribosomani i-RNK bo'ylab harakatlantiradi. t-RNK AK larni ribosomaga tashiydi, oqsil zanjiriga ulashga to'g'irlaydi); 6) DNK ni ikkilamchi tuzilishi qo'shaloq spiral, t-RNK ni ikkilamchi tuzilishi „beda bargi”dir.

NK lar hosil bo'lishiga teskari tartibda bosqichli gidrolizlanadi: $NK \xrightarrow{-H_2O} \text{nukleotid} \xrightarrow[-H_2PO_4]{+H_2O} \text{nukleozid} \xrightarrow{+H_2O} \text{pentoza} + \text{azotli asos}$. Hazm jarayonida hosil bo'lgan bu moddalardan va oqsillardan hosil bo'lgan AK lardan har bir organizm o'ziga xos NK larini, oqsillarini h/q.

XXV bob. YUQORI MOLEKULYAR BIRIKMALAR (YuMB)

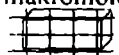
71- dars. 27.02. 9,173 10,184 11,34 A,629 KM,102 Polimerlar

T: 182-1-7 183-8-36 184-38-71 185-72-90

Polimer (yoki YuMB), monomer, makromolekula, tuzilish bo'g'ini, polimerlanish darajasi, polimerning o'rtacha molekulyar massasi, polimerlanish reaksiyasi, polikondensatlanish reaksiyasi tushunchalarini 171, 192- betlardan o'qib takrorlang.

Polimerlarni ahamiyati juda katta. O'tgan darslarda aytilganidek tirik organizmlar tarkibiga kiradigan juda muhim moddalar – oqsillar, nuklein kislotalar, polisaxaridlar tabiiy biopolimerlardir. Turmushda ko'p ishlatiladigan sun'iy va sintetik materiallar sun'iy, sintetik tolalar, rezina buyumlar, sun'iy charmoq, plastmassalar, ba zi dori-darmonlar polimerlardir.

Tuz. Xos. Polimerlar makromolekulalari har xil kattalikda bo'lgani uchun qizdirilganda harakatlanishi har xil haroratda yuz beradi. Sh.u. polimerlar aniq bitta temperaturada emas, balki ma'lum bir temperaturalar oralig'ida suyuqlanadi yoki qotadi. Makromolekulalari yirik va orasidagi tortishish kuchlari katta bo'lgani uchun polimerlar mexanik mustahkam, erituvchilarda kam eriydi, eritmaları qovushqoq yelimsimon bo'ladi, qizdirilganda haydalmasdan parchalanadi.

Polimerlarning makromolekulalari 3 xil: chiziqli ————, tarmoqlangan  fazoviy-to'rsimon  „tikilgan“ (rasmda makromolekulalarni faqat bitta tekislikdagi bog'lanishlari ko'rsatilgan, bog'lanishlar boshqa tekisliklarda ham bo'ladi) shaklda bo'ladi. Chiziqli, tarmoqlangan polimerlar qizdirilganda suyuqlanishi, erituvchilarda erishi mumkin. M., polietilen, polipropilen, polistirol. Fazoviy tikilgan polimerlarni barcha makromolekulalari o'zaro mustahkam bog'langani uchun qizdirilganda suyuqlanmasdan parchalanadi, erituvchilarda erimaydi, bo'kish mumkin. M., fenol-formaldegid smolalar.

Polimerlarda bir paytni o'zida kristall va amorf qismlar bo'ladi. Kristall qismlarda makromolekulalar tartibli – parallel, amorf qismlarda tartibsiz joylashgan bo'ladi. *Kristallanish darajasi (KD)* polimerni necha foizi kristallanligini bildiradi. KD ortishi bilan polimerning mexanik mustahkamligi ortadi. M., tolalarni olishda cho'zilganda KD ortadi.

Polimerlarning makromolekulalari fazoviy tartibsiz (ataktik) va fazoviy tartibli (stereoregulyar) tuzilishli bo'ladi. Fazoviy tartibli tuzilishni 2 xili bor: izotaktik va sindiotaktik. Fazoviy tartibli tuzilishli polimerlar tabiiy polimerlardek (M., tabiiy ipak oqsili fibroindek) tartibli tuzilgani uchun mexanik va boshqa xossalari yaxshi bo'ladi.

fazoviy tartibsiz

fazoviy tartibli - stereoregulyar

ataktik

izotaktik

sindiotaktik

Ol. Polimerlar *polimerlanish*, *sopolimerlanish*, *polikondensatlanish* reaksiyalari yordamida olinadi. Polimerlanish uchun qo'shbog'li, uchbog'li yoki halqali monomer olinadi, chunki u π -bog'larni uzilishidan yoki halqani ochilishidan hosil bo'lgan bo'sh valentliklari hisobiga o'zaro birika oladi. Polimerlanish radikal va ion mexanizmlari zanjir reaksiya tarzida katta tezlikda boradi. *Radikalli polimerlanishda* ataktik polimerlar h/b. Reaksiyani boshlash uchun ozroq radikal hosil qiluvchi *initsiator* (M., peroksidlar), to'xtatish uchun ingibitor, makromolekulalarning kattaligini bir xil qilish uchun *regulyatorlar* qo'shiladi. Initsiator katalizatorlardan farq qilib reaksiyada sarflanadi.

Inits. $\rightarrow R\cdot + CH_2 = CH_2 \rightarrow R - CH_2 - CH_2\cdot + CH_2 = CH_2 \dots \rightarrow R - (-CH_2 - CH_2 -)_n \cdot PE$

Fazoviy tartibli tuzilishli polimerlar yuqori bosimli va temperaturali radikal polimerlanish emas, oddiy sharoitda ionli mexanizmida boradigan *ionli polimerlanish* usulida Ziger - Natta katalizatorlari (M., $TiCl_4 \cdot Al(C_2H_5)_3$) ishtirokida olinmoqda. Ionli polimerlanish katalizatorlar ishtirokida borgan uchun *katalitik polimerlanish* ham deyiladi.

Sopolimerlanish (qo'sh polimerlanish) bir necha monomerning birgalikdagi polimerlanishidir. M., butadien - stiroil kauchukni olinishi (230- bet). Har xil monomer olishdan maqsad polimer xossasini yaxshilashdir (~qotishma olish).

Polikondensatlanish reaksiyasi borishi uchun moddada kamida 2 ta funksional g'ruppa bo'lishi kerak. Bu funksional gruppalarning o'zaro ta'siridan polimer va kichik molekulyali modda (M., suv) h/b. Oqsillar, nuklein kislotalar, fenol-formaldegid smolalarni olinishi polikondensatlanishga misoldir.

9,176 10,197 11,39,40 Z,222 **Plastmassalar (plastiklar)**

Plastmassalar - tarkibi asosan polimerlardan iborat materiallar bo'lib, buyum shaklini tayyorlashda yumshoq qovushqoq holatda, buyum ishlatilganda shishasimon holatda bo'ladi. Ishlatilishi bo'yicha plastmassalar polimer materiallar ichida 1-o'rinda turadi.

Faqat polimerdan yasalsa *oddiy plastmassa*, boshqa moddalar ham qo'shilsa *kompozitsiyali plastmassa* h/b. Kompozitsiyali plastmassaga boshqa komponentlarni bog'lovchi vazifasini bajaruvchi polimerdan tashqari plastmassani: 1) tannarxni kamaytiruvchi, mexanik mustahkamligini oshiruvchi *to'ldirgichlar* (yog'och, gazlama chiqindilari, asbest, shisha tola, gips, gil, qurum); 2) elastikligini oshiruvchi, sinuvchanligini kamaytiruvchi *plastifikatorlar* (qaynash temperaturasi yuqori murakkab efirlar); 3) oksidlanishga, quyosh nuriga chidamliligini oshirish uchun *stabilizatorlar*; 4) ko'rinishini chiroyli qilish uchun *bo'yoqlar* qo'shiladi.

Qizdirilganda qayta suyuqlanadigan plastmassalar *termoplastik plastmassalar* deyiladi. M., chiziqli, tarmoqlangan shaklli polimerlar - polietilen, polipropilen, polistirol, polivinilxloriddan olingan plastmassalar. Buyumni shakllantirishda chiziqli, tarmoqlangan shaklli makromolekulalarini o'zaro r/k „tikilib“ fazoviy-to'rsimon shaklga o'tishi

sababli qayta suyuqlanmaydigan plastmassalar *termoreaktiv plastmassalar* deyiladi. M., fenol-formaldegid plastmassalar.

Plastmassalar olinadigan eng muhim polimerlar va ularni ishlatilishi

1) *Polietilen (PE)*: $n\text{CH}_2=\text{CH}_2$ etilen $\rightarrow (-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$ PE quvurlar, plyonkalar. uy-ro'zg'or buyumlari olishda.

2) *Polipropilen (PP)*: $n\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}$ propilen $\rightarrow (-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-)_n$ PP dan PE ga nisbatan

pishiq plyonka, arqon, quvur, izolyatsion materiallar tayyorlanadi.

3) *Polivinilxlorid (PVA)*: $n\text{CH}_2=\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}$ vinil xlorid $\rightarrow (-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-)_n$ PVA sun'iy chirm.

lenoleum, plash, klyonka, quvurlar, izolenta, izolyatsion materiallar olinadi.

4) *Politetrafluoretilen (PTFE, Teflon)*. $n\text{CF}_2=\text{CF}_2$ tetrafluoretilen $\rightarrow (-\text{CF}_2-\text{CF}_2-)_n$ PTFE Teflon barcha metallardan, hatto Au, Pt dan ham barqaror. 260°C da ham o'zgar olmaydi. yonmaydi. Juda yaxshi dielektrik, mexanik juda mustahkam. Agressiv muhitda ishtaydigan kimyo sanoati asbob-uskunolari, nasoslar, vintillar, kabellar, ro'zg'or buyumlari (teflon qoplangan yog' solmasdan taom pishirsa bo'ladigan „Tefal“ firmasi idishlari) olinadi. tibbiyotda sun'iy organlarni yasashda ishlatiladi.

5) *Polistirol (PS)*: $n\text{CH}_2=\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}$ stiro'l $\rightarrow (-\text{CH}_2-\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}-)_n$ PS Izolyatsion materiallar. kislotaga

chidamli quvurlar, ro'zg'or buyumlari, penoplastlar olinadi. Penoplast (peno-ko'pik) stirolni gazli muhitda polimerlab olingan g'ovak material. G'ovak bo'lgani uchun tovushni. issiqlikni o'tkazmaydi. Sh.u. radio-telestudiyalar, sovutgichlar devorlariga qoplanadi. Tele-radio apparaturalarni qadoqlashda ishlatiladi;

6) *Polimetilmetakrilat (PMMA)*: $n\text{CH}_2=\underset{\text{COOCH}_3}{\text{C}(\text{CH}_3)}$ metilmetakrilat $\rightarrow (-\text{CH}_2-\underset{\text{COOCH}_3}{\text{C}(\text{CH}_3)}-)_n$ PMMA

Shaffof plastmassa, oddiy silikat shishadan ancha mustahkam organik shisha, tish protezlari, bronejiletlar tayyorlanadi. 10,134: organik shisha asetilsellulozadan ham olinadi.

7) *Fenolformaldegid smolalar (FFS)*

yoki polifenolformaldegid (PFF):

termoreaktiv polimerlar, chunki

qizdirilganda makromolekulalari OH

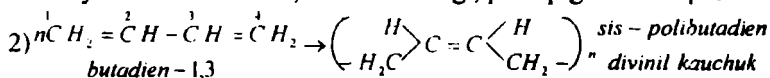
lari hisobiga suv ajratib – tikilib fazoviy-to'rsimon shaklga o'tadi. Sh.u. ulardan qizdirilganda yonmaydigan, suyuqlanmaydigan, mexanik mustahkam fenoplastlar olinadi. FFS

ga: a) ip-gazlama qo'shib *tekstolit* (artezian podshipnigi, shestemalar); b) paxta, gazlama chiqindilari qo'shib *voloknit* (tormoz kolodkalari); c) presslangan qog'oz qo'shib *getinaks* (radio, televizor sxemalari yig'iladigan plastmassalar); d) shisha tola qo'shib *shishaplastlar* (avtosistemalar, avtomobil kuzovlari); e) presslangan yog'och kukuni qo'shib *karbolit* (tok: avtomatlari, patron, rozetka, vilkalari) olishda ishlatiladi.

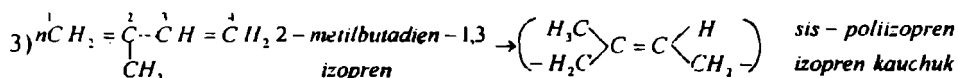
173- betdan „Tabiiy kauchuk (TK)” mavzusini takrorlang. Sintetik kauchuklarni xossalari ham tabiiy kauchukga o'xshaydi. Kauchuk va rezina mahsulotlari katta ahamiyatga ega. Ulardan shinalar (rezina ballon, pokrishkalar), elektrizolyatsiyali buyumlar, keng iste'mol mollari (poyabzal – kalish, tufllilar, o'yinchoqlar, sport buyumlari), tibbiyot va laboratoriya asboblari tayyorlanadi. Eng muhim sintetik kauchuklarning xossalari va ishlatilishi bilan tanishib chiqamiz:

1) $n\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\Delta} (-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$ butadien kauchuk, S.V.Lebedev, 1928 y

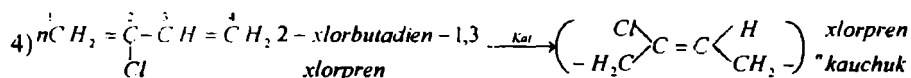
Fazoviy tartibsiz tuzilishli, sh.u. elastikligi, pishiqligi TK dan past. Kabel, poyabzal; •



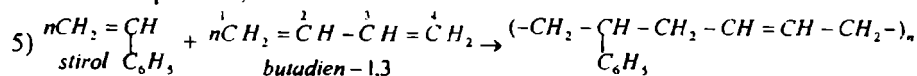
Fazoviy tartibli (stereoregulyar) tuzilishli, sh.u. chidamlilik, elastiklik jihatdan TK dan ustun. Shinalar;



Fazoviy tartibli TK ga o'xshash tuzilishli, sh.u. xossalari ham TK dek. Shinalar;



Yuqori haroratga chidamli, benzin, moy yonishi ta'sir etmaydi. Kabellar, benzin va neft o'tkazuvchi quvurlar;

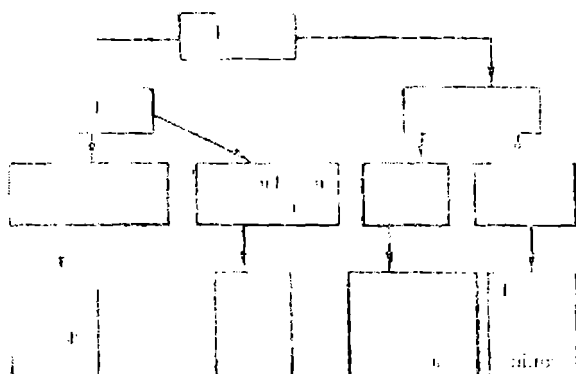


Sopolimerlanish reaksiyasida butadien-stirol kauchuk h/b, o'tga (haroratga) chidamsiz. Transportyorlar lentarlari, avtokameralar.

175- betdan nitron, 209- betdan sellulozadan olinadigan sun'iy tolalarni takrorlang.

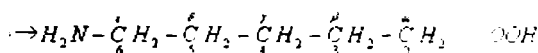
Tolalar quyidagi xillarga bo'linadi(rasm). Kimyoviy tolalar 2 xil bo'ladi: tabiiy tolalarni (asosan yog'ochdagi) qayta ishlab olinadigan tolalar *sun'iy tolalar*; sintetik materiallardan olinadigan tolalar *sintetik tolalar* deyiladi.

Eng muhim sintetik tolalarni

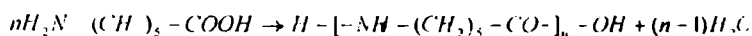


ko'rib chiqamiz.

1) **Poliamid (polipeptid) tolalarga tarkibida** $-\text{CO} - \text{NH} -$ gruppaga tutgan kapron, naylon tolalari kiradi. **Kapron** sanoatda kaprolaktamdan (laktam - AK ni siklik amidi) olinadi. Kaprolaktam dastlab suv biriktirib 6-aminogeksan (ϵ -aminokapron) kislotaga

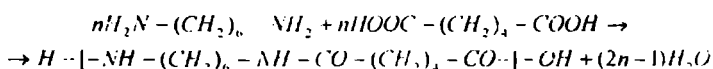


aylanadi, uni polikondensatlanishidan kapron h/b.



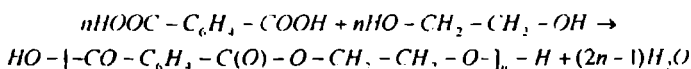
Kapron peptid guruhlarini h/q H bog'lari hisobiga juda pishiq bo'ladi, sh.u. undan avtoshina kordi, *sun'iy mo'yna*, kiyim-kechak, parashut, arqon, baliq to'rlari tayyorlanadi. Kamchiligi issiqqa chidamsiz, gidrolizlanadi.

Naylon (anid) tolasi adipin kislotasi va geksametilendiaminni polikondensatlab olinadi.



Naylondan tayyorlangan matolar ham kaprondek g'ijimlanmaydi, elastik bo'ladi. sovuqqa chidamli.

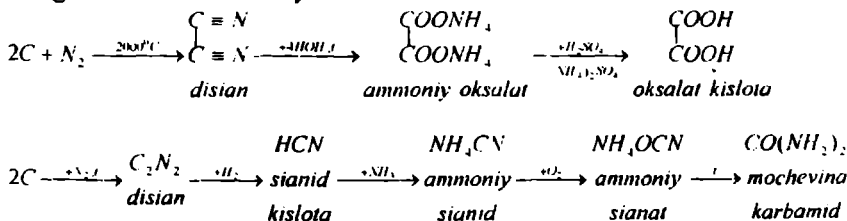
2) **Poliefir tolalar** tarkibida murakkab efir $-\text{C}(\text{O}) - \text{O}-$ bog'i tutgan tolalar. Ularga lavsan tolasi kiradi. Lavsan tereftal kislotasi va etilenglikolni polikondensatlab olinadi



Lavsan dielektrik, plyonkasi havoni o'tkazmaydi, matolari pishiq. g'ijimlanmaydi. Transportyor lentalarini, kamar, pardalar olinadi.

72-dars. 2.03. 9,186 10,204 11,196 **Organik kimyo bo'yicha bilimlarni umumlashtirish. Organik va anorganik moddalar orasidagi genetik bog'lanish**
T: 185-1-16 186-17-115 187-116-147 188-148-188 189-190-229 190-230-253 191-254-272

F.Voyer bu bog'lanishni 1824- yilda oksalat kislotani, 1828- yilda mochevinani anorganik moddalardan foydalanib sintezlab isbotladi.



Ilova. Respublika Ta'lim markazi o'quvchilarga ma'lumotnoma, kimyo kabinetlariga jadvallar sifatida tavsiya etgan. „Xalq ta'limi“ 2009, N3 da izohlar bilan nashr qilingan.

Kimyoning asosiy hisoblash formulalari

1. Atomning nisbiy massasi: $A_r(\text{Cl}) = \frac{m_*(\text{Cl})}{1 \text{ m.a.b.}} = \frac{5,9 \cdot 10^{-23} \text{ g}}{1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g}} = 35,5$

$$1 \text{ m.a.b.} = m(\text{C}) / 12 = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$A_r(\text{Cl}) = 35\omega(\text{Cl}^{35}) + 37\omega(\text{Cl}^{37}) = 35 \cdot 0,75 + 37 \cdot 0,25 = 35,5$$

Atomning absolyut massasi: $m_a(\text{Cl}) = A_r(\text{Cl}) \cdot 1 \text{ m.a.b.} = 35,5 \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g} = 5,9 \cdot 10^{-23} \text{ g}$

Elektronga oid kattaliklar: $1 \text{ ta } e = 9,1 \cdot 10^{-28} \text{ g} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

$$1 \text{ mol } e = 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ g} \quad 1840 \text{ mol } e = 1 \text{ g}$$

2. Nisbiy molekulyar massa, M_r : $M_r(\text{A}_x\text{B}_y) = xA_r(\text{A}) + yA_r(\text{B})$

$$M_r(\text{Al}_2\text{O}_3) = 2 \cdot 27 + 3 \cdot 16 = 54 + 48 = 102$$

Absolyut molekulyar massa:

$$m_a(\text{H}_2\text{O}) = M_r \cdot 1 \text{ m.a.b.} = 18 \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g} = 2,9 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

3. Moddaning foiz (ulush) tarkibi, $\omega\%$ (ω)

$$\omega(\text{A}) = \frac{x A_r(\text{A})}{M_r(\text{A}_x\text{B}_y)} \quad \omega(\text{Al}) = \frac{2 \cdot 27}{102} = 0,53 \text{ (53\%)} \quad \overset{100\%}{\text{Al}_2\text{O}_3} \rightarrow \overset{53\%}{2\text{Al}}$$

$$\omega(\text{A})\% = \omega(\text{A}) \cdot 100\% \quad \omega\%(\text{B}) = 100\% - \omega\%(\text{A}) \quad \omega\%(\text{O}) = 100\% - 53\% = 47\%$$

4. Mol, n. Molyar massa, M. Molyar hajm, $V_m = 22,4 \text{ l (n.sh.da)}$

$$\text{a) } n = \frac{m}{M} \quad m = nM \quad M = m / n \quad \text{b) } n = \frac{N}{N_A} = \frac{N}{6,02 \cdot 10^{23}} \quad N = nN_A$$

$$\text{c) } n = \frac{V}{V_m} = \frac{V}{22,4} \quad V = 22,4n \quad \text{d) } n = CV$$

5. Zichlik, ρ . Gazlarning nisbiy zichligi, D $D = \frac{m_1}{m_2} = \frac{M_1}{M_2}$

$$\rho = \frac{m}{V} \quad m = \rho \cdot V \quad V = m / \rho \quad D(\text{H}_2) = \frac{M}{2} \quad D(\text{Havo}) = \frac{M}{29}$$

$$\rho = \frac{M}{22,4} \quad M = 22,4\rho \quad M = 2D(\text{H}_2) \quad M = 29D(\text{Havo})$$

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Na} \text{ --- } 3,021 \text{ H}_2 & & 0,46 \text{ g} \text{ --- } x=2,3 \text{ g Na} \\
 & \searrow \quad \nearrow & + \\
 & 2,24 \text{ l} & \\
 \text{K} \text{ --- } 1,781 \text{ H}_2 & & 0,78 \text{ g} \text{ --- } x=3,9 \text{ g K} \\
 & & \hline
 & & 1,24 \text{ g ar --- } 6,2 \text{ g ar}
 \end{array}$$

10. Moddanning molekulyar formulasini topish

$$C_xH_y \quad a) \quad \omega(C) = \frac{12x}{M} \quad x = \frac{M\omega(C)}{12} \quad \omega(H) = y / M \quad y = M\omega(H)$$

$$b) \quad \frac{m(C)}{m(C_xH_y)} = \frac{12x}{M} \quad x = \frac{Mm(C)}{12m(C_xH_y)} \quad \frac{m(H)}{m(C_xH_y)} = y / M \quad y = \frac{Mm(H)}{m(C_xH_y)}$$

$$c) \quad x : y = n(C) : n(H) = m(C) / 12 : m(H) / 1 = \omega(C) / 12 : \omega(H) / 1$$

$$d) \text{ Alkanlar: } C_nH_{2n+2} \quad M = 14n + 2 \quad \text{Alkenlar, sikloalkanlar: } C_nH_{2n} \quad M = 14n$$

$$\text{Alkadienlar, alkinlar: } C_nH_{2n-2} \quad M = 14n - 2 \quad \text{Arenlar: } C_nH_{2n-6} \quad M = 14n - 6$$

$$\text{Bir at. to'yingan spirtlar, oddiy efirlar: } C_nH_{2n+2}O \quad M = 14n + 18$$

$$\text{To'yingan aldegidlar, ketonlar: } C_nH_{2n}O \quad M = 14n + 16$$

$$\text{Bir asosli to'yingan karbon kislotalar, murakkab efirlar: } C_nH_{2n}O_2 \quad M = 14n + 32$$

$$\text{To'yingan aminlar: } C_nH_{2n+3}N \quad M = 14n + 17$$

$$\text{Monoaminomonokarbon to'yingan aminokislotalar: } H_2N - C_nH_{2n} - COOH \quad M = 14n + 61$$

11. Ekvivalent, E. Ekvivalent soni, n_E $n_E = m / E$ $m = E n_E$ $E = m / n_E$

$$\text{Ekvivalentlar qonuni: } \frac{m(A)}{m(B)} = \frac{E(A)}{E(B)} \quad \text{yoki} \quad \frac{V(A)}{V(B)} = \frac{E_1(A)}{E_1(B)} \quad \frac{n(A)}{n(B)} = \frac{E(A)}{E(B)}$$

$$E(\text{od.mod.}) = \frac{A_r}{V} \quad E(H_2) = 1 / 1 = 1 \text{ g/ekv} \quad E(O_2) = 16 / 2 = 8 \text{ g/ekv}$$

$$E_V(H_2) = 11,2 \text{ l/ekv} \quad E_V(O_2) = 5,6 \text{ l/ekv}$$

$$E(E_xO_y) = \frac{M}{V_x} \quad E(Me(OH)_y) = \frac{M}{V} \quad E(H_VKq) = \frac{M}{V} \quad E(Me_xKq_y) = \frac{M}{V_x}$$

$$E(\text{oks(qay)}) = \frac{M}{1 \text{ ta molekula olgan (bergan) e soni}}$$

12. Eritmalarga oid hisoblar:

$$a) \text{ foiz (ulush) kons.: } \omega(\text{tuz}) = m(\text{tuz}) / m(\text{ert}) \quad \omega(\text{tuz}) = \omega \cdot m(\text{ert}) = \omega \cdot \rho \cdot V \quad \omega \% = 100\% \omega$$

$$m(\text{ert}) = m(\text{tuz}) / \omega$$

$$\text{b) molyar kons.: } C = \frac{n}{V(\text{ert}), l} = \frac{m}{MV} \quad n = CV(\text{ert}) \quad V(\text{ert}) = n / C \quad m = CMV$$

$$\text{c) normal kons.: } N = \frac{n_E}{V(\text{ert}), l} = \frac{m}{EV} \quad n_E = NV(\text{ert}) \quad V(\text{ert}) = n_E / N \quad m = NEV$$

$$C = \frac{10\rho\omega\%}{M} \quad \omega\% = \frac{CM}{10\rho} \quad N = \frac{10\rho\omega\%}{E} \quad \omega\% = \frac{NE}{10\rho} \quad C = \frac{\lambda E}{M} \quad N_1 V_1 = N_2 V_2$$

$$\text{d) titr kons.: } T = \frac{m(\text{er. mod}), g}{V(\text{ert}), ml} \quad T = \frac{CM}{1000} \quad T = \frac{\lambda E}{1000}$$

$$\text{Suyultirish: } \omega_1 m_1 = \omega_2 m_2 = \omega_2 (m_1 + m_{\text{suv}}) \quad C_1 V_1 = C_2 V_2 = C_2 (V_1 + V_{\text{suv}})$$

$$\begin{array}{l} \text{ert } (V_1) \quad (V) \sim m(\text{ert}) \\ \text{suv } (V) \quad (V_1 - V) \sim m(\text{suv}) \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{ert } C_1 \\ \text{suv } C_2 \end{array} \rightarrow \begin{array}{l} V(\text{ert}) \\ C_1 \\ V(\text{suv}) \\ C_2 \end{array}$$

$$\text{Aralashtirish: } \omega_1 m_1 + \omega_2 m_2 = \omega (m_1 + m_2) \quad C_1 V_1 + C_2 V_2 = C (V_1 + V_2)$$

$$\begin{array}{l} 1\text{-ert } (V_1) \quad (V) - (V_2) \sim m_1 (1\text{-ert}) \\ 2\text{-ert } (V_2) \quad (V_1 - V) \sim m_2 (2\text{-ert}) \end{array} \quad \begin{array}{l} 1\text{-ert } C_1 \\ 2\text{-ert } C_2 \end{array} \rightarrow \begin{array}{l} V_1 (1\text{-ert}) \\ C_1 \\ V_2 (2\text{-ert}) \\ C_2 \end{array}$$

$$\text{Eritmalarni reaksiyalari uchun: } \frac{k_1}{k_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{C_1 V_1}{C_2 V_2} \quad \frac{\omega_1 m_1(\text{ert})}{\omega_2 m_2(\text{ert})} = \frac{m_1(\text{mod})}{m_2(\text{mod})} = \frac{k_1 M_1}{k_2 M}$$

13. Dissotsialanish darajasi, α . Dissotsialanish doimiysi, K_{dis} . Vodorod ko'rsagich, pH

$$\alpha = \frac{N_{\text{dis}}}{N_{\text{umi}}} = \frac{C_{\text{dis}}}{C_{\text{umi}}} = \frac{n_{\text{dis}}}{n_{\text{umi}}} \quad N_{\text{dis}} = \alpha N_{\text{um}} \quad C_{\text{dis}} = \alpha C_{\text{um}} \quad n_{\text{dis}} = \alpha n_{\text{um}} \quad K_{\text{dis}} = \alpha^2 C \quad \alpha = \sqrt{\frac{K_{\text{dis}}}{C}}$$

$$\text{pH} = -\lg[H^+] \quad \text{pOH} = -\lg[OH^-] \quad \text{pH} + \text{pOH} = 14 \quad \text{pH} = 14 - \text{pOH} \quad \text{pOH} = 14 - \text{pH}$$

$$\text{14. Elektroliz: } m = \frac{EIt^{\text{ekv}}}{96500} = \frac{EIt^{\text{soat}}}{26.8} = \frac{EIt^{\text{min}}}{1608} \quad V = \frac{E_1 I t^{\text{ekv}}}{96500} = \frac{E_1 I t^{\text{soat}}}{26.8} = \frac{E_1 I t^{\text{min}}}{1608}$$

$$n_E \equiv F \quad 1\text{ekv} \rightarrow 1F = 96500 \text{ Kl} = 26,8 \text{ A} \cdot \text{soat} = 1608 \text{ A} \cdot \text{min} = q = It$$

$$\text{15. Suvning qattiqligi: } Q = \frac{m(\text{Ca}^{2+}), \text{mg} / 20}{V(\text{suv}), l} + \frac{m(\text{Mg}^{2+}), \text{mg} / 12}{V(\text{suv}), l}$$

16. Reaksiya tezligi, v . Muvozanat doimiysi, K

$$v = \frac{C_1 - C_2}{t} = \frac{\Delta C}{t} = \frac{\Delta n}{Vt} = \frac{n_1 - n_2}{Vt} \quad v_{\text{otrit(mahs)}} = \frac{(c_1 - 0) + (c_2 - c_1)}{t_1 + t_2} = \frac{c_2}{t_1 + t_2}$$

$$v_{O_2(r)} = \frac{(c_1 - c_2) + (c_2 - c_1)}{t_1 + t_2} = \frac{c_1 - c_2}{t_1 + t_2} \quad N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$$

$$v_{NH_3} = k_1 [N_2] [H_2]^3 \quad v_{NH_3} = k_2 [NH_3]^2 \quad K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2] [H_2]^3} = \frac{k_1}{k_2} \quad \frac{r_1}{r_2} = \frac{v_{r_2}}{v_{r_1}} = \gamma \frac{t_2 - t_1}{10} = \gamma \frac{\Delta t}{10} = \gamma^n$$

$$17. \text{ Reaksiya unumi: } \eta = \frac{m_o}{m_n} = \frac{V_o}{V_n} = \frac{n_o}{n_n} \quad m_n = m_a / \eta \quad m_a = \eta m_n$$

$$\text{Umumiy unum: } \eta_{um} = \eta_1 \eta_2 \quad V_n = V_a / \eta \quad V_a = \eta V_n$$

$$18. \text{ Gess qonuni: } \Delta H_{r-siya} = \sum \Delta H_{mahs} - \sum \Delta H_{reag} \quad -\Delta H = +Q \quad +\Delta H = -Q$$

Valentlik bo'yicha formula tuzish: a) CO_2 $Ca(OH)_2$ b) Al_2O_3 $Fe_2(SO_4)_3$

Gibridlanish xili = gibrid bulutlar soni = σ bog'lar soni + erkin elektron juftlar soni (C_T)

$$2\sigma = 2g = sp: F - Be - F, \quad H - C \equiv C - H \quad 2\sigma + 2C_T = 4g = sp^3: H - \ddot{O} - H$$

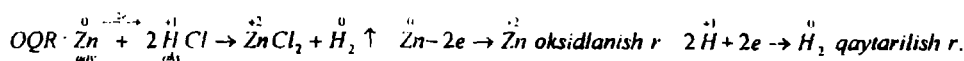
Oksidlanish darajasi(OD): a) Oddiy modda: $OD = 0 \quad Al, O_2$ b) Molekula: $\sum OD = 0 \quad H_2SO_4$
 $+1+6-2$
 $+2+6-8=0$

c) Oddiy ion: $OD = \text{ion zaryadi} \quad Na^+ = Na$ d) Murakkab ion: $\sum OD = \text{ion zaryadi} \quad Cr_2O_7^{2-}$
 $+12 \quad -14 = -2$

$$\min OD(\text{metallar}) = 0 \quad \min OD(\text{metallmaslar}) = \text{guruh nomeri} - 8$$

$$\max OD = + \text{guruh nomeri} \quad H_2\overset{-2}{S} \rightarrow \overset{0}{S} \rightarrow \overset{+2}{S}O \rightarrow \overset{+4}{S}O_2 \rightarrow \overset{+6}{S}O_3$$

min(OD) / qaytarilish oksidlanish oksidlanish oksidlanish oksidlanish



Ion zaryadini topish: $H, NH_4, \text{Metallar} = +\text{Valentlik}$

+1 yoki -1 = $1,6 \cdot 10^{-19} K1$ $OH, \text{Kislota qoldiqlari} = -\text{Valentlik}$

Bog'lanish xili: $\Delta NEM < 0,4 \leq \Delta NEM \leq 1,7 < \Delta NEM$

qutbsiz qutbli ion bog'

Tuzuvchi: Mirzayev Pirmamat, kimyo-biologiya repetitori
 Samarqand vil., Kattaqo'rg'on tum., Jizmon qishl.

MUNDARIJA

So'zboshi	2
Foydalanilgan adabiyotlar, qisqartmalar ro'yxatlari.....	3

IQISM. UMUMIY KIMYO

I bob. Kimyoning asosiy tushunchalari va qonunlari

1- dars. Kimyo predmeti. Modda, moddalarni xossalari. Toza modda, aralashma.....	4
Kimyo tarixi. Fizik kattaliklar: massa, hajm, zichlik, suyuq va qayn. temp-lari	5
Atom – molekulyar ta'limot	6
2- dars. Atom tarkibi. Kimyoviy element. Izotop, izobar, izotonlar	7
Massa va hajm ulushlari, foizlari	8
Sonning standart shakli. Atom massasi. 3- dars. Molekulyar massa	9
Mol. Molyar massa. Molyar hajm. Proporsiya	10
4- dars. Gaz qonunlari. Gazlarni zichligi, nisbiy zichligi.....	11
Gazlarni o'rtacha M ni topish. 5- dars. Molekulyar va nomolek. tuzilishli moddalar	12
Ion. Kristall, amorf shakl. Kristall panjara. Oddiy, murak. moddalar. Allotropiya	13
Valentlik. Formula xillari.	14
Valentlik as. formula tuzish. 6- dars. Fizik va kim. hodisalar. Reak. shartlari, belgilari-15	
Reaksiya turlari. Kimyoning asosiy miqdoriy qonunlari	16
Ekvivalent. Ekvivalentlar qonuni.....	17
Moddalarni ekvivalentini topish	18
7- dars. Kimyoning asosiy miqdoriy masalalari xillari va ularni yechish usullari.	
I. Formula bo'yicha hisoblar.....	19
II. Moddani molekulyar formulasini topish	20
8- dars. II.4. Moddani umumiy formulasidan foydalanib formulasini topish	20
III. Reaksiya tenglamasi asosida hisoblar	21
9- dars. III.3. Reaksiya unumiga oid hisoblar.....	22
III.4. Reaksiyaga kirishgan aralashma tarkibini aniqlash.....	22
10- dars. Saralash sinov testi	23

II bob. Davriy qonun. Atom tuzilishi

11- dars. Elementlarning toifalanishi. Davriy qonun	23
Davriy sistema. Moddalarni xossalari davrlar, gruppalarda o'zgarishi	24
Moddalarni asosli-kislotalik xossalari	25
Atomni elektron tuzilishi. Elektron bulutlar	26
12- dars. Kvant sonlari.....	27
Elektronlarni joylashish tartibi qoidalari	28
Elementni xossasi bilan atom tuzilishi orasidagi bog'lanish	29

13- dars. Radioaktivlik. Yadro reaksiyalari -----	29
---	----

III bob. Moddani tuzilishi. Kimyoviy bog'lanish

14- dars. Kimyoviy bog'lanish. Valentlik va elektron tuzilish -----	31
Atomlarning davriy xossalari. Ionlanish, elek. moyillik energiyalari, NEM -----	33
Kimyoviy bog'lanish xillari. -----	33
Kovalent bog'lanish. Qutbli, qutbsiz molekulalar. σ, π - bog'lar -----	34
Donor-akseptor (koordinatsion) bog'lanish (DAB). 15- dars. Ion bog'lanish. -----	35
Vodorod bog'lanish. Metall bog' Bog'lanish xili va KP turi. Bog'lar sonini topish -----	36
Kimyoviy bog'lanishni xossalari. Gibrirlanish. Molekula shaklini aniqlash -----	37
16- dars. Oksidlanish darajasi. 17- dars. Sinov testi (Botanika yakuni) -----	39

IV bob. Anorganik moddalarni sinflari

18- dars. Oksidlar: xillari, olinishi, fizikaviy xossalari -----	40
Oksidlarni kimyoviy xossalari, ishlatilishi -----	41
Peroksidlar -----	41
19- dars. Asoslar: xillari, nomlanishi, fizikaviy xossalari, olinishi -----	42
Asoslarni kimyoviy xossalari -----	43
20- dars. Kislotalar: xillari, nomlanishi, fizikaviy xossalari, olinishi -----	44
Kislotalarni kimyoviy xossalari -----	45
Kislotalarni kuchini aniqlash. 21- dars. Tuzlar -----	46
Normal tuzlar: olinishi, kimyoviy xossalari -----	47
Nordon tuzlar. Asosli tuzlar -----	48
Qo'shaloq tuzlar. Aralash tuzlar. Kompleks tuzlar. Verner nazariyasi -----	49
Komplekslarni nomlanishi. Anorganik moddalarni orasidagi genetik bog'lanish -----	50
22- dars. Test yechish -----	51

V bob. Suv. Eritmalar va ularda boradigan jarayonlar

23- dars. Suv, fizikaviy - kimyoviy xossalari -----	51
Eruvchanlik. Eritmalar -----	52
Eritmalarni konsentratsiyalari -----	53
24- dars. Test yechish. 25- dars. Elektrolitik dissotsilanish -----	54
Kislota, ishqor, tuzlarni dissotsilanishi -----	55
Dissotsilanish darajasi. Kuchli, kuchsiz elektrolitlar -----	56
Dissotsilanish doimiysi. Ion almashinish reaksiyalari -----	57
Vodorod ko'rsatgich-pH. Sifat reaksiyalar -----	58
26- dars. Test yechish. 27- dars. Gidroliz -----	59
Birgalikdagi gidroliz. Dispers sistemalar. Kolloid eritmalar -----	60
28- dars. Test yechish. 29- dars. Sinov testi (Zoologiya yakuni) -----	61

VI bob. Kimyoviy reaksiyalarning ba'zi qonuniyatlari

30- dars. Reaksiyalarni xillari -----	61
Termokimyo. Kimyoviy energiya-----	62
Lavuaze-Laplas qonuni. Gess qonuni-----	63
Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari (OQR)-----	64
OQR tenglamasini tuzish. Yarim reaksiyalar usuli -----	65
OQR xillari. OQR ga muhit ta'siri. 31- dars. Test yechish. -----	66
32- dars. Reaksiya tezligi-----	66
Reaksiya tezligiga ta'sir etivchi omillar-----	67
Aktivlanish energiyasi. Kataliz -----	68
33- dars. Kimyoviy muvozanat -----	69
Muvozanatni siljitish. Le Shatele prinsipi -----	70
Reaksiyalarni xarakterini, mahsulotlar barqarorligini bashoratlash-----	71
34- dars. Test yechish. -----	72

II QISM. ANORGANIK KIMYO

VII bob. Metallarning umumiy xossalari

35- dars. Metallar, fizikaviy xossalari-----	73
Metallarning magnit xossalari-----	74
Metallarning kimyoviy xossalari. Metallarni tabiatda uchrashi, olinish usullari-----	75
Metallarning elektrokimyoviy kuchlanish qatori-----	77
Galvanik elementlar. 36- dars. Qotishmalar-----	79
Korroziya-----	80
Korroziyadan himoyalaniş usullari-----	81
37- dars. Elektroliz-----	82
Eriydigan va erimaydigan anodlar-----	83
O'ta kuchlanish hodisasi. Elektrolizni ishlatilishi. -----	84
Elektroliz qonunlari. 38- dars. Sinov testi (Odam va uning salomatligi yakuni)-----	85

VIII bob. I gruppа metallari

39- dars. Ishqoriy metallar-----	86
Soda ishlab chiqarish, Diagonal o'xshashlik-----	87
Qo'shimcha gr-lar metallari. IB gruppacha. Mis-----	88
Kumush-----	89
Oltin-----	90

IX bob. II gruppа metallari

40- dars. II gruppacha metallari. Berilliy. Magniy. Kalsiy-----	92
--	----

Suvni qattiqligi-----	94
IIB gruppacha metallari. Rux-----	95
Kadmiy. Simob-----	96

X bob. Aluminii. IV gruppacha metallari

41- dars. Aluminii-----	97
Uglerod gruppachasi metallari. Qalay-----	99
Qo'rg'oshin-----	100
Titan-----	101

XI bob. Xrom. Marganes. Temir. Po'lat va cho'yan

42- dars. Xrom-----	103
Marganes-----	105
43- dars. VIIIB gruppachani umumiy tavsifi-----	106
Temir-----	107
Lantanoidlar, aktinoidlar-----	109
Cho'yan, po'lat. Cho'yanni olinishi-----	110
Cho'yanni xillari va xossalari. Po'latni olinishi-----	111
Po'latni xillari va xossalari-----	112

XII bob. Metallmaslar. Inert gazlar. Vodorod

44- dars. Metallmaslarning umumiy xossalari-----	112
Nodir (inert) gazlar-----	113
Vodorod-----	115

XIII bob. Galogenlar

45- dars. Galogenlar. Ftor -----	116
Xlor-----	117
Xlorni kislorodli birikmalari-----	119
46- dars. Vodorod xlorid. Xlorid kislota-----	120
Xloridlar. Brom va yod-----	121

XIV bob. Kislorod gruppachasi

47- dars. Xalkogenlar (Kislorod gruppachasi)-----	122
Kislorod-----	123
Havoni tarkibi. Ozon-----	124
Yonilg'i turiari. Sekin oksidlanish. Yong'inni oldini olish, o'chirish-----	125
Oltingugurt. Polimorfizm-----	126
Polielement birikmalar-----	127

Vodorod sulfid. Sulfid kislota, sulfidlar-----	128
<u>48- dars.</u> Sulfit anhidrid, oltingugurt(IV) oksid. Sulfit kislota-----	129
Sulfat anhidrid, oltingugurt(VI) oksid-----	130
Sulfat kislota. Konsentrlangan sulfat kislota-----	131
Suyultirilgan sulfat kislota. Sulfat tuzlari-----	132

XV bob. Azot gruppachasi

<u>49- dars.</u> Azot gruppachasi. Azot-----	133
Azot gidridlari-----	134
Ammiak-----	135
Gidrazin. Azid kislota. Gidroksilamin-----	136
Ammoniy tuzlari. <u>50- dars.</u> Azot oksidlari. Azot(I) oksid-----	137
Azot(II) oksid. Azot(III) oksid. Nitrit kislota. Azot(IV) oksid va dimeri -----	138
Valentlik imkoniyati. Valentlik-----	139
Azot(V) oksid. Nitrat kislota-----	139
Nitratlar-----	141
Azotni bog'lanish tarixi. <u>51- dars.</u> Fosfor-----	142
Fosfor kislotalari-----	144
O'g'itlar-----	145
O'g'itlarni xillari. Azotli o'g'itlar-----	146
Fosforli, kaliyli, kompleks, organik va bakterial o'g'itlar-----	147
O'g'it tarkibidagi oziq elementni % ni topish-----	148

XVI bob. Uglerod gruppachasi. Bor

<u>52- dars.</u> Uglerod gruppachasi. Uglerod-----	148
Allotropik va amorf shakllari-----	149
Adsorbsiya. Uglerodni fizik-kimyoviy xossalari. Sianid va rodanid kislotalar-----	150
Karbidlar Uglerod oksidlari-----	151
Is gazi, uglerod(II) oksid. Karbonat anhidrid, uglerod(IV) oksid. -----	152
Karbonat kislota, karbonatlar-----	153
Kremniy-----	154
Silanlar. Kremniy(IV) oksid. -----	155
Kremniy kislotalari. Silikat sanoati -----	156
Bor-----	158

III QISM. ORGANIK KIMYO

XVII bob. Organik moddalarning kimyoviy tuzilish nazariyasi.

To'yingan uglevodorodlar

<u>53- dars.</u> Organik kimyo predmeti, tarixi -----	159
---	-----

Organik moddalarning kimyoviy tuzilish nazariyasi-----	159
Alkanlar (To'yingan uglevodorodlar. Parafinlar). Tuzilishi-----	161
Alkanlar: izomeriyasi, nomenklaturasi-----	162
Alkanlar: tabiatda uchrashi, fizikaviy xossalari, olinishi-----	163
<u>54- dars.</u> Alkanlar: kimyoviy xossalari-----	164
Sikloalkanlar (Siklopapafinlar) -----	166
Sikloalkanlar: olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari -----	167
<u>55- dars.</u> Test yechish-----	168

XVIII bob. To'yinmagan uglevodorodlar

<u>56- dars.</u> Alkenlar (Etilen qatori): tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi-----	168
Alkenlar: olinishi -----	169
Alkenlar: fizikaviy va kimyoviy xossalari -----	170
<u>57- dars.</u> Alkadienlar (Dien uglevodorodlar) -----	171
Alkadienlar: tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinishi -----	172
Alkadienlar: fizik - kimyoviy xos., ish. Tabiiy kauchuk -----	173
<u>58- dars.</u> Alkinlar (Asetilen qatori): tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinishi -----	174
Alkinlar: fizikaviy va kimyoviy xossalari -----	175

XIX bob. Aromatik uglevodorodlar. Uglevodorodlarning tabiiy manbalari

<u>59- dars.</u> Aromatik uglevodorodlar (Arenlar): tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi -----	176
Arenlar: olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari. Pestitsidlar -----	177
Orientatsiya (yo'naltirish) qoidasi -----	178
<u>60- dars.</u> Uglevodorodlarning tabiiy manbalari. Tabiiy va yo'ldosh gazlar -----	179
Neft -----	180
Detonatsiya. Kreking. Riforing. Piroliz-----	181
Toshko'mimi kokslash -----	182

XX bob. Spirtlar. Fenollar

<u>61- dars.</u> Bir atomli to'yingan spirtlar -----	182
Oddiy efirilar. Spirtlar: izomeriyasi, nomlanishi, olinishi -----	183
Spirtlar: fizikaviy va kimyoviy xossalari -----	184
Ko'p atomli spirtlar -----	185
Ko'p atomli spirtlar: olinishi, fizikaviy - kimyoviy xossalari -----	186
<u>62- dars.</u> Fenollar: izomeriyasi, nomlanishi -----	187
Fenollar: olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari -----	188

XXI bob. Aldegidlar. Ketonlar. Karbon kislotalar

<u>63- dars.</u> Aldegidlar va ketonlar (oksobirikmalar): izomeriyasi, nomlanishi -----	189
---	-----

Aldegidlar va ketonlar: olinishi, fizikaviy xossalari-----	190
Aldegidlar va ketonlar: kimyoviy xossalari -----	191
64- dars. Karbon kislotalar-----	192
Bir asosli to'yingan karbon kislotalar: izomer., noml., olinishi-----	193
Karbon kislotalar: tabiatda uchrashi, fizikaviy va kimyoviy xossalari -----	194
Karbon kislotalarni kuchini topish -----	194
Bir asosli to'yinmagan va aromatik karbon kislotalar -----	196
Dikarbon kislotalar. Oksikarbon kislotalar. Optik izomeriya -----	197

XXII bob. Murakkab efirlar. Yog'lar

65- dars. Murakkab efirlar: olinishi, tabiatda uchrashi -----	198
Murakkab efirlar: fizikaviy - kimyoviy xossalari, noml., izomeriyasi, ishl. -----	199
Yog'lar: tuzilishi, tabiatda uchrashi, fizikaviy va kimyoviy xossalari -----	200
Sovunlar. Sintetik yuvish vositalari -----	201

XXIII bob. Uglevodlar

66- dars. Uglevodlar-----	201
Glukoza: fizikaviy xossalari, tuzilishi, izomeriyasi -----	202
Glukoza: tabiatda uchrashi, olinishi -----	203
Glukoza: kimyoviy xossalari -----	204
Disaxaridlar. Saxaroza: tuzilishi, izomeriyasi, fizikaviy xossalari, tabiatda uchrashi ---	205
Saxaroza: kimyoviy xossalari, olinishi, ishl. -----	206
67- dars. Polisaxaridlar (kraxmal, glikogen, selluloza): tuzilishi -----	206
Polisaxaridlar: fizikaviy xossalari, tabiatda uchrashi, kimyoviy xossalari, ishl. -----	207
Sellulozani ishlatilishi-----	208

XXIV bob. Azotli organik birikmalar

68- dars. Nitrobirikmalar -----	209
Nitrobirikmalar: olinishi, tuzilishi. Semipolyar bog'. Dipol momenti-----	210
Nitrobirikmalar: fizikaviy - kimyoviy xossalari, ishl. Aminlar: izomeriyasi, noml. -----	211
Aminlar: olinishi, fizikaviy xossalari -----	212
Aminlar: kimyoviy xossalari. Anilin: fizikaviy va kimyoviy xossalari -----	213
Anilin: olinishi, ishlatilishi. Amidlar: fizikaviy va kimyoviy xossalari, ishl. -----	214
69- dars. Aminokislotalar: izomeriyasi, nomlanishi -----	215
Aminokislotalar: olinishi, tabiatda uchrashi, fizikaviy va kimyoviy xossalari -----	216
Oqsillar: tuzilishi -----	218
Oqsillar: xillari, fizikaviy va kimyoviy xossalari -----	221
70- dars. Azotli geterosiklik birikmalar -----	222
Purin va pirimidin asoslar -----	223

Nuklein kislotalar -----224

XXV bob. Yuqori molekulyar birikmalar (Polimerlar)

71- dars. Polimerlar -----	226
Polimerlar: ahamiyati, tuzilishi, xossalari -----	227
Polimerlar: olinishi. Plastmassalar -----	228
Plastmassalar olinadigan eng muhim polimerlar va ularni ishlatilishi -----	229
Sintetik kauchuklar. Sintetik tolalar -----	230
72- dars. Organik kimyo bo'yicha bilimlarni umumlashtirish. Organik va anorganik moddalar orasidagi genetik bog'lanish -----	231
Ilova. Kimyoning asosiy hisoblash formulalari (FJ) -----	232

Anorganik moddalarning nisbiy molekulyar massalari

	39	23	137	40	24	27	52	56	56	55	65	108	201	201	64	207	209	119	1	18
	K ⁺	Na ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Hg ⁺	Cu ²⁺	Pb ²⁺	Bi ³⁺	Sn ²⁺	H ⁺	NH ₄ ⁺
17 OH ⁻	56	40	171	74	58	78	103	90	107	89	99	125	235	218	98	214	260	153	18	35
35,5 Cl ⁻	74,5	58,5	208	111	95	133,5	158,5	127	162,5	126	136	143,5	272	236,5	135	278	315,5	190	36,5	53,5
32 S ²⁻	110	78	169	72	56	150	200	88	208	87	97	248	233	434	96	239	514	151	34	68
127 I ⁻	166	150	391	294	278	408	433	310	437	309	319	235	455	528	318	461	590	373	128	145
80 Br ⁻	119	103	297	200	184	267	292	216	296	215	225	188	361	281	224	367	449	279	81	98
80 SO ₄ ²⁻	158	126	217	120	104	294	344	136	352	135	145	296	281	482	144	287	658	199	82	116
96 SO ₃ ²⁻	174	142	233	136	120	342	392	152	400	151	161	312	297	498	160	303	706	215	98	132
95 PO ₄ ³⁻	212	164	601	310	262	122	147	358	151	355	385	419	793	498	382	811	304	547	98	149
60 CO ₃ ²⁻	138	106	197	100	84	234	284	116	292	115	125	276	261	462	124	267	598	179	62	96
76 SiO ₃ ²⁻	154	122	213	116	100	282	332	132	340	131	141	292	277	478	140	283	646	195	78	112
62 NO ₃ ⁻	101	85	261	160	148	213	238	180	242	179	189	170	325	263	188	331	395	243	63	80
59 O ₂ ²⁻	98	82	255	158	142	204	229	174	233	173	183	167	319	260	182	325	386	237	60	77
16 O	94	62	153	56	40	102	152	72	160	71	81	232	217	418	80	223	466	135	---	---

AuCl₃=303,5 KMnO₄=158 KClO₃=122,5 K₂CrO₄=194 K₂Cr₂O₇=294 NaHCO₃=84

R: - CH₃=15 -C₂H₅=29 -C₃H₇=43 C₆H₅CH₃=92 C₆H₅OH=94 C₆H₅NO₂=123

D. I. MENDELEYEVNING KIMYOVIIY ELEMENTLAR DAVRIY JADVALI

DAVRIY JADVAL	ELEMENTLAR GRUPLARI																VIIA		VIII	
1	H (1)																(H)	He (2)		
2	Li (3)	Be (4)	B (5)	C (6)	N (7)	O (8)	F (9)	Ne (10)												
3	Na (11)	Mg (12)	Al (13)	Si (14)	P (15)	S (16)	Cl (17)	Ar (18)												
4	K (19)	Ca (20)	Sc (21)	Ti (22)	V (23)	Cr (24)	Mn (25)	Fe (26)	Co (27)	Ni (28)										
5	Rb (37)	Sr (38)	Y (39)	Zr (40)	Nb (41)	Mo (42)	Tc (43)	Ru (44)	Rh (45)	Pd (46)										
6	Cs (55)	Ba (56)	La (57)	Hf (72)	Ta (73)	W (74)	Re (75)	Os (76)	Ir (77)	Pt (78)										
7	Fr (87)	Ra (88)	Ac (89)	Rf (104)	Db (105)	Sg (106)	Bh (107)	Hs (108)	Mt (109)											
	R.O	R.O	R.O ₂	RO, RH	RO, RH	RO, H, R	RO, HR	RO												

245

Lantanoidlar															
Ce (58)	Pr (59)	Nd (60)	Pm (61)	Sm (62)	Eu (63)	Gd (64)	Tb (65)	Dy (66)	Ho (67)	Er (68)	Tm (69)	Yb (70)	Lu (71)		
140,127	140,907	144,242	144,912	150,363	151,964	157,252	158,925	162,502	164,930	167,260	168,934	173,045	174,967		
BERIY	PRAZEOZIM	NEODIM	POLMIY	SMITIY	EVROPIY	GOLMIY	TERBIY	DIPROZIV	TERBIY	ERBIY	TOLLIY	ITTEBIY	LYUTETIY		
Aktinoidlar															
Th (90)	Pa (91)	U (92)	Np (93)	Pu (94)	Am (95)	Cm (96)	Bk (97)	Cf (98)	Es (99)	Fm (100)	Md (101)	(No) (102)	(Lr) (103)		
232,037	231,036	238,028	237,048	244,064	243,061	247,070	247,070	251,079	252,083	254,101	260,108	260,108	260,108		
THORIY	PORFIRIY	URAN	NEPTUNIY	PLUTONIY	AMEZITSIY	KURCHIY	BERKELEY	KALIFORNIY	BERKELEY	FERMIY	MENDELEYEV	NOBELIY	LORENTSIY		

— elementlar — p-elementlar — d-elementlar — f-elementlar

Асос ва тузларнинг сууда эрувчанлиги
Растворимость оснований и солей в воде
Тўйинма ҳол дауларда сууда эрувчанлиги

КАТИОН АНИОН	таблица для определения устойчивости																						
	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Str ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ³⁺	Fe ²⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sa ²⁺	Cu ²⁺	
OH ⁻		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	—	—	H	H	H	
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	P	P	—	H	P	P	
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P	
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P	
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P		P		P	P	P	P	H	H	H	M	P	
S ²⁻	P	P	P	P	P	—	—	—	H	—	—	H	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P						H								
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H		—	H		H	H		M	H	H	H			
HSO ₃ ⁻	P		P	P	P	P	P	P	P														
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	M	—	H	P	P	
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P				—											H			
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P	
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P					P	M			M					
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
HPO ₄ ²⁻	P		P	P	P	H	H	M	H			H				H				M	H		
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P			P				P	P	P		—			
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	H	H			H		H	H	H	H	H		H		H	
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P			P								P			
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P	P	—	P	P	P	P	P	P	P	—	P	
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P		H	H	H	H			H				H	H			H			

P — эрийди

P — растроялетс

P — эрийди

Металларнинг электрохимик кучланиш катери:

Электрохимикский ряд напряжений металлов.

Металларнинг электрохимик кучланиш катери:

M — кам эрийди

M — мало растроялетс

M — аз эрийди

H — эрийди

H — не растроялетс

H — эрийди

— сууни мухитда парчаланди

— в водной среде разлагается

— сууни орталыкта ыдыралады

Li, K, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Cd, Ni, Sn, Pb, 2H⁺, Cu, Hg, Ag, Pt, Au

Pirmamat Normamatovich Mirzayev,

Mahfuza Pirmamatovna Mirzayeva

"KIMYO"

Abituriyentlar va repetitorlar uchun

o`quv-uslubiy qo`llanma

P.N. Mirzayev bilan 04.09.2010 yilda tuzilgan

104 sonli shartnomaga asosan chop etildi.

Kompyuterda sahifalovchi:

P.N. Mirzayev.

06.09.2010 yilda chop etishga ruxsat etildi.

Bosma tabog'li 15,5.Qog'oz bichimi: 60x84 1/16

Adadi: 500 ta. Buyurtma № 104

Bahosi kelishilgan narxda.

Ya.T.T G`aniyev S bosmaxonasida chop etildi.

Manzil: Navoiy shahar S. Ayniy ko`chasi.

5000