

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA
MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI**

M.B. Ayupova

**UMUMIY VA NOORGANIK
K I M Y O (II qism)**

(Professor G.A.Ixtiyarova tahriri ostida)

O‘zbekiston Respublikasi oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi tomonidan
o`quv qo`llanma sifatida tavsiya etgan

TOSHKENT 2020

A-KBK

Ayupova M.B. Umumiy va noorganik kimyo O'quv qo'llanma–Toshkent:- 2020. – 200 b.

Taqrizchilar:

Ixtiyarova G.A. - Toshkent davlat texnika universiteti “Umumiy kimyo” kafedrası mudiri , k.f.d.;prof.;

NabiyevA. - Kimyo texnologiya instituti “Noorganik kimyo” kafedrası mudiri; PhD.

Ushbu “Umumiy va noorganik kimyo” (II -qism) fanidan tayyorlangan o'quv qo'llanma “5630100-ekologiya va atrof muhit muhofazasi (sanoatda)”ta'lim yo'nalishi talabalari, hamda magistrLAR, doktorantlar va kimyo o'qituvchilari uchun mo'ljallangan Davlat ta'lim standartlari talablariga to'liq mos holda namunaviy dastur asosida tuzilgan. Ushbu qo'llanmalotin grafiikasida bo'lib hozirgi zamon talab darajasida tayyorlangan. O'quv qo'llanma bugungi kun talablaridan kelib chiqqan holdatayanch iboralar,olimlarning xayoti, glossariylar bilan boyitilgan bo'lib, talaba fanni to'liq o'zlashtirishi uchunqiziqarli ma'lumotlarham keltirilgan.

Данноепособие по предмету “Общая и неорганическая химия” предназначено для студентов направления «5630100-Экология и охрана окружающей среды (в промышленности)», а также для магистров, докторантов и учителей химии. Учебное пособие соответствует требованиям Государственного образовательного стандарта и стандартной учебной программы, которая описывает интересные темы в обучении общей и неорганической химии, а также передовые технологии в преподавании химии. Учебное пособие, основываясь на требования преподавания включает в себе интересные рисунки в области современной химии, проблемные ситуации, вопросы,гlossарии, рисунки, а также интересные сведения.

This study guide is suitable for chemistry teachers and for students, who are “5630100- Ecology and environment protection (at industry). Study guide is written according to the curriculum and based on the requirements of the state education

standards and the standard curriculum of the subject, which describes interactive methods of teaching in chemistry, along with modern technology in teaching chemistry. The lecture is full of examples of problematic situations, interesting chemistry questions, chemical terms, glossary, pictures, as well as to fully absorb the subject.

SO'Z BOSHI

Bugungi kunda islohotlarda belgilangan talablarni amalga oshirish uchun o'qituvchi-murabbiylarga yangi avlod adabiyotlari zarurdir. Ayni paytda dozarb muammolardan biri bu tajribali o'qituvchilardan o'z tajribalarini tahlil etish va umumlashtirish asosida mamlakatni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish istiqbollariga muvofiq keladigan yangi adabiyotlar bilan boyitish vazifasi hisoblanadi. Chunki, mamlakatimiz ta'lim tizimi tubdan rivojlanmoqda, bu esa o'z navbatida ta'lim muassasalarining resurs, kadrlar va axborot bazalarini yanada mustahkamlash, o'quv tarbiya jarayonini yangi darslik qo'llamna, o'quv-uslubiy majmualar, ilg'or pedagogik texnologiyalar bilan to'liq ta'minlashni talab etadi.

Mazkur o'quv qo'llanma hozirgi zamon darajasida, yuqori malakali mutaxassislar tayyorlashga qo'yiladigan talablar asosida tayyorlangan. Ushbu o'quv qo'llanma ekologiya va atrof muhit muhofazasi ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan namunaviy dastur va DTS lari talablari asosida tuzilgan.

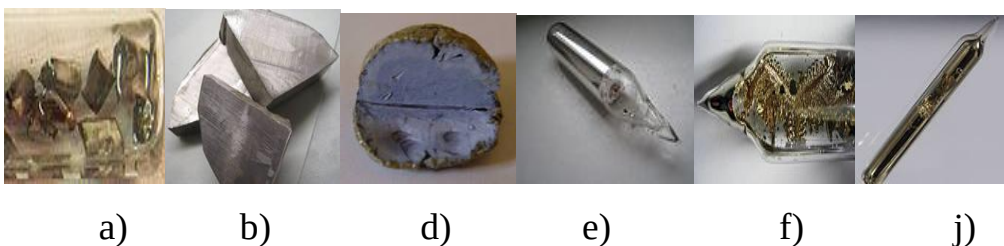
Ushbu o'quv qo'llanma lotin tilida yozilgan bo'lib, barcha talablariga to'liq javob beradi, shu bilan birga talabalarning mustaqil ishlarini bajarishiga xam ko'mak beradi. Tavsiya etilayotgan "Umimiy va anorganik kimyo" fanidan o'quv qo'llanma talabalarga o'rganilishi shart bo'lgan shu fanga tegishli bo'lgan mavzularini oson o'zlashtirishga yordam beradi.

1. DAVRIY SISTEMANING I A GURUH ELEMENTLARI. ISHQO METALLAR



1.1. Birinchi guruhning bosh guruhchasiga umumiy xarakteristika

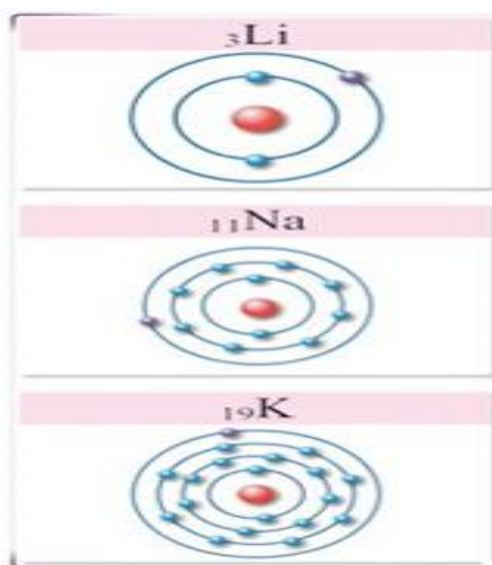
Davriy sistemaning birinchi guruhning bosh guruhchasi -ishqoriy metallar deb nomlanadi. Bu asosiy guruhchaga litiy -Li, natriy-Na, kaliy-K, rubidiy-Rb, seziy-Cs va fransiy-Fr elementlari kiradi (1.1-rasm).



1.1-rasm – Ishqoriy metallarning tashqi ko'rinishi:

a) Li; b) Na; d) K; e) Rb; f) Cs; j) Fr.

Ishqoriy metallar atomlarining energetik pog'onalarida elektronlarning taqsimlanishi quyidagicha: Li – $1s^2 2s^1$, Na[Ne] – $3s^1$, K[Ar] – $4s^1$, Rb[Kr] – $5s^1$, Cs[Xe] – $6s^1$.



Ishqoriy metallar atomlari o'zining tashqi elektron qavatidagi yagona elektronini osonlik bilan yo'qotib, oksidlanish darajasi + 1ga teng bo'ladi. Ularning qaytaruvchanlik xossasi litiydan fransiyga tomon kuchayadi, chunki elektron qavati soni ortib, sirtqi qavatdagi elektron yadrodan borgan sari uzoqlashadi, ya'ni valent elektronning yadroga tortilish kuchi zaiflashib boradi, natijada kuchli qaytaruvchi bo'ladi.

1.2- rasm Litiy, natriy va kaliyning elektronlari

Bir elektronni yo'qotish oson bo'lgani uchun ular tabiatda hamisha birikma holida uchraydigan faol metallardir. Ularning hammasi yengil, yumshoq, kumushdayoq, hatto yaltiroqdir. Fransiy suyuq metall.

1.1-jadval

Ishqoriy metallarning fizikaviy xossalari

Elementning nomi	Element ning tartib raqami	Nisbiy atom massasi	Suyuqlanish harorati, °C	Qaynash harorati, °C	Zichligi, g/sm ³
Litiy Li	3	6,94	180,5	1340	0,534
Natriy Na	11	22,99	97,9	883	0,986
Kaliy K	19	39,09	63,5	759	0,856
Rubidiy Rb	37	85,48	39,3	688	1,532
Seziy Cs	55	132,91	28,5	672	1,90
Fransiy Fr	87	223	20	690	1,87

Rubidiy va seziy havoda o'z-o'zidan yonib ketadi. Bu elementlarning oksidlari Me_2O gidridlari MeH gidroksidlari esa MeOH formula bilan ifodalanadi. Metallar orasida ishqoriy metallar eng yuqori kimyoviy faollikni namoyon qiladilar, ular metallarning elektrokimyoviy kuchlanish qatorida qatorning boshlanishida joylashadilar. Ishqoriy metallarning aksariyat tuzlari suvda yaxshi eriydi, ulardan natriy va kaliy muhim ahamiyatga ega.

1.2. Natriy, tabiatda uchrashi, fizik va kimyoviy xossalari,

muhim birikmalari, ishlatilishi



Na- Natriyning atom massasi 22,99 ga teng. Uning atom radiusi 0,189 va ion radiusi 0,098 nm ga teng bo'lib, ionlanish energiyasi esa, 5,14 eV ga teng.

Tabiatda uchrash: Natriy tabiatda ko'p tarqalgan element, u yer po'stlog'ining 2,64% ini tashkil qiladi. Quyoshda va yulduzlarda ham natriyning borligi aniqlangan. Natriy minerallari qatoriga NaCl galit yoki toshtuz, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ mirabilit yoki glauber tuzi, $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$ -kriolit, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ -bura, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ -soda, NaCl·KCl-silvinit, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 3\text{K}_2\text{SO}_4$ -glazerit, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ -astraxanit, NaNO_3 -chili selitrasi va boshqalar kiradi.



a)

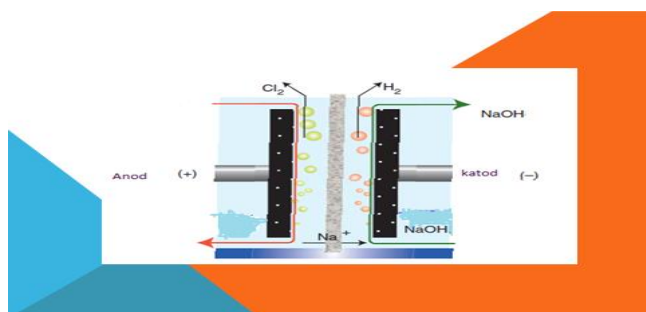
b)

d)

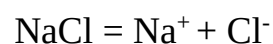
e)

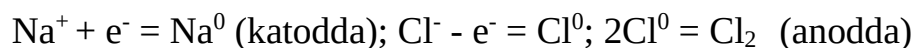
1.2-rasm. a)NaCl galit yoki toshtuz; b)Na₂SO₄·H₂O mirabilit yoki glauber tuzi; d)Na₃AlF₆ kriolit; e) NaCl KCl silvinit.

Natriy boshqa elementlar bilan birga silikat va alyumosilikatlar tarkibida, o'simliklarda, inson va hayvonlar organizmida, shuningdek, dengiz va tuzli ko'l suvlarida ko'p miqdorda uchraydi. Natriy osh tuzi suyuqlanmasining elektrolizi yo'li bilan olinadi. Katod va anod bo'shlig'i diafragma bilan ajratilgan bo'ladi, natriyning musbat ionlari katoddan elektron biriktirib oladi ya'ni neytral atomga aylanadi. Natriyning neytral atomlari katodda suyuqlangan metall holida yig'iladi. Anodda xlor ionlari elektronlarini beradi, ya'ni oksidlanish sodir bo'ladi va gaz holida erkin xlor ajralib chiqadi. Bu jarayonlarni quyidagicha tasvirlash mumkin (1.3-rasm).

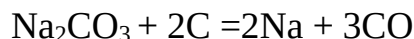


1.3-rasm. Natriy xlorid - osh tuzi suyuqlanmasining elektrolizi yordamida Na metalining olinish jarayoni

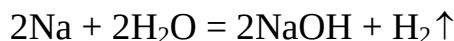




Natriy olish uchun soda bilan ko'mir aralashmasini qattiq qizdirish kerak:



Hosil qilingan natriy kerosin ostida yoki berk metall idishlarda saqlanadi. Natriy yumshoq pichoq bilan oson kesiladigan yengil metall, kub shaklida kristallanadi. Natriy bug'i alangani sariq tusga kiritadi. Natriy kimyoviy xossalari jihatidan juda aktiv havoda tez oksidlanadi, ftor va xlor atmosferasida uy haroratida alangalanadi. Qizdirilganda brom, yod, oltingugurt, vodorod va boshqa moddalar bilan reaksiyaga kirishadi shuningdek, suv bilan reaksiyaga kirishib, vodorodni ajratib chiqaradi:

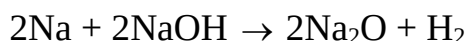


Yonib ketgan ishqoriy metallni suv sepib o'chirib bo'lmaydi, balki uning ustidan kalsinatsilangan soda kukuni sepish kerak.

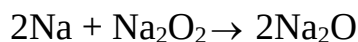
Natriy oksid Na_2O suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishib, o'yuvchi natriy hosil qiladi.



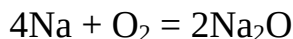
Natriy havoda yonganda asosan, natriy peroksid Na_2O_2 (va juda oz miqdorda Na_2O) hosil bo'ladi, Na_2O bevosita yo'llar bilan olinadi:



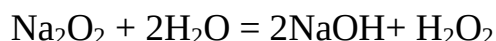
yoki



Agar natriy 180°C haroratda ozroq miqdorda kislorod bilan oksidlansa Na_2O hosil bo'ladi

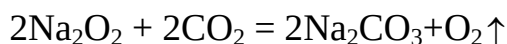
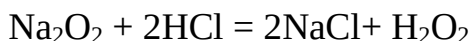


Natriy peroksid Na_2O_2 sarg'ish kukun holatdagi modda. Unga suv ta'sir ettirilganda ishqor va vodorod peroksid hosil bo'ladi:



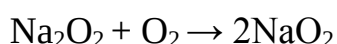
Agar reaksiya qizdirish bilan olib borilsa, vodorod peroksidning parchalanishi natijasida kislorod ajralib chiqadi. Vodorod peroksid Na_2O_2 ga suyultirilgan kilota

(H₂SO₄) ta'sir ettirib olinadi, natriy peroksid esa havodagi karbonat angidrid bilan reaksiyaga kirishadi:



Shu sababli Na₂O₂ nafas olish apparatlarida havoni regenerasiyalab kislorod ajratib chiqarish uchun foydalaniladi. Na₂O₂ gazlamalar, suyak, soch va boshqalarni oqartirish uchun ishlatiladi.

Natriy giperoksid NaO₂ yuqori (300 atm) bosimda va 500°C da kislorod bilan Na₂O₂ ning o'zaro ta'siridan hosil bo'ladi:

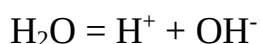
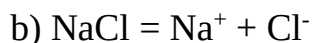
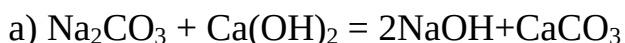


bu moddaga suv ta'sir ettirilsa quyidagi reaksiya boradi.



Natriy gidrid NaH ni olish uchun natriy vodorod atmosferasida qizdiriladi. NaH oq tusli qattiq moddadir, uning tarkibidagi vodorod manfiy bir oksidlanish darajasiga ega. Agar natriy gidrid suyuqlantirilib elektroliz qilinsa, vodorod anodga va natriy esa katodga boradi.

Natriy gidroksid NaOH o'yuvchi natriy yoki kaustik soda deyiladi. U oq tusli qattiq moddadir. Uni laboratoriyada olish uchun natriy yoki natriy peroksid suvda eritiladi. Texnikada sodani kaustiklash va osh tuzining suvdagi eritmasini elektroliz qilish usuli bilan olinadi:

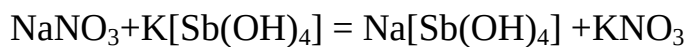


Katodda: $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = 2\text{H}^0 \rightarrow \text{H}_2$ Anodda $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = 2\text{Cl}^0 \rightarrow \text{Cl}_2$

Natriy gidroksidning suvdagi eritmasi kuchli ishqordir, terini kuydiradi, ko'zga tushsa ko'r qiladi, shuning uchun u bilan ishlashda nihoyatda ehtiyot bo'lib ishlash lozim.

Ishlatilishi: Natriy gidroksid sovun tayyorlashda, to'qimachilik va ko'ncilik sanoatida, organik moddalar olishda, neftni tozalashda, viskoza usulda sun'iy ipak hosil qilishda, kimyo laboratoriyalari va boshqa ko'pgina sohalarda ishlatiladi.

Natriyning barcha tuzlari suvda yaxshi eriydi, $\text{Na}[\text{Sb}(\text{OH})_4]$ esa suvda erimaydi. Analitik kimyoda ana shu birikmani hosil qilish yo'li bilan Na^+ ioni topiladi.



NaCl oziq-ovqat sanoatida va soda ishlab chiqarishda ishlatiladi. Soda ishlab chiqarishning 2 usuli mavjud. Solve va Leblan usullari.

Bundan tashqari Natriy xlorid, gidrokarbonat, nitrat, arsenat, bromid, yodid, sulfat va silitsidlari tibbiyotda, shuningdek Na_2CO_3 shisha ishlab chiqarishda ishlatiladi.

1.3. Kaliy, tabiatda uchrashi, muhim birikmalari, fizik va kimyoviy xossalari, ishlatilishi



K-Kaliyning atom massasi 39,09 ga teng, tabiatda uchraydigan izotoplarning massa sonlari 39, 40 va 41 ga teng bo'lib, yer po'stlog'ining 2,6% ini tashkil qiladi. Atom radiusi 0,236, ion radiusi 0,133 nm, ionlanish energiyasi 4,34 eV ga teng.

Tabiatda uchrashi: Kaliy faol bo'lganligidan tabiatda faqat birikmalar holida (eng muhimlari dala shpati, slyuda) bo'lib, ularning nurashidan suvda eriydigan tuzlar hosil bo'ladi. Kaliy, karnalit, silvin va silvinit tarkibida ham uchraydi. Rubidiy, seziy va fransiy elementlari kaliy guruhchasini tashkil qiladi. Bularning kimyoviy xossalari natriy va litiynikidan farqqilishga sabab ularning atom tuzilishlariga bog'liq. Kaliy tuzlari tuproqqa yaxshi shimilgani sababli ko'pgina daryo va dengiz, ko'l suvlariga bo'lolmaydi (kaliy tuzlari dengizda 0,038%, natriy tuzlari esa 3,5% gacha bo'ladi).

Kaliy ham natriy kabi suyuqlantirilgan KCl yoki KOH ni elektroliz qilib olinadi. 1807 yilda ingliz olimi **G. Devi ilk marta** KOH ni elektroliz qilib olgan.

Kaliy yumshoq va yengil metall, kuchli qaytaruvchi, suv bilan reaksiyasi vaqtida ajralib chiqqan vodorod yonib ketadi. Havoda kaliy tez oksidlanadi, xlor va ftorda o'z-o'zidan yonib ketadi, suyuq bromda esa portlaydi. Kaliy juda ko'p metallar bilan intermetall birikmalar (KSn_2 , KSn kabi) ni hosil qiladi. Kaliyni kesish

vaqtida ham qattiq portlash sodir bo'lishi mumkin, shu sababli nihoyatda ehtiyot bo'lish lozim (1.4-rasm).



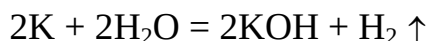
1.4-rasm. Kaliningy kerosin ostida saqlanishi

Kaliy shu'lalantirilsa o'zidan elektron chiqargani uchun fotoelementlar tayyorlashda ishlatiladi.

Kaliy gidrid (KH) hosil qilish uchun kaliy vodorod atmosferasida 200°C gacha qizdiriladi. Kaliy gidrid juda faol, oq kristall modda, zichligi $1,52 \text{ g/sm}^3$ ga teng, havoda yonadi, suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi, kuchli qaytaruvchi. Kaliy kislorod bilan oksid K_2O , peroksid K_2O_2 , giperoksid KO_2 va ozonid KO_3 hosil qiladi. Kaliy havoda yonganda K_2O_2 va KO_2 larning aralashmasi hosil bo'ladi, ular suv va kislotalar ta'sirida parchalanadi. O'yuvchi kaliyga ozon ta'sir ettirilsa, KO_3 hosil bo'ladi:



Kaliyning kislorodli birikmalari (ayniqsa KO_3) kuchli oksidlovchilardir. Kaliy gidroksid KOH kaliyning suv bilan juda shiddatli reaksiyasidan hosil bo'ladi:



Kaliy gidroksid texnikada KCl yoki KOH ning suvdagi eritmasini elektroliz qilish yo'li bilan olinadi, shuningdek K_2CO_3 ga ohak ta'sir ettirib ham olinadi. O'yuvchi kaliy rangsiz kristall modda, 410°C da suyuqlanadi, qizdirilganda parchalanmay bug'lanadi. Havodan o'ziga nam tortadi, suvda juda ko'p issiqlik chiqarish bilan eriydi, eng kuchli ishqor, dissotsilanish darajasi qariyb 100% ga teng KOH havodagi nam va CO_2 bilan tez reaksiyaga kirishadi, shuning uchun u berk idishlarda saqlanadi. Texnikada o'yuvchi kaliy sovun tayyorlashda, laboratoriyalarda moddalarni quritishda ishlatiladi. Kaliy tuzlarining ko'pi suvda yaxshi eriydi, tuzlari esa alangani gunafsha tusga kiritadi. $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ va $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ tuzlari suvda erimaydi, analitik kimyoda, ko'pincha shu tuzlarning hosil bo'lishiga qarab, kaliy topiladi. Kaliyning atsetat, gidrotartrat, bromid, yodid kabi tuzlari tibbiyotda, K_2CO_3 shisha sanoatida ishlatiladi. Kaliy o'simliklar uchun nihoyatda zarur elementdir, shu sababli minerallardan to'g'ridan-to'g'ri o'g'it

sifatida foydaniladi. Kaliyli o'g'itlar (ko'pincha KCl , KNO_3 , K_2SO_4) qishloq xo'jaligida va kaliy nitrat qora porox tayyorlashda ishlatiladi.

1.4. Rubidiyva seziy elementlari, ularning birikmalari, xossalari va ishlatilishi

Seziy-(Caesium, lot. "caesium"-“moviy”)-Cs, kimyoviy elementlar davriy jadvalining I guruh elementi, tarib raqami 55, atom massasi 132,905. Tabiatda Cs ning yagona barqaror izotopi mavjud Cs^{133} . Sun'iy radiofaol izotoplari oligan (15 dan ziyod), ulardan eng barqarori Cs^{137} ($T_{0.5} = 33$ yil). Elementning elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^1$.

1860-yilda R.Bunzen va G.Kirxgof tomonidan Dyurkgeyma (Germaniya) mineral suvlar tarkibini spektral usul bilan tadqiq qilish jarayonida ochilgan. Metall holatidagi Cs ni birinchi bo'lib K.Setterberg 1882-yilda suyuqlangan seziy sianidini elektroliz qilib ajratib olgan.

Tabiatda uchrashi: Yer qobig'idagi massa bo'yicha miqdori $7 \cdot 10^{-4}\%$. Dunyodagi umumiy rudalari zahirasi 180 ming tonna (seziy oksidiga nisbatan), ammo ular juda tarqoq holda joylashgan. Ishlab chiqarish sanoati juda toza seziy kimyoviy elementiga ehtiyoj sezadi (99,9-99,999% darajasida), va bu masala kamyob metallarmetallurgiyasi oldida turgan eng og'ir vazifalaridan biridir. Seziyni kerakli tozalik darajasida olish uchun vakuumli rektifikatsiya qilish talab etiladi, metallokeramik filtirlarda mexanik qo'shimchalardan tozalanadi, getterlar bilan qizdirib, vodorod, azot, kislorod qoldiqlari yo'qotiladi va bu ko'p bosqichli kristallizatsiya jarayoni bilan amalga oshiriladi. Seziy ancha faol va konteynerli materiallarga nisbatan agressiv va u maxsus idish va sharoitda saqlashni, masalan, maxsus shishali idishlarda argon yoki vodorod atmosferasida saqlashni talab etadi (odatdagi turdadi laboratoriya shishalarini seziy yemiradi).

Seziyning minerallari orasidan pollutsit $(Cs,Na)[AlSi_2O_6]nH_2O$ (22-36% Cs_2O), seziyli berill (vorobevit) $Be_2CsAl_2(Si_6O_{18})$ va avogadrit $(KCs)BF_4$ keng tarqalgan. Oxirgi ikki mineral tarkibida 7,5% gacha seziy oksidi mavjud bo'ladi.

Dunyoda seziyli rudani (pollutsit) qazib olish bo'yicha Kanada peshqadamlik qiladi. Bernik-Leyk konida 70% atrofidagi seziyning dunyoviy zaxirasi jamlangan.

Pollutsit Mamibiya va Zimbabveda ham qazib olinadi. Rossiyada uning eng katta konlari Kolsk yarim oroli, sharqiy Sayan va Zabaykaleda joylashgan. Pollutsit konlari Qozog'istonda, Mongoliyada va Italiyada (Elba ko'li) ham uchraydi, biroq ularning zaxirasi kam bo'lganligi sababli qazib olish yuqori iqtisodiy samara bermaydi. Dunyoda bugungi kunda seziy ishlab chiqarish miqdori yiliga 20 tonna atrofida.

Ishlatilishi: Seziy XX asr boshlarida uning minerallari va toza holatda olish imkonini beradigan texnologiya yaratilgandan keyin qo'llanila boshlanadi. Hozirgi vaqtda seziy vauning birikmalari elektronikada, radio-, elektro-, rentgenotexnikada, kimyo sanoatida, tibbiyotda, yadro energetikasida ishlatilmoqda.

Elektron chiqishining past ishi hisobiga seziy yuqori sezgir va kam inersion fotoelektrik priborlar - fotoelementlar, fotokuchaytirgichlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Seziy iodidi va bromidi maxsus optikada optik material sifatida ishlatiladi – infraqizil priborlar, qorong'uda ko'rish ko'zoynaklari va binokllari, dushmani va ularning texnikasini to'siqlar orqali ko'rish uchun asboblari tayyorlashda ishlatiladi.

Elektrotexnikada seziy nur taratadigan trubkalar ishlab chiqarishda, sirkoniy yoki qalay bilan birikmalar (seziyning metatsirkonat va ortostannatlari) ko'rinishida qo'llaniladi. Boshqa metall qatori, seziy yorituvchi gazorazryadli metallgalogenli lampalarni to'ldirishda ishlatiladi

Seziy sanoat kimyosida katalizator sifatida organik va noorganik sintezda o'z o'rnini topgan. Seziyning katalitik faolligi ammiak, sulfat kislota, butilspirti olishda, dehidrogenlash reaksiyalarida va chumoli kislotasini olishda qo'llaniladi. Ammiakni katalitik olishda, butadien sintezida seziyni promotor sifatida qo'llash juda samarali hisoblanadi va ulkan iqtisodiy samara beradi. Ruteniy-seziy-uglerodli katalizator katta ahamiyatga egadir. Seziy kumushli katalizator ta'sirini promotrlaydi va etilenni epoksidlashda uning selektivligini oshiradi.

Seziy asosida yoqilg'i elementlari va o'ta yuqori energosig'imiga ega avtomobil akkmulyatorlari uchun qattiq elektrolit sifatida qo'llaniladi. Seziy asosida effektiv dori vositalari ara. difteriya, shok, shizofreniyani davolashda ishlatiladi.

Metall holidagi seziy bugungi kunda yangi va intensiv rivojlanib borayotgan energetik qurilmalar tayyorlashda ishlatiladi. Seziyli plazmalar MGD-generatorlar tayyorlashning muhim va ajralmas qismi hisoblanadi, ularning FIK 65-70% gachani tashkil etadi.

Seziy va uning qotishmalari yuqori issiqlik sig'imi, issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori bo'lganligi sababli turli sohalarda, jumladan, 94,5% seziy va 5,5% natriyli qotishmasi 30°C ;mperaturada suyuqlanadi va u atom reaktorlarida hamda yuqori temperaturali turboenergetik qurilmalarda issiqlik tashuvchi sifatida ishlatiladi. Bundan tashqari, seziyning 12% natriy, 47 kaliy, -1% seziy tarkibli qotishmasi eng past rekord erish harorati - 78°C ni namoyon qiladi. Bu yana seziyning ishlatilish sohasini kengaytiradi.

2. DAVRIY SISTEMA II A GURUH ELEMENTLARI. ISHQORIY YER METALLARI.



2.1. Ikkiinchi guruhning bosh guruhchasiga umumiy xarakteristika

Davriy sistemaning ikkinchi guruhning asosiy guruhchasiga Be -berilliy, Mg- magniy, Ca- kalsiy, Sr- stronsiy, Ba- bariy va Ra- radiy (radiativ) elementlari kiradi.

Asosiy guruhcha elementlari bir-biridan xossalari bilan nihoyatda farqqiladi. Ular atomlarining sirtqi qavatida ikkitadan elektron bo'lib, qaytaruvchilik xossalari ishqoriy metallarnikiga qaraganda kuchsizroq ifodalangan. Kalsiy, stronsiy va bariy *ishqoriy-yer metallar* deb ataladi, ular yengil metallardir, faqat radiy radioaktiv xossaga ega bo'lgan og'ir metalldir. Yer qobig'ida Ca ning 6 ta, Sr ning 4 ta, Ba ning 7 ta barqaror izotopi bor. Bulardan eng ko'p tarqalganlari ^{40}Ca (96,97%), ^{88}Sr (8,56%), ^{138}Ba (71,66%) dir.

Bu elementlar suyuqlanish harorati vaqattiqqligining yuqoriligi bilan ishqoriy metallardan farqlanadi, ularning faolligi kalsiydan bariyga tomon ortib boradi.

Berilliy va magniy gidroksidlari suvda qiyin eriganligi tufayli suv bilan sekin reaksiyaga kirishadi. Ishqoriy-yer metallari havo kislorodi va azoti bilan birikib, MeO va Me_3N_2 tipdagi birikmalarini hosil qiladi. Bu guruh elementlarining peroksidlari Me_2O_2 ishqoriy metallarnikiga qaraganda barqarordir. Bu elementlar oksidlarining suv bilan birikishi va gidroksidlarining suvda erishi va ishqor xossasi berilliydan bariyga tomon ortib boradi. $\text{Be}(\text{OH})_2$ amfoter gidroksid, $\text{Mg}(\text{OH})_2$ kuchsiz asos, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ kuchli asos, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ esa suvda yaxshi eriydigan kuchli ishqordir. Ishqoriy-yer metallar aktiv metallmaslar bilan oddiy sharoitda reaksiyaga kirishadi. Reaksiya natijasida issiqlik ajralib chiqadi, ya'ni ekzotermik reaksiya sodir bo'ladi. Bu elementlar vodorod bilan MeH_2 tipdagi gidridlarni hosil qiladi, ko'pgina tuzlari, sulfat, karbonat, fosfat va ftoridlari suvda amalda eriydi; xlorid, bromid, yodid va nitratlari yaxshi eriydi.

2.2. Berilliy, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari, ishlatilishi

Be - berilliyning atom massasi 9,013 ($Z = 4$) ga teng. Tabiatda uning barqaror bitta izotopi ma'lum. Sun'iy yo'l bilan esa ^7Be , ^8Be , ^{10}Be izotoplari olingan.

Vokelen 1793 yilda berill mineralida berilliy borligini aniqlagan bo'lsa, uni 1827 yilda Vyoler berilliy xloridni kaliy bilan qaytarib Be olishga erishdi.

Tabiatda uchrashi: Berilliy erkin holda uchramaydi, ba'zi bir nodir silikatlar va alyumosilikatlar holida uchraydi. Uning sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan minerali berill $3\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ bo'lib, tarkibidagi qo'shimchalariga qarab, oq, sariq, pushti, zangori, yashil tusli bo'ladi, sof yashil zumrad, zangori akvamarin ranglarigina qimmatbaho toshlar jumlasiga kiradi (2.1-rasm).



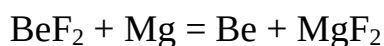
a) berill-sof zumrad



b) akvamarinlar

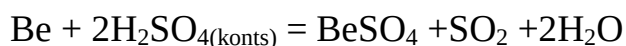
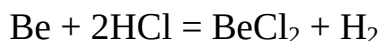
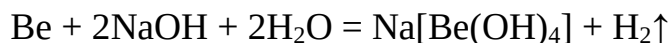
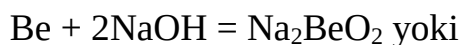
2.1-rasm. Berilliy saqlagan minerallar:

Olinishi: Metall berilliy olish uchun suvsiz suyultirilgan berilliy xlorid elektroliz qilinadi. Bu usulning kamchiligi shundaki, suvsiz berilliy xlorid olish uchun ko'p issiqlik sarf bo'ladi. AQSH da berilliy olish uchun BeF_2 850°C da magniy bilan qaytariladi.



Fizik-kimyoviy xossalari: Berilliy o'z xossalari bilan ikkinchi guruh elementlaridan farq qiladi. Masalan, BeCl_2 kuchliroq gidrolizlanadi, buning sababi shundaki, berilliyning ion radiusi magniyning ion radiusidan qariyb ikki marta kichik.

Yaxlit berilliy suv va havo ta'siriga chidamli, uning sirtida zich oksid parda hosil bo'ladi, bu parda metallning kimyoviy aktivligini ancha pasaytiradi. Berilliy oddiy sharoitda galogenlar bilan bir oz qizdirganda reaksiyaga kiradi, ko'proq qizdirilganda esa kislorod, azot va ko'pgina metallmaslar bilan oson birikadi. U kislota va ishqorlarda eriydi, shu sababli amfoter xossaga ega:



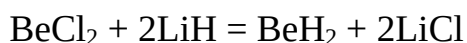
Ishqorlarning suvli eritmalarida berilliy natriy gidroksoberillatni hosil qiladi. Bu berilliy uchun xarakterlidir.

Berilliy o'zining amfoterligi bilan ikkinchi guruh metallaridan farq qiladi. Uning bu xossasi xuddi alyuminiynikiga o'xshaydi. Berilliy changlari

nihoyatda zaharli bo'lib, organizmdagi ba'zi fermentlar tarkibidagi magniyning o'rnini olib, organizmni ishdan chiqaradi.

Berilliy rentgen nurlarini nihoyatda kam yutadi. Ba'zi nav po'latlar berilliy bilan qoplanadi, bunda po'lat sirti qattiq va mustahkam bo'ladi, issiqqa chidaydi va gazlar ta'sirida korroziyalanmaydi. Be ko'p metallar bilan qotishmalar hosil qiladi. Ba'zi metallar bilan berilliy intermetall birikmalar – *berillidlar* hosil qiladi. Berilliyning bir qator d–elementlar bilan hosil qilgan intermetall birikmalari (TiBe_{12} , NbBe_{13} , TaBe_{12} , MoBe_{12}) mavjud, bu birikmalar hatto $1200\text{--}1600^\circ\text{C}$ gacha qizdirilganda oksidlanmaydi. Misga ozgina berilliy qo'shilsa, uning mustahkamligi va kimyoviy barqarorligi ortadi, lekin misning issiqlik va elektr o'tkazuvchanligi pasaymaydi. Berilliyli bronzadan mashinalarning muhim qismlari va sifatli prujinalar tayyorlanadi. Samolyotsozlikda ishlatiladigan alyuminiy va magniy qotishmalariga ham berilliy qo'shiladi.

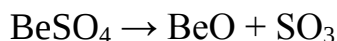
Muhim birikmalari: *Berilliy gidrid* - BeH_2 ni hosil qilish uchun berilliy xloridning efirdagi eritmasiga litiy gidrid ta'sir ettirish lozim. Berilliy vodorod bilan bevosita birikmaydi



Berilliy gidrid qattiq polimer modda, kuchli qaytaruvchi, suv ta'sirida parchalanib, vodorod ajralib chiqadi.

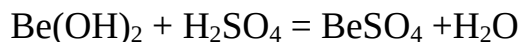
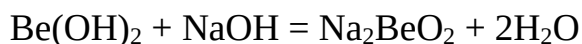
Berilliy ba'zan atom reaktorlarida ishlatiladi, bunda u reaktorlarda atomning parchalanishni sekinlashtiruvchi modda sifatida qo'llaniladi.

Berilliy oksidi - BeO ni olish uchun berilliy oksidlantiriladi yoki berilliy sulfat parchalantiriladi:



Berilliy oksidi amfoter oksid bo'lganligi uchun u asosli oksidlar va kislotali oksidlar bilan suyuqlantirilganda reaksiyaga kirishadi. BeO olov bardosh modda bo'lgani uchun Zr, Cr, U kabi metallarni suyuqlantirishda ishlatiladigan tigel va naylarni tayyorlashda o'tga chidamli material sifatida foydalaniladi.

Berilliy gidroksid - $\text{Be}(\text{OH})_2$ ni olish uchun BeO ni suvga ta'sir ettirish kerak, u suvda deyarli erimaydi, unda amfoterlik xossalari bor:



Berilliy nitrid Be_3N_2 , karbid Be_2C , sulfid BeS ba galogenid BeG_2 lar mavjud. Berilliyning xlorid, ftorid, karbonat va sulfatlari suvda yaxshi eriydi, umuman tuzlari odatdagi haroratda gidrolizlanadi, ular shirin mazali, ammo juda zaharlidir. Shuning uchun berilliy va uning tuzlari bilan ishlashda texnika xavfsizligi qoidasiga qattiq rioya qilish kerak.

2.3. Magniy, tabiatda uchrashi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari, ishlatilishi

Magniyning atom massasi 24,32 ($Z = 12$) ga teng. U tabiatda ko'p tarqalgan metallardan biri bo'lib, Yer po'stlog'ining 2%ga yaqinini tashkil qiladi. Magniyning ^{24}Mg (78,6%), ^{25}Mg (10,11%), ^{26}Mg (11,29%) kabi tabiiy va uchta sun'iy izotopi bor.

Tabiatda uchrashi: Tabiatda magniy silikatli, karbonatli va xloridli minerallar holida uchraydi, shuningdek dengiz suvida (~4%) magniy tuzlari bo'lib, suvning taxirligi shu tuzdandir. Magniy o'simliklardagi xlorofill tarkibiga kiradi va fotosintezda ishtirok etadi. Magniy yetishmasa, odam va hayvonlarda turli kasalliklar paydo bo'ladi. Buning sababi organizmdagi ko'pgina biokimyoviy jarayonlarda magniy qatnashadi. Magniy tabiatda quyidagi birikmalari tarkibida uchraydi.

Dolomit	-	$\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$
Magnezit	-	MgCO_3
Karnalit	-	$\text{CaCl}_2 \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$



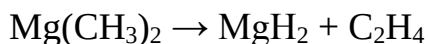
2.2-rasm. a) *dolomit*

b) *arnalit*

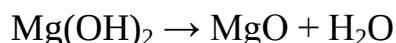
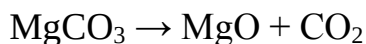
d) *magnezit*

Olinishi: Magniy suyultirilgan MgCl_2 ni yoki karnallit ($\text{MgCl}_2 \cdot \text{KCl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) ni $\sim 750^\circ\text{C}$ da elektroliz qilish yo'li bilan olinadi. Bundan tashqari u metallotermik usulda va magniy oksidini yuqori haroratda ko'mir bilan qaytarib ham olinadi. Juda toza magniy olish uchun texnik magniy vakuumda bir necha marta sublimatlanadi. Magniy kumushdek oq va yengil metall, havoda oksidlanadi va oksid pardani hosil qiladi. Magniy havoda $550-600^\circ\text{C}$ gacha qizdirilsa, ko'zni kamashtirarli darajada oq shu'la bilan yonadi. Magniy sovuq suv bilan deyarli reaksiyaga kirishmaydi, qaynoq suv va suyultirilgan kislotalarga ta'sir etib, vodorodni ajratib chiqaradi. Magniy qizdirilgan metallmaslar va ayrim metallar bilan reaksiyaga kirishib, birikmalar hosil qiladi. Magniydan yengil qotishmalar (Al, Zn, Mn kabilar bilan) tayyorlanib, ular qattiq, puxta va korroziyaga chidamliligidan samolyotsozlik va avtomobilsozlikda ishlatiladi. Magniydan fotografiyada, pirotexnikada va shuningdek ba'zi sintez reaksiyalarda, rezina sanoatida, tibbiyotda foydalaniladi.

Muhim birikmalari: Magniy gidrid MgH_2 ni olish uchun magniy dimetil 175°C da parchalanadi:

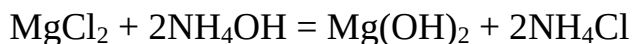
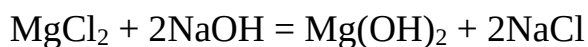


Magniy oksid MgO texnikada magniy karbonatni va laboratoriyada magniy gidroksidning parchalashidan olinadi:



MgO - 2800°C da suyuqlanadigan kristall modda bo'lib, undan o'tga chidamli idishlar, tigell va boshqa buyumlar tayyorlanadi. Magniy oksid suvda erimaydi, ammo kislota va kislotali oksidlarda yaxshi eriydi.

Magniy gidroksid - Mg(OH)_2 suvda kam eriydigan o'rtacha kuchga ega bo'lgan asos, uning eruvchanlik ko'paytmasi (EK) $1,2 \cdot 10^{-12}$ ga teng. U quyidagicha olinadi:



Magniy xlorid - MgCl_2 ko'mir bilan MgO aralashmasiga xlorni ta'sir ettirib olinadi, undan magnezialtsement tayyorlanadi, uni qipiq bilan aralashtirib, izolyatsiya materiali bo'lgan ksilolit olinadi. Magniy sulfat MgSO_4 tabiatda har xil minerallar shaklida uchraydi, eritmada esa kristallogidrat monogidrat $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (kizerit minerali) va heptagidrat ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) (taxir tuz minerali) holida kristallanadi. Suvda eriydi, tibbiyotda surgi dori sifatida, qishloq xo'jaligida o'g'it sifatida ishlatiladi. Magniy karbonat MgCO_3 tabiatda magnezit va dolomit ($\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$) holida uchraydi. MgCO_3 suvda oz eriydi, uning suvdagi eritmasiga ishqoriy metall karbonatlari ta'sir ettirilsa, $\text{Mg}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ hosil bo'ladi, uning aniq tarkibi $3\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg(OH)}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ bo'lib, oq magneziya (tabiatda kam uchraydi) deb ataladi. Oq magneziya tibbiyotda, qog'oz va kauchuk sanoatida ishlatiladi.

2.4.Kalsiy va bariy tabiatda uchrashi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari, ishlatilishi

Kalsiyning atom massasi 40,08 ($Z = 20$) ga teng. U tabiatda eng ko'p tarqalgan metallardan biri bo'lib, Yer po'stlog'ining taxminan 3% ini tashkil etadi.

Tabiatda uchrashi: Asosiy birikmalari ohaktosh, bo'r va marmar, shuningdek kalsit, dolomit ($\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$), fosforit ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$), flyurit, gips va turli silikatlaridir (2.3rasm).

Kalsiy o'simlik vahayvonlar organizmi uchun zarur element. Odam suyagining 25% da, qondava turli to'qimalarda oz miqdorda kalsiy bo'ladi. Kalsiy suyuqlantirilgan CaCl_2 ni elektroliz qilib (ozroq CaF_2 qo'shiladi) olinadi.

Kalsiy kumushdek oqmetall bo'lib, havoda tez oksidlanadi. Shuning uchun kerosin ostida saqlanadi.



kalsit



dolomit



flyurit

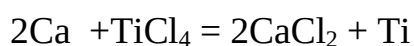
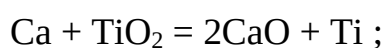


gips

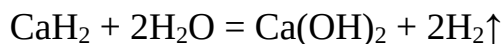
2.3-rasm. Kalsiyning muhim birikmalari

Ochiq havoda qolsa, uning sirti oksid, peroksid, nitrid qavatlar bilan qoplanadi. Kalsiy birmuncha qattiq bo'lishiga qaramay yassilanuvchi metall, suv va kislotalardan vodorodni siqib chiqaradi. Kalsiy, stronsiy va bariy aktiv metallmaslar bilan odatdagi sharoitda birikadi. U kislorod bilan oksid CaO va peroksid CaO_2 , vodorod bilan gidrid, CaH_2 , azot bilan nitrid Ca_3N_2 , uglerod bilan karbid CaC_2 , galogenlar bilan birikib, galogenid CaHal_2 larni hosil qiladi.

Metall holidagi kalsiyning ishlatilishi uning yuqori kimyoviy aktivligiga bog'liq, undan metall birikmalaridan (uran, xrom, sirkoniy, seziy, rubidiy kabi) metallarni qaytarishda, po'lat va ayrim qotishmalardagi kislorod va oltingugurtni yo'qotishda, organik suyuqliklarni suvsizlantirishda hamda vakuum asboblardagi qoldiq gazlarni yuttirishda foydalaniladi. Kalsiy faolligi past bo'lgan metallarning oksidlaridan va galogenidlaridan kislorodni va galogenlarni siqib chiqarib, qaytaruvchi xossasini namoyon qiladi.



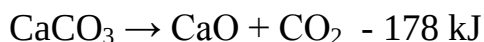
Muhim birikmalari: Kalsiy gidrid - CaH_2 qattiq, kristall modda, suv ta'sirida Ca(OH)_2 ni hosil qiladi:



Bu reaksiya natijasida ko'p issiqlik ajralib chiqib, vodorod yonib ketadi.

CaH_2 ko'p miqdorda vodorod ajralib chiqarish xususiyatiga ega bo'lgani uchun vodorod ajratib olish uchun ishlatiladi, hamda undan kristallogidratdan suvni tortib oladigan juda samarali quritgich sifatida foydalaniladi.

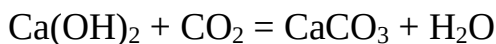
Kalsiy oksid CaO ohaktoshning qizdirilishidan hosil bo'ladi:



Reaksiyani o'ng tomonga yo'naltirish uchun CO_2 ning konsentratsiyasini kamaytirish yoki haroratini ko'tarish lozim. CaO nihoyatda o'tga chidamli, taxminan 2600°C da suyuqlanadigan oq modda, texnik CaO sarg'ish yoki bir oz kul rangroq bo'lib, so'ndirilmagan yoki kuydirilgan ohak deb ataladi. CaO binokorlikda, metallurgiyada, shisha ishlab chiqarishda va boshqa ko'pgina sohalarda ishlatiladi. Agar ohakka suv ta'sir ettirilsa, shiddatli reaksiya sodir bo'lib, ko'p issiqlik ajraladi, bunda suvning bir qismi bug'ga aylanadi:



Hosil bo'lgan Ca(OH)_2 *so'ndirilgan ohak* deyiladi. Ca(OH)_2 oq kukun, suvda kam eriydi, (1 litr suvda 25°C – 1,56 g Ca(OH)_2) uning eritmasi esa kuchli asosdir. Ca(OH)_2 ning tiniq eritmasi orqali CO_2 o'tkazilsa yoki eritma ochiq qoldirilsa, loyqalanib qoladi, demak, CaCO_3 hosil bo'ladi:



Ca(OH)_2 ning to'yingan eritmasi *ohakli suv* deyiladi.

Kalsiy oksid suv bilan so'ndiriladi va binolarni oqlash uchun ishlatiladi. Bino devorlarida Ca(OH)_2 havodagi CO_2 bilan birikib, CaCO_3 ga aylanadi. Agar Ca(OH)_2 ga qum aralashtirilib suvga qorilsa, g'isht terishda ishlatiladigan qorishma olinadi, bu qorishma qotganda CaCO_3 va CaSiO_3 hosil bo'ladi.

Kalsiy tuzlaridan CaCl_2 bilan $\text{Ca(NO}_3)_2$ suvda yaxshi eriydi, CaSO_4 bilan CaSO_3 oz eriydi, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ va CaCO_3 amalda erimaydi.

Bariy (grek. "barys"-"og'ir"; lot. Barium) **Ba**, kimyoviy elementlar davriy jadvalining II guruh elementi, tartib raqami 56, atom massasi 137,33, ishqoriy yer metallariga tegishli. Tabiatda bariyning yettita barqaror izotoplari mavjud, massa sonlari 130, 132, 134-137 va 138(71,66%). Elementning elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2$.

Bariy BaO oksid ko'rinishida 1774-yilda shved kimyogari K.Sheele tomonidan, metall holatidagi bariy birinchi marta 1808- yilda ingliz kimyogari G.Devi tomonidan ajratib olingan.

Tabiatda uchrashi: Muhim minerallari - barit $BaSO_4$ (og'ir yoki persid shpati) va viterit $BaSO_3$. Bariyning yer qobig'idagi massa bo'yicha miqdori $5 \cdot 10^{-2}$ foizni tashkil qiladi. Erkin holatda uchramaydi.

Ishlatilishi. Metall holatidagi bariy, ko'p hollarda alyuminiy bilan qotishmasigazyutgichsifatida yuqori bosimli elektron qurilmalarda getter sifatida ishlatiladi.

Bariy oksidi, boshqa ishqoriy yer metallarining qattiq oksidlari kalsiy va stronsiy CaO. SrO bilan birgalikda katodlarni faol qavatini bilvosita nakallarini tayyorlashda ishlatiladi.

Bariy sirkoniy bilan birgalikda natriy, rubidiy, litiy, seziy, kaliyning suyuq metali issiqlik tashuvchi qotishmalariga metallurgiyada ularning quvur o'tkazgichlarga nisbatan agressivligini pasaytirish uchun qo'shiladi.

Bariy titanati keramik kondensatorlar ishlab chiqarishda dielektrik sifatida hamda pezoelektrik mikrofonlar va pezoelektrik taratgichlarda material sifatida ishlatiladi.

Bariy ftoridi optikada monokristallar (linza, prizma) sifatida ishlatiladi. Bariy peroksidi pirotexnikada oksidlovchi sifatida qo'llaniladi. Bariy nitrati va xlorati pirotexnikada alangani turli ranga bo'yash uchun (yashil olov) ishlatiladi.

Bariy xromati termokimyoviy usulda kislorod va vodorod olishda (Ok-Ridj sikli, AQSH) qo'llanilib kelinmoqda.

Bariy peroksidi mis oksidi va kamyob yer metallari bilan birgalikda yuqori o'tkazuvchan, suyuq azot temperaturasi va undan yuqorida ishlaydigan keramika sintezida ishlatiladi.

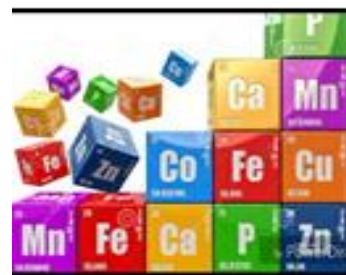
Bariy oksidi shishaning maxsus sortini pishirish uchun va uran steijenlari qatlamlarini qoplashda ishlatiladi. Shunday keng tarqalgan shishalar quyidagi tarkibga ega - (fosfor oksidi –61%, BaO-32%, alyuminiy oksidi - 1,5%, natriy oksid - 5,5%). Atom sanoatida shisha tayyorlashda bariy fosfati qo'llaniladi.

Bariy ftoridi qattiq qutli ftorionli akkumulyator batareyalarida ftorid elektroliti komponenti sifatida ishlatiladi.

Bariy oksidi yuqori quvvatli mis oksidli akkumulyatorlarda faol massa komponenti sifatida ishlatiladi (bariy oksidi mis oksidi).

Bariy sulfati qo'rg'oshin-kislotali akkumulyatorlar ishlab chiqarishda manfiy elektrodalarda faol massa kengaytirgichi sifatida qo'llaniladi.

3. SUV. SUVNING QATTIQLIGI VA UNI YUMSHATISH USULLARI



Suv va suvning qattiqligi

Suv planetamiz yuzasini 70 % ni tashkil etadi. Uning umumiy hajmi 1 mlrd. 345 mln km³ (1mlrd. tonnaga teng). Shundan 1mlrd 137 mln. km³ yoki 94,1% sho'r, ichishga yaroqsiz suv bo'lib, dengiz va okeanlarda to'plangan. Muzliklardagi (quruqlikning 11 % muzliklardan iborat) suv 24 mln. km³ yoki 1,6 % dir. Ko'l va daryolar suvi 231,2 ming km³, atmosfera suvlari 14 ming km³, yer osti suvlari 75 ming km³. Yerda ichishga yaroqli suv miqdori 4-5 mln. km³ yoki 0,3 % dir. Muzliklardagi suvni ham qo'shib hisoblaganda 2 % ga yaqin. Hozirgi kunda yer shari aholisining 1/3 qismida ichimlik suvi tanqis bo'lib turibdi.

Suv xalq xo'jaligining barcha sohalarida, jumladan, kimyo sanoatida ham keng qo'llaniladi. Buning sababi suvda ko'pgina foydali xossalar (universal

erituvchi ekanligi, rangsiz, hidsiz, ta'msiz, zaharsizligi, issiqlik sig'imining kattaligi va boshqala) borligidandir. Suv kimyo sanoatida turli maqsadlarda ishlatiladi. Masalan: erituvchi sifatida yuvish ishlarida, ashyolarni flotasiyalashda, isitish, sovo'tish maqsadlarida, issiq almashtirish jarayonlarida hatto xom ashyo, reagent (masalan: sul'fat, nitrat, fosfat, kislotalarini, ishqor va asoslarni ishlab chiqarishda, vodorod olishda, gidroliz va gidratlash reaksiyalarida va boshqalarda) sifatida ishlatiladi.

Suvning eng yirik iste'molchilaridan biri kimyo sanoatidir. Shuning uchun ham kimyo korxonalari suv manba'lariga yaqin joylarda quriladi. Masalan: ayrim kimyoviy mahsulotlarni 1 tonnasini ishlab chiqarish uchun quyidagicha suv sarflanadi: alyuminiy 1500, po'lat 270, nikel' 400, viskoza ipagi 1200, sintetik kauchuk 1600, kapron 2500, nitrat kislota 200, sul'fat kislota 50, ammiak 1000, fosfor 15 m³/t, faqat bitta kapron zavodi 120 ming kishi yashaydigan shahar ta'minotiga sarflanadigan suvga teng miqdorda suv sarflaydi.

Hozirgi paytda ishlab chiqarish ehtiyoji uchun, chuchuk suvning umumiy miqdoridan 40 % ga yaqini sarflanmoqda. Shuning uchun ham yer sharining ba'zi joylarida ichimlik suvi tanqisligi kuzatilmoqda. Buni oldini olish, kimyo korxonalariga suv sarfiyotini kamaytirish uchun ishlab chiqarishni yopiq sistemaga o'tkazish, ishlatilgan suvni oqizib yubormay, tozalab qayta ishlatish. Ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish, suvdan kam foydalanuvchi texnologiya yaratish, suv bilan sovo'tish sistemalarini havoda sovo'tish, sistemalariga o'tkazish lozim.

Tabiiy suvlar kelib chiqishiga qarab uch qismga bo'linadi:

- 1) atmosfera suvlari;
- 2) yer usti suvlari (daryo, ko'l, dengiz va okean suvlari);
- 3) yer osti suvlari.

Atmosfera suvlari – yomg'ir va qor suvlari bo'lib, tarkibida begona aralashmalari kamligi bilan xarakterlanadi. Uning tarkibida tuzlar bo'lmaydi. Asosan, suvda erigan gazlar (O₂, CO₂, H₂S, azot oksidlari, oltingugurtning kislorodli birikmalari organik moddalar) bo'ladi.

Yer usti suvlari – daryo, ko'l, dengiz, okean suvlari bo'lib tarkibida D.I. Mendeleev davriy sistemasidagi barcha elementlarni uchratish mumkin. Dunyo okeani suvida $5 - 10^{16}$ t. tuz yerigan holda bo'ladi. Agar buncha tuzni yer shari yuzasiga bir tekisda yozib chiqilsa, 45 m qalinlikda tuz qatlami bilan qoplangan bo'lur edi. Dengiz va okean suvlarida $23-15^{15}$ t – Cl, $83-10^{12}$ t -Br, $8-10^9$ t - I , $16-10^{14}$ t - Mg $48-10^{13}$ t – K, $1-10^{10}$ t – Au, $28-10^8$ t - Li , bor. 800 mln tonna molibden, 300 mlrd. t. toriy, 20 ming t. radiy, 164 mln. t. kumush bor. Shuning uchun ham keyingi yillarda dengiz va okean suvlaridan turli elementlar, tuzlar ajratib olinmoqda. Hozirgi kunda kimyo sanoati har yili dengiz suvlaridan 200 mln. tonnadan ko'proq osh tuzi olinmoqda. Bundan tashqari ko'plab boshqa elementlar: kaliy, magniy, brom, uran, oltin, temir rudasi, qalay va boshqalar ajratib olinmoqda.

Yer osti suvlari – artezian, buloq, quduq suvlari bo'lib, uning tarkibi, u suv to'plagan yoki chiqayotgan joyning tuprog'i va tog' jinslarining tarkibi tuzilishiga bog'liq bo'ladi. U suv tuproq qatlamlaridan fil'trlanib o'tganligi tufayli juda tiniq bo'ladi. Tarkibida organik moddalarning qoldiqlari uchramaydi. Kimyo sanoati uchun yirik xom ashyo manba'si bo'lgan minerallashgan yer osti suvlaridan turli kimyoviy birikmalar ajratib olishdi. Masalan: osh tuzi va undan soda ishqor olinadi. Yana brom va yod hamda ularning turli birikmalari ajratib olinadi.

Suv tarkibidagi barcha begona aralashmalar disperslik darajasiga qarab uchga bo'linadi:

- 1) dag'al dispers aralashmalar, zarrachalarning diametri 100 nm. dan katta.
- 2) kolloid dispers aralashmalar, zarrachalarning diametri 1-100 nm. gacha.
- 3) molekulyar dispers yoki chin eritmalar.

Dag'al dispers va kolloid aralashmalar mineral yoki organik moddalar bo'lib ular, asosan turli alyumosilikatlar, silikatlar, gidratlangan silikat kislota, ishqoriy yer metall karbonatlari, metallarning asosiy tuzlari (asosan temirning tuzi), o'simliklarning parchalanish mahsulotlari, planktonlar va boshqalardan iborat bo'ladi.

Suvlar ishlatilish sohasiga qarab, sanoat va ichimlik suvlariga bo'linadi. Ichimlik suvlariga alohida talablar qo'yiladi (bakteriyalar bilan ifloslanganlik

darajasi, ta'mi, hidi, rangi). Masalan: umumiy bakteriyalar miqdori 1ml. suvda 100 tadan oshmasligi kerak. Shundan ichak tayoqchasi 1 litr suvda uchtdan ko'p bo'lmasligi kerak. Umumiy tuzlar miqdori 1000 mg/l dan oshmasligi talab qilinadi.

Sanoat suvlariga bakteriyalar bilan ifloslanganligi (oziq-ovqat va ba'zi bioqimyoviy sanoat tarmoqlaridan tashqari) muhim ahamiyatga ega emas. Begona qo'shimchalarning chegaraviy miqdori ishlab chiqarishning harakteriga qarab turlicha bo'ladi.

Suvning sifati: tiniqligi, tozaligi, rangi, hidi, harorati, umumiy tuz miqdori, qattiqligi, oksidlanishi va reaksiyasi kabi fizik, kimyoviy xossalari bilan aniqlanadi.

Suvning tiniqligi uning qanchalik qalinlik qatlamida chillik yoki biror harf tasvirini vizual' yoki fotoelement yordamida ko'rib uni farqlash orqali aniqlanadi. Suvning tiniqligi unda dag'al dispers mexanik va kolloid zarrachalarning borligi va ularning miqdoriga bog'liq bo'ladi. Bu aralashmalar suv o'tkazish quvurlarini, uskunalarni ichiga cho'kib, uni tiqilib qolishiga, natijada mehnat unumdorligini kamayishiga yoki avariyalarga olib keladi, suvni ko'piklatib yuborishga, elektrolizyorlarning diafragmasini ifloslashga olib keladi.

Suvning tozaligi uning tarkibidagi har qanday begona aralashmaning soni va miqdori bilan harakterlanadi. Ular qanchalik kam bo'lsa, shunchalik toza hisoblanadi. Suvning tozaligi inson sog'ligi uchun muhim omil bo'lib, yechimini talab qilinadigan aktual muammo hisoblanadi.

Umumiy tuz miqdori suv, tarkibida mineral va organik aralashmalarning borligi bilan harakterlanadi. Uni aniqlash uchun 1 litr suvni bug'lantirilganda qolgan qoldiq o'zgarmas massaga kelguncha 110⁰ C haroratda qizdiriladi. Hosil bo'lgan massa umumiy tuz miqdori bo'lib, u mg/l bilan o'lchanadi. Umumiy tuz miqdori bug'languncha qattiq qizdirilib, sovigach o'lchanadi, massalar orasidagi farqdan organik aralashma miqdori ham aniqlanadi.

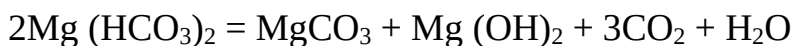
Suvning oksidlanishi uning tarkibida organik qo'shimchalarning borligi bilan harakterlanadi. Suvning oksidlanishi, 1 litr suvni oksidlash uchun sarflangan KMnO₄ ning mg miqdori bilan aniqlanadi. Buning uchun 1 litr suv olinib ortiqcha KMnO₄ bilan 10 minut davomida qaynatiladi.

Suvning reaksiyasi uni muhim – kislotalilik yoki ishqoriylik darajasi vodorod ionlarining konsentrasiyasi ya'ni pH bilan harakterlanadi. pH indikatorlar yordamida aniqlanadi. Agar pH 6,5 – 7,5 oralig`ida bo'lsa, muhit neytral. pH 6,5 bo'lsa, muhit kislotali va pH 7,5 bo'lsa, muhit ishqoriy bo'ladi. Tabiiy suvning muhiti neytralga yaqin bo'ladi.

3.2. Suvning qattiqligiva uni yumshatish

Suvning qattiqligi uning tarkibidagi kalsiy va magniy tuzlarining miqdori bilan xarakterlanadi. Qattiqlik 1 litr (1 dm³) suvda bo'lgan Ca²⁺ yoki Mg²⁺ ionlarining milligramm ekvivalent miqdori bilan xarakterlanadi. Qattiqlik birligi qilib 20,04 mg/l Ca²⁺ ionlari yoki 12,16 mg/l Mg²⁺ ionlari qabul qilingan ya'ni 1 l suvda 20,04 mg/l Ca²⁺ ionlari yoki 12,16 mg/l Mg²⁺ ionlari bo'lsa bunday suvning qattiqligi 1 mg/ekv ga teng bo'ladi.

Suvning qattiqligi uchga: muvaqqat doimiy va umumiy qattiqlikka bo'ladi. Muvaqqat (karbonatli) qattiqlik suvda kal'siy va magniy gidrokarbonatlarning borligi bilan harakterlanadi. Suv qaynatilganda ular suvda erimaydigan karbonatlarga aylanib cho'kmaga tushadi. Natijada suv yumshaydi.



Doimiy (karbonatsiz) qattiqlik suvda kal'siy va magniyning gidrokarbonatlaridan boshqa barcha tuzlarining borligi bilan harakterlanadi. Ular suv qaynatilganda cho'kmaga tushmaydi.

Muvaqqat va doimiy qattiqlik birgalikda umumiy qattiqlikni hosil qiladi.

Tabiiy suv qattiqligiga qarab quyidagi sinflarga bo'linadi:

Suvning qattiqlik darajasi: 1 litr suvda Ca²⁺ va Mg²⁺ ionlarining mg. -ekv. miqdori:

juda yumshoq 0 – 1,5; yumshoq 1,5 – 3; o'rtacha qattiq 3 – 6;

qattiq 6 – 10; juda qattiq 10.

Suvning qattiqligi juda muhim ko'rsatkich bo'lib, suv qizdirilganda kalsiy va magniy karbonatlari cho'kib idish devorlarida cho'kindi (qasmoq) hosil qiladi. Kalsiy va magniy sul'fatlari esa, suv qaynatilganda cho'kmaga tushmaydi, ammo

suvda eruvchanligi kam bo'lganligidan, suv bug'langanda o'ta to'yingan eritmaga aylanib idish devorlariga qattiq qatlam hosil qilib cho'kadi. U cho'kma issiqlikni yomon o'tkazganligidan (masalan, bug' qozonlarida 1 mm. qalinlikdagi qasmoq cho'kindi yoqilg'i sarfini 5 % gacha oshiradi) bug' qozonlarida va issiq almashtirgichlarda unumdorlikni keskin kamaytirib yuboradi. Undan tashqari bug' qozonlarning devori qattiq qizib ketadi, natijada po'lat oksidlanib o'z mustahkamligini yo'qotadi, kuyib teshiladi, hatto portlab ketadi. Qattiq suv ko'pgina texnologik jarayonlar uchun yaroqsiz hisoblanadi. Masalan: eritmalarni elektroliz qilishda sodani ammiakli (Solve) usulida olishda, to'qimachilik, oziq-ovqat sanoatlari va boshqalarda.

Tabiiy suvni tozalamay foydalanib bo'lmaydi. Suv manba'laridan keladigan suvni sifatini yaxshilash, suvni tayyorlash deyiladi. Suvni tayyorlash bu suvning tarkibidagi begona aralashmalardan tozalash uchun kompleks operatsiyalarni qo'llashdan iboratdir.

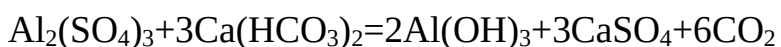
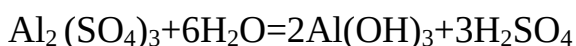
3.3. Ichimlik suvini tayyorlash

Ichimlik suviga alohida talablar qo'yiladi: u toza, tiniq, rangsiz, hidsiz, kimyoviy va bakteriyalar bilan ifloslanmagan bo'lishi kerak, ya'ni ichimlik suvi GOST talablariga javob berishi kerak. GOSTga binoan ichimlik suvining 1 ml da bakteriyalarning umumiy soni 100 ta dan, ichak tayoqchasining miqdori 1 litr suvda uchtdan ortiq bo'lmasligi kerak. Daryo va ko'l suvlari, odatda bu talablarga javob bermaydi, shuning uchun ham ichimlik suvini vodoprovod tarmog'iga berishdan ilgari suv tozalash stansiyalarida tozalanadi. Ichimlik suvini tayyorlash to'rt bosqichli: tindirish, koagulyasiyalash, filtrlash va zararsizlantirish kabi jarayonlardan iboratdir.

Tozalash uchun suv havzadan ko'pincha oraliq quduq dag'al tindirgich orqali olinadi. Unga suv o'z oqimi bilna keladi. Dag'al tindirgichga suv sekin oqib kiradi va unda tiniq dag'al dispers zarrachalardan tozalanadi. Suv olish qurilmasi himoya to'ri bilan jihozlangan bo'lib, yirik narsalarning, shu jumladan baliqlarning qurilmaga tushishini oldini oladi. Suvdagi engil muallaq zarrachalar juda sekin cho'kadi. Kolloid zarrachalar tuproq, silikat kislotalari, gumin kislotalari va

boshqalar esa fil'trlash va cho'ktirish usullari bilan ajralmaydi. Shuning uchun suv havzadan yoki tindirgichdan birinchi ko'targich nasos yordamida aralashtirgichga koagulyasiya ko'tarib beradi. Koagulyatorga elektrolitlar – $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ yoki boshqa birikmalarning eritmaları koagulyantlar ham quyiladi. Aralashtirgichda koagulyasiya jarayoni boradi. Koagulyasiya bu – geterogen sistemalarni ajratishning eng samarali usulidir. Bu jarayonning fizik-kimyoviy mohiyatini soddaroq qilib quyidagicha bayon etishi mumkin. Elektrolit juda suyultirilgan eritmalaridan musbat zaryadlangan zarrachalar hosil qilib gidrolizlanadi. Qaysikim bu zarrachalar manfiy zaryadli kolloid zarrachalarning yuzasiga adsorbsiyalanib uni neytrallaydi. Natijada zaryadsizlangan kolloid zarrachalar bir birisiga yopishib, yiriklashadi va cho'kadi. Koagulyant ioni zaryadi (Al^{3+} , Fe^{3+}) qanchalik katta bo'lsa koagulyasiyalash uchun shunchalik kam elektrolit sarflanadi. Bir vaqtning o'zida $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ muvaqqat qatqligini ham ancha kamaytiradi.

Aralashtirgichda quyidagi reaksiyalar boradi.

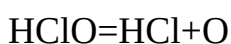
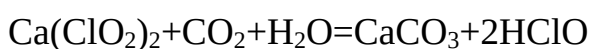


koagulyasiya jarayonida hosil bo'lgan keng yuzali iviqsimon cho'kma sekinlik bilan cho'ka boshlaydi va engil muallaq zarrachalarni o'ziga yopishtirib oladi hamda organik bo'yoq moddalarini ham adsorbsiyalab cho'kadi, natijada suv tiniq bo'lib qoladi.

Koagulyant sarfi suvning ifloslanganlik darajasi bilan belgilanadi: bahor paytlarida $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ dan 120 g/m^3 , yoz davrida 70 g/m^3 , qishda esa 20 g/m^3 , sarflanadi. Koagulyasiya jarayonini tezlashtirish uchun ko'pincha iviqsimon cho'kinmalarining hosil bo'lishi va uni cho'kishini tezlatuvchi qo'shimcha reagentlar-flokulyantlar ishlatiladi. Flokulyant sifatida: aktivlangan silikat kislotasi, karboksimetil-sellyuloza, olein kislotasining natriyli tuzi, sinetik polimer materiallar poliakrilamid, polietilenimin va boshqalardan foydalaniladi. Ayniqsa, loyqa suvlarda flokulyantni qo'llash katta samara beradi. Agar suvdagi loyqa miqdoriga nisbatan 1% poliakrilamid qo'shilganda koagulyat qo'shish miqdori 2-3 marta kamayadi, iviqsimon cho'kmaning cho'kish tezligi 10-20 martagacha tezlashadi.

Suv aralashtirgichdan tindirgichga 6 o'tadi, u yerda koagulyasiya flokulyasiya tugaydi va suvdagi aralashgan zarrachalar cho'kadi. Tindirgichlar katta SIG'IMLI betondan qilingan havuz bo'lib, suvni tindirgichda uzoqroq muddat bo'lishini ta'minlash uchun unda to'siqlar o'rnatilgan. ammo, suvning to'liq tiniqlashuviga ochiq turdagi qum fil'tr 7 orqali fil'trlangach erishiladi. Suv qalinligi 2 m. gacha bo'ladi/bosim 0,1 m/s. tezlikda fil'trlanadi. Fil'trlovchi material sifatida bir qavat graviy va uning ustida bir qavat zarrachalarining kattaligi 0,5- 1 mm. bo'lgan I m, kalinliqdagi qumdan/kvard kumi foydalaniladi. Suvning loyqalari qum yuzasida o'tirib qolib fil'trlovchi yupqa parda hosil qiladi. Vaqt o'tishi bilan bu parda kalinlashadi natijada suvning tozalanish darajasi ortadi, ammo fil'trlanish tezligi kamayadi. So'ngra u fil'tr tozalash uchun to'xtatiladi va fil'trlash boshqasida davom ettiriladi. Odatda, filtrlardan bir nechta bo'ladi.

Koagulyasiya, cho'ktirish, fil'trlashlar nafaqat suvni begona aralashmalardan tozalaydi, tinik qiladi balki 70-80% gacha mikroblardan ham tozalaydi. Ko'pchilik hollarda tozalangan suvda mikroblar miqdori normadan ko'p bo'ladi, shuning uchun fil'trdan chiqqan suv zararsizlantirish uchun 8 – uskunaga yuboriladi. Zararsizlantirish – suvdagi bo'lgan mikroorganizmlar va bakteriyalarni: xlorlash ozonlash, kaynatish va boshqa yo'llar bilan yo'qotishdir. Suv xlorlash uchun toza xlor yoki kal'siy gipoxloritdan foydalaniladi. Suvni kalsiy gipoxlorit bilan ishlov berilganda atomar kislorod (kuchli oksidlovchi) hosil bo'lib u mikroorganizmlarni o'ldiradi va organik qoldiqlarni oksidlaydi.



Suv xlorlanganda ortiqcha xlor, suvga ammiak yoki natriy sul'fit ko'shish yo'li bilan yo'qotiladi. Suvdagi qolgan xlorning miqdori 0,2 - 0,4 mg/l. dan oshmasligi kerak. Keyingi yillarda suvni ozon bilan zararsizlantirilmoqda. Bunda ozon parchalanib atomar holdagi kislorod hosil qiladi. Bunday suv xlorlangan suvdan farq qilib, xlor xidiga ega emas. Zararsizlantirish so'nggi yillarda suvni ftorlash 1 mg/l. gacha ftor, Na_2SiF_6 birikmasi shaklida suvga solinadi, bu bir vaqtning o'zida kishilarning tishini emirilishdan ham himoya qiladi, ul'trabinafa

nuri bilan nurlantirish, ul'tratovush to'liqlari bilan ishlov berish kumush ionlari bilan ishlov berish orqali ham amalga oshirilmoqda.

Suv zararsizlantirilgach ichishga yaroqli bo'lib ikkinchi ko'tarib berish nasosi 9 yordamida bosim hosil qilish minorasiga 10 ko'tarib beriladi. Qaysikim, u minora vodoprovodlarda suvning doimiy bosimini ta'minlab turadi.

3. 4. Sanoat suvlarini tayyorlash

Sanoat suvlari uchun ham begona aralashmalarining miqdori normadan Yuqori bo'lmasligi kerak va bu norma suvning kaysi tarmog'ida ishlatilishiga: qarab turlicha bo'ladi. Masalan, to'g'ri oqimli bug' qazonlari uchun ishlatiladigan suv tarkibida qozon quvurlarini korroziyaga uchratuvchi SO₂ va O₂ bo'lmasligi va quruq qoldiq miqdori 0,2 - 0,3 mg/l. dan oshmasligi kerak.

Qozonlarda bug' bosimining ortishi ham suvning tozaligiga bo'lgan talabni kuchaytiradi. Masalan, I MPa bosimda katiqligi 0,36 mg/ekv bo'lgan suvni ishlatish mumkin bo'lsa, 6 MPa bosimda esa suvning qattiqligi 0,01 mg/ekv dan oshmasligi kerak. 10 MPa bosimda esa to'liq tuzsizlantirilgan va kislorodi mutlaqo bo'lmagan suv ishlatiladi.

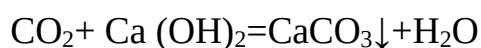
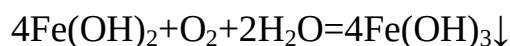
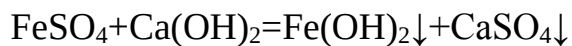
Sanoat suvlarini tayyorlash quyidagi operatsiyalar: koagulyasiya tindirish va filtrlash, yumshatish, tuzsizlash distillash va deaerasiyalash orqali amalga oshiriladi. Koagulyasiya, tindirish va filtrlash jarayonlari, ichimlik suvini tayyorlashdagidek bajariladi. Yumshatish bu suv tarkibidagi qasmoq cho'kindi hosil qiluvchi kotionlarni Ca²⁺ va Mg²⁺ qisman yoki to'liq yo'qotish orqali amalga oshiriladi.

Suvni yumshatish uch xil: 1. fizikaviy; 2. kimyoviy; 3. fizik kimyoviy usullar bilan amalga oshiriladi.

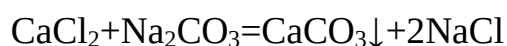
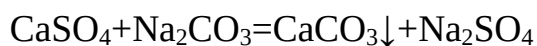
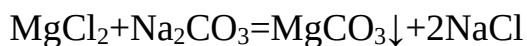
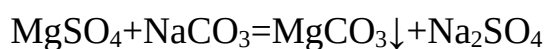
Fizik usul, bu suvni qaynatish, distillash va muzlatishga asoslangan. Suv qaynatilganda muvaqqat qattiqlik yo'qolishi Yuqori da bayon qilingan edi. Distillash va muzlatish orqali ham suv tuzsizlanadi. Distillash bu suvni qaynatib, bug'ini kondensatsiyalab ajratib olishga asoslangan.

Suvni yumshatishning kimyoviy usuli, kimyoviy reagentlar ta'sirida va ionlarni bog'lab ajratishga asoslangan. Kimyoviy yumshatishning bir necha ohakli, sodali, natronli, fosfatli usullari bor.

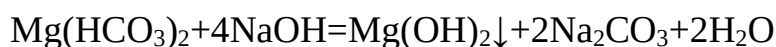
Ohakli usulda, suvga so'ndirilgan ohak ta'sir etiladi. Bunda muvaqqat qattqlik yo'qoladi, temir ioni va CO₂ ni bog'lab ajratib olinadi.



Sodali usuli suvga kal'sinasiyalangan soda qo'shib doimiy qattqlik yo'qotiladi.

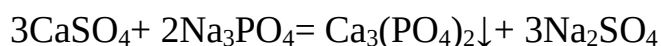
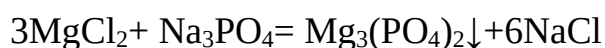
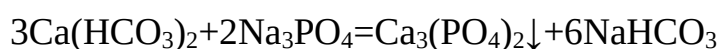


Natron usulda, ba'zan qo'llanilib unda suvga uyuvchi natriy ta'sir ettirilib muvaqqat qattqlik yo'qotiladi.



Reaksiya natijasida hosil bo'lgan suvning doimiy qattqligi yo'qotishda ishtirok etadi. (sodali usulga qarang).

Fosfatli usulda natriy fosfat bilan ham muvaqqat, ham doimiy qattqlik yo'qotiladi.

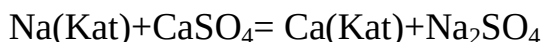
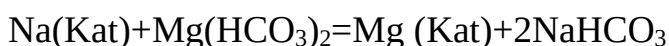


Kal'siy va magniy fosfatlarning eruvchanligi juda kamligi sababli bu usulda qattqlik to'la 0.03 g. - ekv/l gacha yo'qotiladi. Ammo Yuqori dagi boshqa usullardan ko'ra qimmatga tushadi. Ohakli sodali usullarda suv dag'al yumshaydi. (0.3 g. - ekv/l gacha)

Amaliyotda suvning qattiqligi avval arzon reagentlar yordamida, masalan, Ca(OH)_2 bilan, so'ngra qattiqlikni to'liqroq yo'qotish uchun Na_3PO_4 dan foydalaniladi.

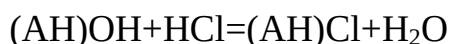
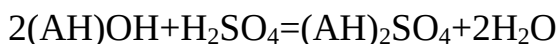
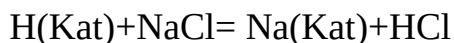
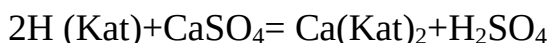
Keyingi yillarda o'zining oddiyligi, yuqori samaradorligi va iqtisodiy arzonligi sababli fizik-kimyoviy, ya'ni ion almashinishi usuli keng qo'llanilmoqda. Ion almashinish usuli bilan suvni yumshatish, suvdagi Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlarini o'z kationlariga almashtirish xossasiga ega bo'lgan kationitlar yordamida qattiqlikni yo'qotishga asoslangan. Shunday xossaga ega bo'lgan birikmalarini ionitlar deyilib, ular kationit va anionitlarga bo'linadi. Kationitlar tarkibida odatda, harakatchan natriy kationiti yoki vodorod kationiti saqlaydi. Anionitlar esa harakatchan gidroksil (OH -anionit) guruh saqlaydi. Natriy kationit sifatida turli xildagi alyumo-silikatlar: gloukonit, seolit. Permutit va boshqalar, H – kationiti sifatida esa, sul'urlangan ko'mir sintetik sxemalardan foydalaniladi. OH – anionitlar, sifatida Yuqori molekulyar moddalar masalan karbomidli smolalar ishlatiladi.

Suvni Na – kationit bilan yumshatish reaksiyasi tenglamasini quyidagicha yozish mumkin



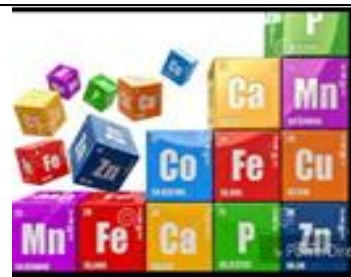
Bunda (Kat) – kationitning almashinishi reaksiyasida ishtirok etmaydigan qismi.

Suvdagi barcha tuzlarni yo'qotish (tuzsizlash) uchun, suv navbat bilan avval H – kationitdan, so'ngra OH – anionitdan o'tkaziladi:



Ion almashinish reaksiyasi qaytar bo'lib, ionitning ion almashinish xossasini qayta tiklash mumkin. Buning uchun ion regenerasiyalanadi. Natriy kationitni osh tuzining eritmasi bilan, vodorod kationitni mineral kislotalarning eritmasi bilan regeneratsiyalanadi. Anionitlar esa ishqor eritmasi bilan regeneratsiyalanadi

4. DAVRIY SISTEMA III -A GURUH ELEMENTLARI



4.1. Uchunchi guruhning bosh guruhchasiga umumiy xarakteristika

Kimyoviy elementlar davriy sistemasining uchinchi guruh asosiy guruhchasiga B - bor, Al -alyuminiy, Ga-galliy, In- indiy va Tl-talliy elementlari kiradi.

III guruh asosiy guruhcha elementlari atomlarining sirtqi qavatida uchtdan elektron borligi tufayli birinchi va ikkinchi guruhdagi elementlariga qaraganda metallik xossalari ancha kuchsizroq ifodalangan. Ularning elektron konfiguratsiyasi quyidagi:

B-[He]2s² 2p¹; Al-[He]3s² 3p¹; Ga-[Ar]3d¹⁰ 4s 4p¹; In-[Kr] 4d¹⁰ 5s 5p¹;

Tl-[Xe]4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s 6p;

Bu elementlar p – elementlar oilasiga mansub bo'lib, ularning oksidlanish darajasi + 3 ga teng bo'lib, faqat talliy +1 va +3 ga teng. Elementlarning gidroksidlarning asosli xossalari kuchayib boradi. Berilliy alyuminiyga o'xshagani kabi bor kremniyga o'xshab ketadi.

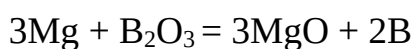
Ion radiuslarining kattalashuvi Al³⁺ dan keyin juda ham sustlashadi, natijada gidroksidlarning asosli xossalari ham sust o'sib boradi. TlOH ning kuchli asos (uning oksidlanish darajasi +1 ga teng) bo'lishiga sabab Tl ning atom radiusi ortgan sari s-elektronlar bilan p-elektronlar orasidagi energetik ayirma kuchaya boradi, ayni holda talliyning p-elektronlari valent elektronga aylanadi, ya'ni Tl⁺ ning katta radiusli va kichik zaryadli ekanligidir. Ammo indiy va galliyda bu hodisa sodir bo'lmaydi.

4.2. Bor, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari, ishlatilishi

Borning atom massasi 10,8 ($Z = 5$) ga teng. Bor tabiatda ikki xil izotop ko'rinishda uchraydi. Yer po'stlog'ida 0,005% ini tashkil etadi. Borni dastlab Gey-Lyussak va Tenar 1808 yilda borat angidridni natriy metali bilan qizdirib olishga muvaffaq bo'ldilar. Borning nomi arabcha "borak", ya'ni "tanakor" so'zidan olingan. U dastlab "amorf" holatda hosil bo'ladi. Amorf borni metallarda eritib, kristall bor olinadi. Qattqlik jihatidan bor olmosdan keyingi birinchi o'rinni egallaydi. Bor o'zining eng muhim birikmalari H_3BO_3 bilan $Na_2B_4O_7$ da va boshqa ko'pgina birikmalarida metallmasdir.

Tabiatda uchrashi: Bor neytronlarni yaxshi yutadi, shuning uchun yadro fizikasida ishlatiladi, uning 3 ta radioaktiv izotopi olingan. Bor tabiatda faqat birikmalar holida uchraydi. H_3BO_3 qaynoq buloqlarda va vulkanli joylarda bo'ladi. Bura $Na_2B_4O_7 \cdot H_2O$, asharit $MgHBO_3$ va datolit $2CaO \cdot B_2O_4 \cdot 2SiO_2 \cdot H_2O$ kabi minerallar bilan bir qatorda bor birikmalari neft suvlarida, nihoyatda oz miqdorda o'simlik va hayvon organizmlarida ham bo'ladi. Bor birikmalari dengiz va ko'l suvlarini tagiga cho'kadi.

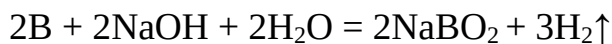
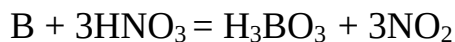
Olinishi: Toza bor uning bromidini kvars nayda 800-1000 °C da vodorod bilan qaytarish orqali yoki bor galogenlarni volfram yoki tantalda 1300 °C da parchalash yo'li bilan olinadi. Bor oksidi magniy bilan qaytarilganda qo'ng'ir amorf bor olinadi



Boratlarni elektroliz qilish yo'li bilan ham bor olinadi. Bor 700 °C da o't olib ketadi va yashil alanga berib yonadi. Bor 1300-2000 °C da inert gaz atmosferasida ko'pchilik (ishqoriy metallardan boshqa) metallar bilan *boridlar* beradi.

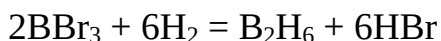
Fizik-kimyoviy xossalari: Boridlarning umumiy formulasi M_xB_y , masalan: Mg_3B_2 . Bor galogenlar bilan ham shunday oson birikadi. Bor uglerod bilan birikib, nihoyatda qattiq karbid B_4C ni hosil qiladi. Suv borgan ta'sir etmaydi. Bor odatdagi haroratda havoda barqaror, ammo qattiq qizdirilsa, kislorod suv va kislotalar bilan reaksiyaga kirishadi. Yuqori haroratda xlor, oltingugurt, azot va metallar bilan birikadi. Borga konsentrlangan sulfat kislota (HNO_3 , H_2SO_4) va ishqorlar ta'sir

etadi:



Bor juda qattiq qizdirilsa, CO_2 va SiO_2 dan uglerod va kremniyni qaytaradi. Bor alyuminiyda eritib sovitilsa, elektrni yaxshi o'tkazadigan yaltiroq kristall holdagi qotishmani hosil qiladi, borning qattiqligi olmosning qattiqligiga yaqin bo'ladi. Bor metallurgiyada rangli va qora metallar qotishmalarining tarkibiy qismi sifatida ishlatiladi. Po'latga 0,001-0,01% bor qo'shilsa, po'latning strukturasi va xossalari yaxshilanadi.

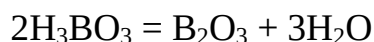
Muhim birikmalari: Bor gidridlari tarkibi B_nH_{n+4} va B_nH_{n+6} tarkibli formulalar bilan ifodalanadi. Masalan, B_2N_6 diboran, B_4N_{10} tetraboran va hokazo. Bor gidridlari juda qo'lansa hidli moddadir. Bor bromidga past bosimda vodorod yuborilsa, diboran, magniy boridga suyultirilgan HCl ta'sir ettirilsa, tetraboran hosil bo'ladi.



Bor gidridlari orasida eng muhimi B_4H_{10} – uchuvchan suyuqlik bo'lib, havoda alanganadi, suv ta'sirida gidrolizlanib, borat kislotani hosil qiladi. B_2H_6 gazsimon, B_4H_{10} , B_5H_9 , B_5H_{11} , B_6H_{10} - suyuq, $\text{B}_{10}\text{H}_{14}$ – qattiq

Bor karbidlari B_6C , B_4C , B_3C lar qattiqligi tufayli olmos o'rnida, B_4C esa reaktorlarning boshqarish sterjenlari tayyorlashda ishlatiladi. Bor nitrid BN yuqori bosimda olmosdan ham qattiqroq moddaga aylanadi, u yuqori haroratda yonmaydi va o'zgarmaydi (olmos esa yonadi).

Borat ангидрид B_2O_3 borni kislorod bilan birikishidan hosil bo'ladi. Borat kislotani qizdirish yo'li bilan olinadi:

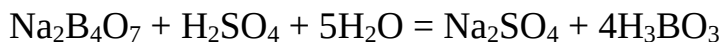


B_2O_3 juda qattiq, mo'rt, gigroskopik, o'tga chidamli bir oz taxir va shishasimon, 20°C da yumshaydigan moddadir. Suvda erib H_3BO_3 ni hosil qiladi:



Borat kislota H_3BO_3 rangsiz, yaproqchalar shaklida kristallanib, suvda eruvchanligi harorati ortishi bilan ortadi. Borat kislota buraning qaynoq eritmasiga

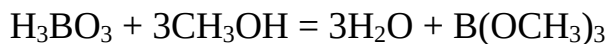
sulfat kislota ta'sir ettirish yo'li bilan hosil qilinishi mumkin:



H_3BO_3 nihoyatda kuchsiz kislota, suvsizlantirilganda metaborat HBO_2 , so'ngra tetraborat $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$ va nihoyat B_2O_3 hosil bo'ladi:

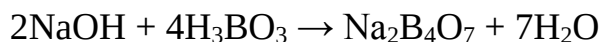


Borat kislotaning tuzlari, ya'ni ortoborat olinmagan, odatda H_3BO_3 dan tetraborat yoki metaboratlar olinadi. Borat kislota konsentrlangan H_2SO_4 ishtirokida spirtlar bilan uchuvchan efirlarni hosil qiladi:

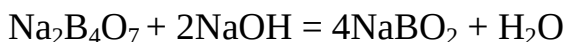


H_3BO_3 ko'pchilikda oshlovchi modda sifatida, bo'yoqchilikda, shisha sanoatida, tibbiyotda turli dorilar tayyorlashda ishlatiladi va antiseptik moddalar sifatida yaralarga sepiladi, uning eritmasi bilan tomoq, ko'z chayiladi.

Bura borat kislotaga ishqor ta'sir ettirib olinadi:



Bu reaksiyada ishqor ortiqcha olinsa, natriy metaborat hosil bo'ladi:



Ishlatilishi: Bura issiqlikka chidaydigan maxsus optik shisha buyumlarga beriladigan sirni tayyorlashda ishlatiladi. Suyuqlangan bura metall oksidlari yaxshi eriganligidan u metall buyumlarni payvandlashda qo'llaniladi. Bura alangada suyuqlantirilib, unga tuzlar qo'shilsa, tiniq rangli munchoq hosil bo'ladi. Agar xrom, kobalt, oltin tuzlari qo'shilsa, munchoq yashil, ko'k va qizil rangga kiradi. Bor birikmalari mikroo'g'itlar tarkibiga kiradi, yerga o'g'it sifatida bor magniy aralashmasi (H_3BO_3 , MgO) va bura ishlatiladi.

4.2. Alyuminiy, tabiatda uchrashi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari, ishlatilishi

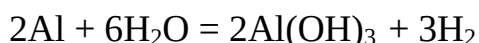


Alyuminiyning atom massasi 26,992 ($Z = 13$) ga teng. Tabiatda tarqalish jihatidan alyuminiy barcha metallar ichida birinchi, elementlar ichida uchinchi o'rinni egallaydi

Tabiatda uchrashi: Alyuminiyning muhim minerallari: dala shpati $K[AlSi_3O_8]$, albit $Na[AlSi_3O_8]$, kalsiyli dala shpati $Ca[Al_2Si_2O_8]$. Uning texnik ahamiyatga ega bo'lgan minerallari boksit $Al_2O_3 \cdot nH_2O$ va kriolit Na_3AlF_6 hisoblanadi. Ulardan tashqari nefelin $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$, korund Al_2O_3 va slyudalar ham alyuminiy minerallaridir. Korund juda qattiq tosh; yoqut, feruza kabi qimmatbaho toshlar ham tarkibida turli qo'shimchalar bo'lgan tipik korunddir.

Olinishi: Alyuminiy hozirgi vaqtda Al_2O_3 suyuqlanmasini elektroliz qilish yo'li bilan olinadi. Bu jarayon elektr pechlarida $1000^\circ C$ da olib boriladi.

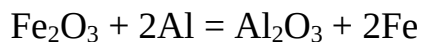
Alyuminiy kumush rang oq metall, elektr o'tkazuvchanligi yuqori, yengil, amfoter, havo suv ta'sirida juda puxta oksid pardani hosil qiladi. Metallning o'zi singari oksidi ham amfoter xossaga ega bo'lganligidan ishqorda eriydi, alyuminiyning o'zi ham ishqorda oson eriydi, bunda avval ishqor metallning zich oksid pardasini emiradi, so'ng alyuminiy suv bilan reaksiyaga kirishib, alyuminiy gidroksid va vodorod hosil bo'ladi:



Alyuminiy kukun holida havoda qizdirilganda yonadi. Alyuminiy deyarli barcha kislotalar bilan reaksiyaga kirishadi, konsentrlangan sovuq nitrat kislota da passivlashadi. Suyuqlantirilgan HNO_3 bilan qizdirilganda alyuminiy eriydi va azot monooksid hosil bo'ladi. Alyuminiy harorat ta'sirida galogenlar bilan reaksiyaga kirishib, galogenidlarni, $800^\circ C$ da azot bilan reaksiyaga kirishib, AlN ni, $1000^\circ C$ da oltingugurt bilan Al_2S_3 ni, $2000^\circ C$ da ko'mir bilan Al_4C_3 ni hosil qiladi.

Yuqori haroratda alyuminiy ba'zi metallarni ularning oksidlaridan ko'p

issiqlik ajralib chiqarishi bilan siqib chiqaradi



Hosil bo'lgan temir shu issiqlik hisobiga suyuqlanadi va uni reaksiya olib borilayotgan tigelning tagidan chiqarib olinadi. Metallni bu usulda suyuqlantirib olish alyuminotermiya deyilib, texnikada juda keng ko'lamda qo'llaniladi.

Ishlatilishi: Alyuminiy juda yumshoq bo'lganligi sababli boshqa metallar bilan hosil qilgan qotishmalari holida ishlatiladi. Silumin (kremniy bilan), duralyuminiy (oz miqdordagi Mg, Fe, Cu, Mn bilan), magniy (Mg bilan) kabi qotishmalari yengil va mustahkamligi tufayli samolyotsozlikda, kemasozlikda, idish-tovoq ishlatishda, tibbiyotda esa dori tayyorlashda ishlatiladi. Temir va po'lat buyumlarning sirti alyuminiy bilan qoplansa, yuqori haroratda ham oksidlanmaydi. Alyuminiy elektrotexnikada simlar va alyuminiy to'g'rilagichlarni tayyorlashda, alyuminiy gardi (kumushga o'xshatib bo'yash), alyuminiy kukuni esa metallarni alyuminotermik payvandlashda ishlatiladi.

Alyuminiy xlorid AlCl_3 organik sintez sanoatida va ko'pchilik jarayonlarda katalizator vazifasini bajaradi. Alyuminiy sulfat $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ vodoprovod suvini tozalashda koagulyant sifatida, shuningdek qog'oz ishlab chiqarishda ishlatiladi. Alyuminiyli achchiq tosh $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ kuchli burishtiruvchi xossaga ega bo'lib, terini oshlashda, tibbiyotda esa qon to'xtatuvchi vosita sifatida ishlatiladi. Ultramarin (ko'k bo'yoq sinka) kir chayishda ishlatiladi.

4.4. Galiy, tabiatda uchrashi, fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi

Galiy – kimyoviy belgisi - Ga (yunon.Galliya - Galliya, Franpiyaning eski nomi), (lot. Gallium) Ga - kimeviy elementlar davriy jadvalining III guruh elementi, tartib raqami 31, atom massasi 69,72. Tabiatdagi galliyning izotoplari ^{69}Ga (61,2%) va ^{71}Ga (38,8%) mavjud. Elementning elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^1$.

Galliyning borligini 1871 yilda D.I.Mendeleyev tomonidan bashorat qilingan. 1875 yilda fransuz kimyogari Lekok de Buabodran tomonidan kashf qilingan va ajratib olingan.

Tabiatda uchrashi: Galliyning yer qobig'idagi o'rtacha massa bo'yicha miqdori - $1,5 \cdot 10^{-3}\%$. Galliy tipik tarqoq element, u ikkilamchi geokimyoviy tabiatga ega. Galliy kristallokimyoviy xossalari jins hosil qiluvchi elementlar (Al, Fe va boshqa) ga yaqin bo'lganligi na ular bilan izomorfizm imkoniyati keng hamda, klark qiymatining birmuncha katta bo'lishiga qaramasdan katta to'plam hosil qilmaydi. Ko'p miqdordagi galliy tarkibli minerallar: sfalerit (0-0,1 %), magnetit (0-0,003%), kassiterit (0-0,005%), granat (0-0,003%), berill (0-0,003%), turmalin (0-0,01%), spodumen (0,001-0,07 %), flogopit (0,001-0,005%), biotit (0-0,1 %), muskovit (0-0,01%), seritsit (0-0,005 %), lepidolit (0,001-0,03 %), xlorit (0-0,001 %), dala shpati (0-0,01%), nefelin (0-0,1 %), gekmanit (0,01-0,07 %), natrolit (0-0,1 %). Galliy miqdori dengiz suvida 3-10-5 mg/l. Tabiatda juda kamyob minerallar tarkibida uchraydi - zengeita $\text{Ga}(\text{OH})_3$, gallita CuGaS_2 va boshqalar.

Fizik -kimyoviy xossalari: Galliy - och kulrang metall. Galliyning erishi suyuqlanish temperaturasidan past haroratda bir necha oy mobaynida bo'lishi mumkin. $t_{\text{suyuq}}=29,76^\circ\text{C}$, $t_{\text{qay}}=2205^\circ\text{C}$; suyuq holatida zichligi $6,0947 \text{ g/sm}^3$. Kristall holatidagi galliy bir nechta polimorf modifikatsiyaga ega, ammo termodinamik jihatdan faqat bittasi barqaror (I), va u ortorombik panjaraga ega: parametrlari $a=4,5186 \text{ \AA}$, $b=7,6570 \text{ \AA}$, $c=4,5256 \text{ \AA}$. Galliyning boshqa modifikatsiyalari (β , γ , δ , ϵ) qayta sovutilgan disperslangan metallardan kristallanadi va beqaror hisoblanadi. Qattik galliy diamagnit, suyuq holatida kam paramagnit.

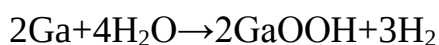
Galliyning kimyoviy xossalari alyumniniyga o'xshash, ammo galliy metalli reaksiyalari nisbatan past kimyoviy faolligi sabab sekin amalga oshadi. Havoda metall yuzasida hosil bo'ladigan oksid qavatini galliyni keyinchalik oksidlanishdan saqlaydi.

Galliy qaynoq suv bilan sekin ta'sirlashadi;

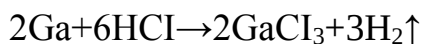


Qizdirilgan bug' bilan reaksiyasida (350°C) GaOOH (oksid gidrati yoki metagalliy kislotasi) hosil bo'ladi:

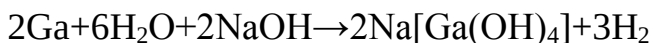
$^{\circ}\text{t}$



Galliy mineral kislotalar bilan ta'sirlashib, vodorod va tuzni hosil qiladi:



Galliy ishqorlar bilan yoki natriy na kaliy karbonatlar reaksiyaga kirishib reaksiya mahsulotlari sifatida $\text{Ga}(\text{OH})_4$ va $\text{Ga}(\text{OH})_6^{3-}$ ionlari gidroksogallatlar hosil bo'ladi:



Galliy galogenlar bilan ta'sirlashadi; xlor va brom bilan reaksiyasi xona xaroratida, ftor bilan -35°C temperaturada (20°C atrofida - alangalanish bilan), yod bilan qizdirilganda ta'sirlashadi.

Galliy vodorod, uglerod, azot, kremniy va bor bilan ta'sirlashmaydi. Yuqori temperaturada galliy turli materiallarni yemirishi mumkin va u boshqa ixtiyeriy metall suyuqlanmasidan kuchlidir. Chunki grafit va volʼfram galliy eritmasi ta'siriga 800°C ga qadar bardoshlidir, alunl va berilliy oksidi BeO - 1000°C gacha, tantal, molibden va niobiy $400-450^\circ\text{C}$ gacha barqarordir.

Ko'plab metallar bilan galliy, vismut hamda rux guruhchasi metallari skandiy, titanlardan tashqari gallidlarni hosil qiladi. Galliy gidrogallatlarni hosil qiladi va ionlarinnng barqarorligi qator bo'ylab pasayadi $\text{BH}_4 \rightarrow \text{AlH}_4 \rightarrow \text{GaH}_4 \text{ BH}_4$ ioni suvli eritmalarida barqaror, AlN_4 va GaH_4 lar tez gidrolizlanadi.

5. DAVRIY SISTEMA IV-A GURUH ELEMENTLARI



5.1. To'rtinchi guruhning bosh guruhchasiga umumiy xarakteristika

Davriy sistemaning IV guruh elementlari C-uglerod, Si-kremniy, Ge-germaniy, Sn-qalay, Pb-qo'rg'oshin bosh guruhcha elementlaridir. Bosh guruhcha elementlarining sirtqi elektron qavatlarida 4 tadan elektron qabul qilishi yoki

shuncha elektron yo'qotishi kerak. Bu elementlar elektromanfiy elementlar (kislorod yoki galogenlar) bilan birikkanda elektronlarni yo'qotadi, elektromusbat elementlar bilan birikkanda esa elektronlarni qabul qiladi.

5.1 – jadval

Uglerod va kremniy metalmaslarining fizikaviy xossalari

Metalmas nomi	Atom radiusi nm	Ionlanish potentsiali, eV	Elektro-manfiy-ligi	Birikmalarida oksidlanish darajalari	Elektron tuzilishi	Birinchi ionlanish energiyasi, kDj
C – uglerod	0,077	11,3	2,5	$\pm 1; \pm 2; \pm 3; \pm 4$	$[\text{He}]2s^22p^2$	1086,4
Si – kremniy	0,117	8,2	1,8	$\pm 2; \pm 3; \pm 4$	$[\text{Ne}]3s^23p^2$	786,5

Bosh guruhcha elementlarida yuqoridan pastga tomon atom zaryadlari, elektronlar soni va atom radiusi ortib boradi, shuningdek, metallmaslik xossalari zaiflashib, metallic xossalari paydo bo'ladi. IV guruhning asosiy guruhcha elementlari o'z birikmalarida ikki xil +2, +4 ga teng oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Ugleroddan qo'rg'oshinga o'tgan sayin, bu elementlarning +2 gatengoksidlanishdarajasigaega. Bu ikki element o'zlarining ko'pchilik birikmalarida +4 ga teng oksidlanish darajasini namoyon qiladi.

5.2 – jadval

Uglerodva kremniymetalmaslariningkimyoviyxossalari

Metal-mas	Tartib raqami	Zichligi, g/sm ³	Suyuqlanish harorati, °C	Qaynash harorati, °C	Allotropik ko'rinishi	Rangi
C	6	3,51 2,26	3730	4830	1.Olmos 2.Grafit 3.Karbin 4.Fulluren	- och-qora qop-qora kulrang

Si	14	2,33	1410 1420	2680	Kristal Amorf	To'q- jigar Qo'ng'ir
----	----	------	--------------	------	------------------	----------------------------

$\text{Ge}(\text{OH})_2$, $\text{Sn}(\text{OH})_2$ va $\text{Pb}(\text{OH})_2$ tarkibli gidroksidlar – amfoter birikmalar bo'lib, ularning asos xossalari Ge dan Pb ga tomon kuchayib boradi. $\text{Ge}(\text{OH})_2$ ning eritmalarida kislota tarzida dissotsilanish kuchliroq ifodalangan bo'lib, $\text{Pb}(\text{OH})_2$ eritmada, ko'proq asoslar kabi dissotsilanadi.

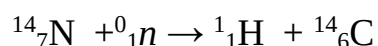
To'rt valentli uglerod gidroksidi H_2CO_3 (karbonat kislota) nihoyatda kuchsiz kislotalardir. H_4SiO_4 , $\text{H}_2[\text{Ge}(\text{OH})_6]$, $\text{H}_2[\text{Sn}(\text{OH})_6]$, $\text{H}_2[\text{Pb}(\text{OH})_6]$ tarkibli gidroksidlar yanada kuchsiz kislotalar hisoblanadi. Bu kislotalar o'z tarkibidagi suvni chiqarib osongina parchalanadi, lekin ularning tuzlari ancha barqaror moddalardir.

Ge^{+4} , Sn^{+4} va Pb^{+4} ionlari o'zlarining tashqi qavatida 18 ta elektron bo'lgani uchun ularga muvofiq gidroksidlarning kislota xossalari C – Si – Ge – Sn – Pb qatorida nihoyatda sust o'zgaradi. Ge^{+4} , Sn^{+4} va Pb^{+4} qatorida ion radiuslarining kattalashuvi nihoyatda sust boradi. Gidroksidlar xossalarining sust o'zgarishi ana shunga bog'liqdir.

5.2. Uglerod, tabiatda uchrashi, allotropiyasi, fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi

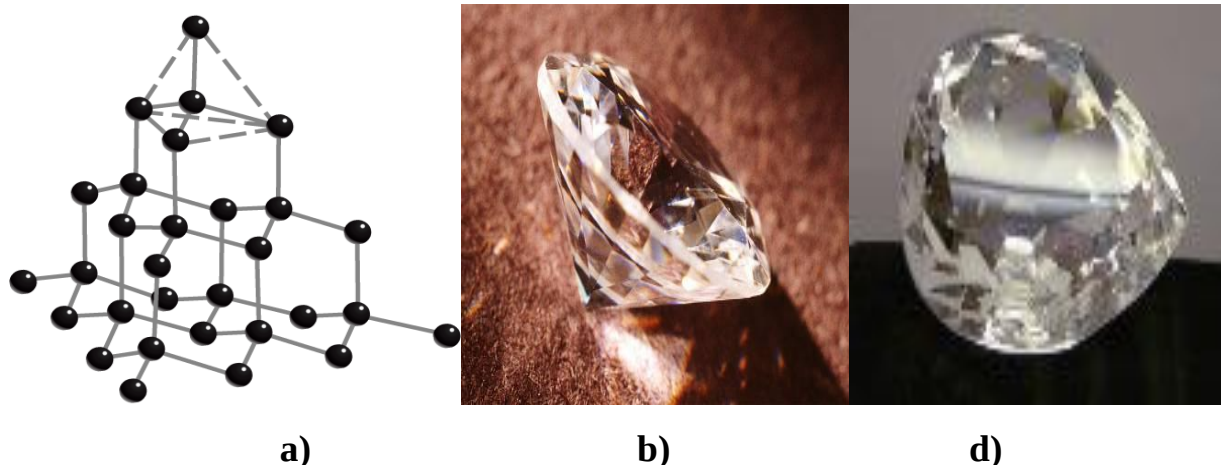


Uglerodning C-atom massasi 12,0112 ($Z=6$) ga teng, elektron konfiguratsiyasi $1s^2, 2s^2, 2p^2$. Tabiiy uglerodning barqaror izotoplari: C(98,89%), ^{13}C (1,11%), ^{14}C izotop havoning ustki qavatlarida azotning neytronlar bilan to'qnashuvi natijasida kosmik nurlar ta'sirida hosil bo'ladi:



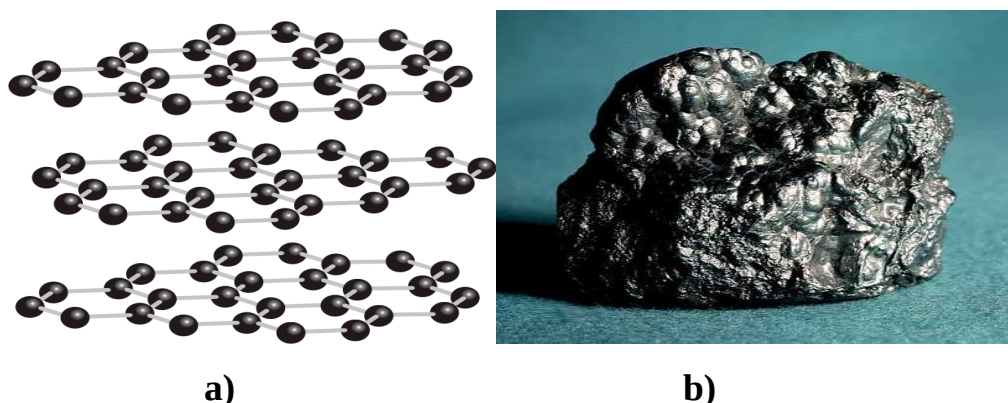
Tabiatda uchrashi: Uglerod tabiatda birikmalar, erkin holda va minerallar ko'rinishda, hayvon va o'simlik organizmidagi organik moddalar, ishqoriy va ishqoriy-yer metallarning tuzlari: bo'r, marmar, ohaktosh, dolomit $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$

minerali, gidrokarbonatlar $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ va karbonat angidrid, tabiiy suvlar tarkibida uchraydi. O'simlik va hayvon organizmlarining qoldig'i bo'lgan toshko'mir, torf, neft va tabiiy gaz asosiy qismi ugleroddan iborat. Erkin uglerodning uchta allotropik shakl o'zgarishi (olmos, grafit, karbin) ma'lum.



5.1-rasm. Olmosning a) fazoviy tuzilishi; b) va d) ishlov berilgan ko'rinishlari

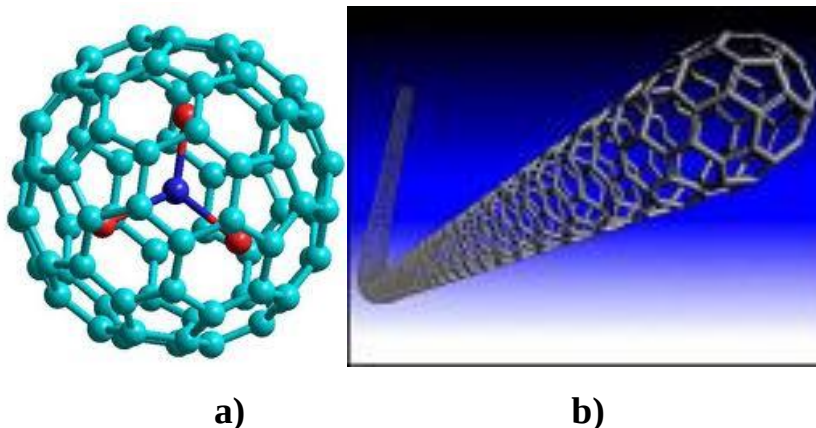
Olmos rangsiz, tiniq qattiq jism (uning qattiqligi Moos shkalasida 10 ga teng). Olmosning texnikadagi ahamiyati g'oyat kattadir. Issiqlik va elektr tokini kam o'tkazadi. Olmos kristallari atomli panjaraga ega bo'lib, kubik sistemaga kiradi va tetraedrik shaklda bo'ladi. Uning qattiqligi atomlari orasidagi kuchli bog'lanishdan va kristall panjarasining mustahkamligidandir. Olmosga kislota ham, ishqor ham ta'sir qilmaydi. Olmos havoda $860-1000^\circ\text{C}$ da, kislorodda $720-800^\circ\text{C}$ da yonadi. Kislorodsiz joyda olmos 1800°C qizdirilsa, grafitga aylanadi.



5.2-rasm. Grafitning a) fazoviy tuzilishi; b) tabiiy ko'rinishi.

Grafit kulrang tusli qattiq modda bo'lib, qo' l bilan ushlaganda xuddi yog'lik buyum kabi seziladi. Grafit silliq, yumshoq bo'lib, uning tuzilishida uglerod atomlari parallel tekisliklardagi muntazam oltiburchakning uchlariga joylashgan.

Grafit bilan qog'ozga chizilganda qog'ozda izlar qoladi. Grafitdan qalam, elektrodlar, metallarni suyuqlantirish uchun tigellar, surkov moylari, qora bo'yoqlar tayyorlanadi. Sun'iy grafit olish uchun koks va qumdan tayyorlangan aralashma havosiz elektr pechlarida 2500-3000°C gacha 1-2 sutka davomida kuydiriladi.



5.3-rasm. Karbinning a) fazoviy tuzilishi; b) tabiiy ko'rinishi.

Karbin uglerodning uchinchi allotropik shakl o'zgarishi bo'lib, uglerodning chiziqli polimeridir. Birinchi marta 1960 yilda olingan, qora tusli kukun bo'lib, yarim o'tkazgich xossasiga ega, zichligi 1,9 – 2 g/sm³ ga teng barqaror modda. Tabiatda karbin Bavariyada uchraydi. Karbin - usulda olingan chiziqli polimer modda. Molekulada uglerod atomlari yoki yakkabog' va uchbog' oralatib yoki qo'shbog'lar orqali bog'langan bo'ladi. $-C\equiv C-C\equiv C-C\equiv C-$ Qora kukun, yarimo'tkazgich xossaga ega.

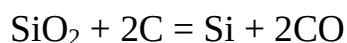
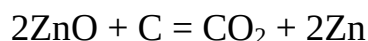
Flyurenda - 60 dan ortiq uglerod atomlarining 20 ta oltiburchak va 12 ta beshburchakdan iborat ikosaedr shaklini hosil qiladi. Bunday molekulaning markazida uran atomi joylashishi mumkin.

Qurum amorf ko'mirning eng oddiy ko'rinishidir. Koks, suyak ko'miri, hayvon ko'miri ham amorf ko'mir hisoblanadi. Amorf ko'mirlar tabiatda uchramaydi, ular faqat sun'iy yo'llar bilan olinadi. Qurum qora bo'yoq, tush olishda va kauchukdan rezina buyumlar, amirkon teriga va grammofon plastinkalariga qo'shiladigan bo'yoq tayyorlashda ishlatiladi.

Yog'ochni quruq haydash yo'li bilan *pista ko'mir* olinadi, uni yuqori harorat suv bug'i bilan ishlash orqali aktivlangan ko'mir hosil qilinadi.

Koks toshko'mirni havosiz joyda qizdirish orqali olinadi. Uglerodning barcha

allotropik shakl o'zgarishlari hech qanday erituvchida erimaydi, faqat kuchli oksidlovchilar bilan reaksiyaga kirishadi. Uglerod yuqori haroratda ko'pgina metallar, vodorod, kislorod, fluor, azot va boshqa bir qancha metallmaslar bilan birika oladi. Uglerodning birikmalari nihoyatda ko'p, buning sababi uglerodning metallar bilan ham, metallmaslar bilan ham birikishi va uglerod atomlarining o'zaro birika olish xususiyatiga ega ekanligidir. Uglerodning metallar va metallmaslarga o'xshash ba'zi elektromusbat elementlar bilan hosil qilgan birikmalari karbidlar deb ataladi. Masalan, kalsiy karbid CaC_2 , alyuminiy karbid Al_4C_3 , kremniy karbid SiC va hokazo. Cho'g'langan ko'mir qaytaruvchi xossaga ega, ko'pgina oksidlaridan kislorodni tortib oladi:



Uglerodning vodorod bilan hosil qilgan birikmalari nihoyatda ko'p bo'lib, *uglevodorodlar* deb ataladi. Uglevodorodlarga metan CH_4 , etan C_2H_6 , etilen C_2H_4 , atsetilen C_2H_2 va boshqalar misol bo'la oladi. Uglevodorodlar va ularning xossalari soni juda ko'p va ular organika kursida o'rganiladi.

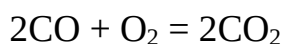
5.3. Uglerodning kislorodli birikmalari

Uglerod kislorod bilan bir necha xil birikmalarni hosil qiladi. Ulardan eng muhim uglerod (II)-oksid va uglerod (IV)-oksiddir.

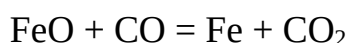
Uglerodli moddalar havo kam joyda yuqori haroratda chala yondirilganda uglerod (II)-oksid CO hosil bo'ladi.

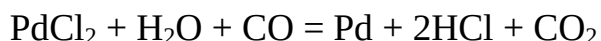


CO juda zaharli, rangsiz, hidsiz gaz, uning normal sharoitdagi zichligi $1,25 \text{ g/l}$ teng, CO $-191,5^\circ\text{C}$ da suyuq holatga aylanadi, -205°C da qotadi. U suvda yomon eriydi, ishqorlar bilan reaksiyaga kirishmaydi, ya'ni tuz hosil qilmaydi, lekin oksidlanadi:



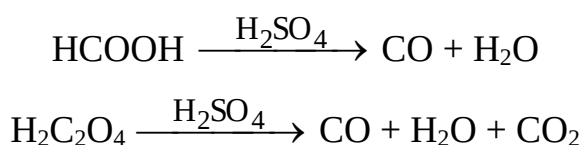
Uglerod (II) – oksid juda ko'p metallarning oksidlari va tuzlarini erkin metallga qadar qaytara oladi.



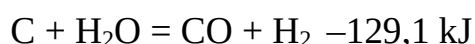


Uglerod (II)- oksid, qondagi gemoglobin bilan birikkanda gemoglobin o'zining kislorod yutish qobiliyatini yo'qotadi; natijada organizm zaharlanib qoladi. Shuning uchun tarkibida ozgina (0,1-0,01%) CO bo'lgan havo bilan nafas olgan kishi halok bo'ladi. Uglerod (II)- oksid bilan zaharlangan kishiga NH_4OH hidlanib, darhol toza havoga olib chiqish lozim, CO bilan ishlaganda bir litr havoda 0,02 mg dan ortiq is gazi bo'lmasligi kerak.

Laboratoriyada CO olish uchun chumoli yoki oksalat kislotaga konsentrlangan sulfat kislota ta'sir etiriladi:

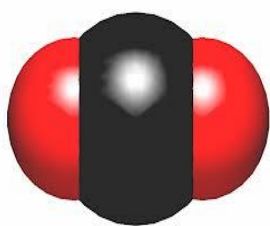


Texnikada uglerod (II)-oksid ko'p miqdorda generator gazi, suv gazi va aralash gaz tarzida olinadi.



Suv gazi tarkibida 40% CO, 50% H_2 , 5% CO_2 , 4% N_2 va 1% boshqa gazlar bordir.

CO va vodorod organik sintez uchun, ya'ni ammiak, vodorod xlorid, sun'iy yoqilg'i, yuvish vositalari va boshqalarni olishda keng ko'lamda ishlatiladi.



Uglerod (IV)-oksid CO_2 hayvonlarning nafas chiqarish jarayonidan yoqilg'ilarning yonishidan va turli organik moddalarning chirishidan hosil bo'ladi. Havo tarkibida 0,03% CO_2 mavjud, qaynash (sublimatlanish) harorati – $78,5^\circ\text{C}$

Uglerod(IV)-oksid juda sovutilganda qattiq qorsimon massaga aylanadi, u “quruq muz” deb ataladi. CO_2 tipik kislotali oksid bo'lib, shunday oksidlarga xos barcha xususiyatlarga ega.

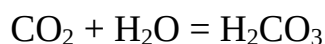
Laboratoriyada CO_2 olish uchun marmar CaCO_3 ga suyultirilgan xlorid yoki sulfat kislota ta'sir ettiriladi:



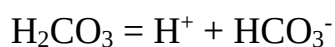
Texnikada ohaktoshni kuydirish va toshko'mirni kokslovchi zavodlarda olinadi:



Bu reaksiya natijasida asosan CaO va CO₂ hosil bo'ladi. CO₂ ning suvdagi eritmasi karbonat kislotadir:



Karbonat kislotasi ikki negizli kuchsiz kislotasi bo'lib, ikki bosqichda dissotsilanadi:



Karbonat kislotaning tuzlari karbonatlar, nordon tuzlari esa gidrokarbonatlar deb ataladi. Uning natriy, kaliy va ammoniy tuzlari va gidrokarbonatlari suvda yaxshi eriydi.

Tarkibida faqat gidrokarbonatlar bo'lgan suvning qattiqligi *muvaqqat qattiqlik* deb ataladi. Bunday suv qaynatilgach, karbonatlar cho'kmaga tushadi, natijada suv yumshaydi:



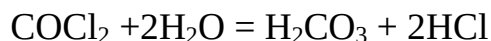
Natriy karbonat Na₂CO₃ Tarkibida 100-96% Na₂CO₃ bo'lgan mahsulot soda deb yuritiladi. Sodaning bir necha ko'rinishi bor: Na₂CO₃·10H₂O kristall holdagi soda, Na₂CO₃·H₂O, kristall-karbonat, Na₂CO₃ – kalsinatsilangan soda, Na₂CO₃ ning kukuni suvsiz soda deb ataladi.

Tabiiy suvlarda kalsiy va magniyni sulfatlari, xloridlari kabi tuzlar bo'lsa, suvni qaynatish bilan ulardan qutulib bo'lmaydi. Shuning uchun ham bunday qattiqlik *doimiy qattiqlik* deyilib, bu qattiqlik turli kimyoviy yo'llar bilan yo'qotiladi.

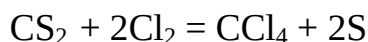
Uglerodning oltingugurtli, azotli va galogenlar bilan hosil qilgan birikmalaridan amaliy ahamiyatga ega bo'lganlari uglerod disulfid CS₂, sianid

kislota HCN, rodanid kislota HSCN va uglerod(IV)-ftorid CF₄, uglerod (IV)-xlorid CCl₄lardir.

COCl₂ (fosgen) – rangsiz, juda zaharli, bo'g'uvchi gaz. Fosgenni karbonat kislota xlor anhidridi deb qaraladi:

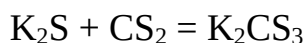


Tetraxlormetan CCl₄– rangsiz suyuqlik, suvda erimaydi, kimyoviy jihatdan passiv modda. Bu modda metan yoki CS₂ ga xlor ta'sir ettirish yo'li bilan olinadi:

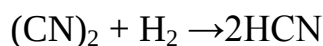
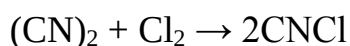


Tetraxlormetan smolasimon moddalar uchun erituvchi sifatida, tibbiyotda, o't o'chirishda ishlatiladi

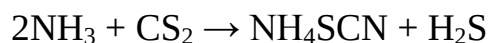
Uglerod (IV)-sulfid CS₂– o'ziga xos hidli, rangsiz suyuqlik. U juda tez alangalanadi.



Tsian yoki disian (CN)₂– achchiq bodom hidiga o'xshash o'tkir hidli, rangsiz, zaharli gaz. U suvda, spirtida va efirda yaxshi eriydi. Kimyoviy reaksiyalarda oksidlovchi va qaytaruvchi xossalarni namoyon qiladi:



Rodonid kislota HSCN moysimon juda uchuvchan suyuqlik bo'lib, HCl kabi kuchli kislota. Erkin rodonid kislota suyultirilgan eritmadagina mavjud. Bu kislota ammiy tuzi ammiak va uglerod(IV)-sulfid bilan olinadi:



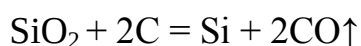
Ishlatilishi: Uglerod va uning birikmalariturlari sohalarda keng miqyosda ishlatiladi. Aktivlangan ko'mir katta sirtga ega bo'lganligi sababli adsorbent, metallurgiyada qaytaruvchi sifatida, kimyo sanoatida, harbiy ishda va boshqa sohalarda keng qo'llaniladi. Is gazi metanol ishlab chiqarishda, karbonat anhidrid atmosferasi bakteriyalarning va mog'or zamburug'larining o'sishini sekinlashtiradi shuning ushuncha tez buziladigan mahsulotlarni saqlashda ishlatiladi. Soda, shisha, sovun, to'qimachilik, bo'yoqchilik va boshqa sohalar uchun zarur mahsulot bo'lib, ultramarin, xrompik, bura, fosfatlar, eruvchan shisha kabi moddalarni olishda, bug'

qozonlar uchun ishlatiladigan suvni yumshatishda qo'llaniladi. Natriy gidrokarbonat NaHCO_3 ichimlik soda nomi bilan tibbiyotda va sun'iy xamirturush sifatida ishlatiladi.

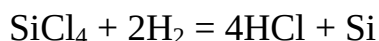
5.4. Kremniy, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari, ishlatilishi

Kremniyning atom massasi 28,09 ($Z = 14$) ga teng. Kremniyning barqaror izotoplari: ^{28}Si (92,3%), ^{29}Si (4,7%) va ^{30}Si (3,09%). Kremniy og'irlik jihatidan yer po'stlog'ini taxminan 27% ini tashkil etadi, tabiiy qum kremniy (IV)- oksid, tuproq esa silikat kislotaning tuzidir. Shuningdek, tog' jinslari va minerallar ham silikat kislotaning tuzlaridan iborat. Organizm uchun uglerod qanday ahamiyatga ega bo'lsa, yer po'stlog'i uchun kremniy ham shunday ahamiyatga ega. Kremniyning elektron konfiguratsiyasi $\text{KL } 3s^2 3p^2$.

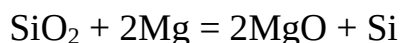
Tabiatda silikatlar ko'rinishda uchraydi: albit $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$, ortoklaz $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{K}_2\text{O} \cdot 6\text{SiO}_2$, kaolin $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, kaliyli slyuda $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, asbest $3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, kvars $(\text{SiO}_2)_n$. Kremniyning kristall va amorf allotropik shakl o'zgarishlari ma'lum. Texnikada qumni yuqori haroratda koks bilan qaytarish orqali kristall kremniy olinadi:



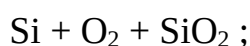
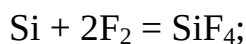
Yarim o'tkazgichlar sanoati uchun kerak bo'ladigan toza kremniy olish uchun tozalanmagan kremniyga xlor ta'sir ettiriladi, natijada SiCl_4 hosil bo'ladi. Olingan modda uchuvchan bo'lgani uchun u fraksion haydash orqali tozalanadi va vodorod bilan qaytariladi:

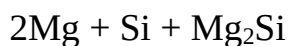


Laboratoriyada kremniy (IV)-oksidga magniy qo'shib qizdirilsa, amorf kremniy hosil bo'ladi:



Amorf kremniy qo'ng'ir kukun, uning kimyoviy faolligi kristall kremniynikiga qaraganda birmuncha katta. U odatdagi haroratda fluor bilan 400°C da kislorod va suyuqlanmalarda metallar bilan reaksiyaga kirishadi:





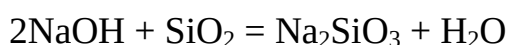
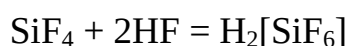
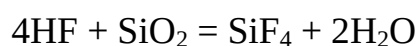
Kristall kremniy metall kabi yaltiroq qattiq mo'rt modda, suyuqlangan metallarda oson erib, qotishmalarni hosil qiladi. Kremniyning alyuminiy bilan hosil qilgan qotishmasi *silumin*, uning temir bilan hosil qilgan qotishmasi *ferrosilisiy* deyiladi. Kremniy issiqlik va elektr tokini yaxshi o'tkazadi. Kristall kremniy anchagina inert modda bo'lib, kimyoviy reaksiyalarga qiyin kirishadi.

Kremniy suyuqlantirilgan metallarda eriydi, asta-sekin sovitilganda, oktaedrik panjara hosil qilib kristallanadi, oksidlanish darajasi -3 , $+2$ va $+4$. Past haroratda u kimyoviy jihatdan inert hisoblanadi. Gaz holdagi vodorod ftorid bilan oddiy sharoitda, vodorod xlorid va vodorod bromidlar bilan esa $400-500^\circ\text{C}$ reaksiyaga kirishadi. Kremniy galogenlar, vodorod va uglerod bilan birikib tegishlicha kremniy galogenidlar, silanlar va karbid (karborund) hosil qiladi. Oltingugurt va azot bilan ($600-1000^\circ\text{C}$ da) ham birikadi. Bor bilan SiB_4 va SiB_6 kabi birikmalari ma'lum.

5.4.1. Kremniyning kislородli birikmalari

Kremniy (IV) oksid juda toza kristall holatda *tog' billuri* degan mineral holida uchraydi, unga sariq gil qo'shimchalari aralashmagan bo'lsa, oq rangli, boshqa qo'shimchalar aralashgan bo'lsa, turli rangli (qimmatbaho toshlar) bo'ladi. Qattiq SiO_2 ning yirik kristallari *tog' xrustali* deyiladi. Kremniy (IV) oksid turli tog' jinslari tarkibining 43% ini, umuman olganda yer po'stlog'ini 50% dan ko'prog'ini tashkil qiladi. Amorf SiO_2 ba'zi suv o'simliklari va dengizda yashovchi mayda jonivorlar (diatomitlar) ning qoldiqlari bo'lib, *infuzoriya tuprog'i* deb ataladi.

Kremniy (IV) oksid SiO_2 ning suyuqlanish harorati 1713°C ga teng, u suvda, turli kislotalarda erimaydi, faqat HF va ishqor eritmasida asta-sekin eriydi. Uni ishqorlar bilan aralashtirib qizdirilsa, silikat kislota tuzlari – metall silikatlar hosil bo'ladi:

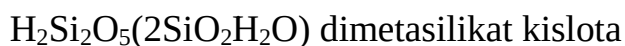
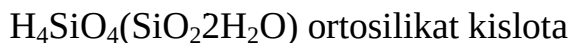
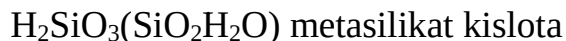


Silikat kislota juda kuchsiz va beqaror bo'lib, uning umumiy formulasi $n\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ holda ifodalanadi. U suvda deyarli erimaydi, lekin osonlik bilan kolloid

eritmalar hosil qiladi. Qizdirilganda asta-sekin parchalanadi:



Silikat kislota kolloid va iviq cho'kma holida olinadi. Uning meta-, orto-, dimeta- va poli- shakllari mavjuddir:

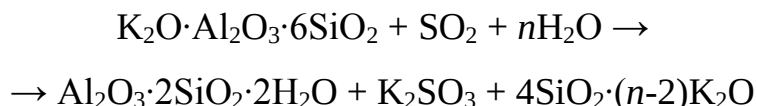


Silikat kislota ikki negizli kislota, uning tarkibidagi suvning ko'p qismi ajratib olinsa, g'ovak qattiq **silikogel** hosil bo'ladi.

Kolloid sistemalar **zol** deb ataladi. Agar sistemaning dispers muhiti gaz bo'lsa, zol aerosol, muhit suyuqlik bo'lsa, zol liozol, muhit suv bo'lsa, zol gidrozol, muhit spirt bo'lsa, zol alkozol deyiladi. Gellar, ya'ni gel kolloid eritmalar muhitga qarab, gidrogel, alkogel va hokazo deyiladi. Gel vaqt o'tishi bilan suvi ajrab, suyuq faza qoladi, bunga **sinerezis** deyiladi. Erituvchidan ajralgan gelga erituvchi ta'sir ettirilsa, ba'zan yana kolloid (elim kauchukni benzindagi eritmasi) eritma hosil bo'ladi. Silikogel sanoatda neft gazlari tarkibidagi benzinni shimdirib olish va mineral moylarni tozalashda ishlatiladi, ko'pgina ishlab chiqarishlarda katalizatorlarni shimdirish uchun ishlatiladi.

Silikat kislota tuzlari, ya'ni silikatlar tabiatda ko'p uchraydi. Ularning tarkibida alyuminiy oksid bo'lsa, ular alyumosilikatlar deyiladi. Tuproq, tog' jinslari va minerallarning ko'pchiligi silikatlar jumlasiga kiradi.

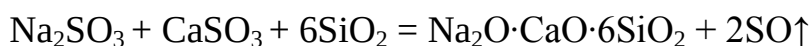
Silikatlar havo, ayniqsa, havo tarkibidagi karbonat angidrid va suv ta'sirida doimo emirilib turadi:



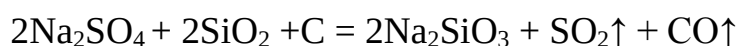
Dala shpatining nurashidan kaolin qum hosil bo'ladi. Kaolin (tuproq) asosiy qurilish materiali bo'lib, undan g'isht va sement tayyorlanadi, tozasidan esa chinni va sopol idishlar yasaladi.

Shisha tiniq amorf modda bo'lib, uni ishlab chiqarishda soda Na_2CO_3 ohaktosh CaCO_3 va qum SiO_2 xom ashyo sifatida ishlatiladi. Deraza va butilka

shishasi $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ tarkibga ega. Maxsus shishalarni olishda xom ashyoga turli elementlarning oksidlari qo'shiladi. Shisha hosil qilish uchun xom ashyo aralashmalari yuqori haroratda (1400°C) qizdiriladi.



Na_2SO_3 ning o'rniga Na_2SO_4 ishlatilsa, aralashmaga ko'mir ham qo'shib qizdiriladi:

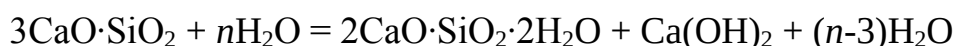


Sodaning bir qismi o'rniga potash K_2CO_3 ham qo'shish mumkin. Bunda laboratoriya idishlari tayyorlash uchun ishlatiladigan shisha olinadi. Qum, potash va qo'rg'oshin oksiddan xrustall shisha olinadi, undan optik buyumlar va xrustall idishlar yasashda foydalaniladi. Sanoatda shisha tola ishlab chiqariladi, undan elektrotexnikada va o't o'chiruvchilar kiyimi hamda teatr pardalari uchun lozim bo'lgan materiallar olishda foydalaniladi. Shisha paxta issiqlikni izolyatsiyalovchi moddadir, undan qog'oz orqali filtrlab bo'lmaydigan kuchli kislota va ishqorlarni filtrlashda foydalaniladi.

Bizda shishaga rang berish usullari mukammal ishlab chiqilgan. Marganes birikmalari shishani binafsha rangga, kobalt birikmalari ko'k rangga kiritadi. Shisha massasida kolloid zarrachalar holida tarqalgan oltin shishaga yorug' rang beradi va hokazo. Qo'rg'oshin birikmalari shishaga tog' billurining yaltiroqligiga o'xshash yaltiroqli beradi.

Sement juda muhim qurilish materiali bo'lib, tuproq va ohaktoshdan $1400-1600^\circ\text{C}$ da tayyorlanadi. Sement tarkibiga asosan silikatlar (CaO , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3) kiradi.

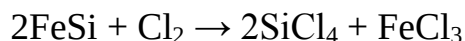
Agar sement quyuk bo'tqa hosil bo'lguncha suv bilan aralashtirib, ma'lum vaqt havoda qoldirilsa, u qotib qoladi:



Bunday sementni avvalgi holiga qaytarib bo'lmaydi. Sementning qotish jarayoni uzoq davom etadi va u bir oy o'tgandan keyingina haqiqiy puxtalikka erishadi.

Kremniy galogenlar bilan oson reaksiyaga kirishadi. Kremniy galogenidlar-

dan SiCl_4 bilan SiF_4 muhim ahamiyatga ega. SiCl_4 quyidagi reaksiyalar asosida olinadi:



SiCl_4 -57°C da qaynab, -68°C da qotadigan rangsiz suyuqlik, zichligi $-1,5237$ ($^\circ\text{C}$). Suvda tez gidrolizlanadi:



Ishlatilishi: Silikogel ko'pgina gazlarni, bug'larni, moddalarni shimib (adsorbsiyalash)da ishlatiladi. Kremniy Sement maydalangan tosh yoki shag'al, suv bilan aralashtirilsa, qurilish materiali hisoblangan beton olishda xam qo'llaniladi. Beton juda mustahkam bo'lib, suvga, o'tga, issiq va sovuqqa chidamli bo'ladi. U radioaktiv nurlanishlarni susaytiradi. Agar sement ko'pik hosil qiluvchi modda bilan aralashtirilsa, g'ovak beton olinib, bunday beton tovush o'tkazmaydigan material hisoblanadi. Agar po'lat sinch ustidan beton quyilsa, temir-beton hosil bo'ladi, bundan uy-joy qurilishlarida foydalaniladi.

5.5. Germaniy, tabiatda uchrashi, fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi

Germaniy - Germaniy belgisi-Ge. Kimyoviy elementlar davriy jadvalining IV guruh elementi (lot. Germaniunum), tartib raqami 32, atom massasi 72,59. Tabiatda germaniy massa sonlari qo'yidagicha bo'lgan to'rtta barqaror izotopdan tashkil topgan 70(20,52%), 72(27,43%), 73(7,76%), 74(36,54%), va 76(7,76%). Tarqoq elementlarga tegishli. Elementning electron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^2$. Germaniy 1886-yilda K.A. Vinkler tomonidan Frayberg (Germaniy) argirodit mineralida kashf qilingan

Tabiatda uchrashi: Yer qobig'ida umumiy miqdori massa bo'yicha $1,5 \cdot 10^{-4} \%$, ya'ni surma, kumush, vismutning miqdoridan ko'proq. Germaniy yer qobig'ida oz miqdori sabab va boshqa keng tarqalgan elementlar bilan geokimyoviy bog'liqlik natijasida, o'zining kam sonli minerallar hosil qilishi, boshqa minerallar kristall panjarasiga kirish orqali aniqlangan. Shuning uchun germaniy elementining o'z minerallari deyarli kam uchraydi, ularning barchasi sulfotuzlardir: germanit Cu_2 (Cu, Fe, Ge, Zn)₂, S, As)₄ (6,2-10,2%Ge), Argirodit. $\text{Ag}_8 \text{GeS}_6$ (3,65-7%Ge),

konfildit $\text{Ag}_8(\text{Sn}, \text{Ge}) \text{S}_6$ (2% Ge) renierit $\text{Cu}_3(\text{Fe}, \text{Ge}, \text{Zn}) (\text{S}, \text{As})_4$ (5,46-7,80%), plyumbogermanit $(\text{Pb}, \text{Ge}, \text{Ga})_2 \text{SO}_4(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (8,18%) va boshqalar. Kamyob minerallar: ultrabazit, ranerit, franfeitlardir.

Germaniyning asosiy massasi yer qobig'ida ko'p sonli tog' jinslari va nokerak glinalar ko'rinishida tarqalgan. Germaniyning dengiz suvidagi konsentratsiyasi $6 \cdot 10^{-5} \text{ mg/l}$.

Fizik -kimyoviy xossalari: Kompakt germaniy metallarga xos yarqirashga ega bo'lgan kumushsimon rangdagi modda. Zichligi $5,33 \text{ g/sm}^3$, $t_{\text{suyuq}} = 937^\circ\text{C}$, $t_{\text{qaynash}} = 2690^\circ\text{C}$. Germaniy kb: $c_p = 0,31^{0-100}$; $C_p^0 = 23,4$; $S^0 = 31,1$; $\Delta H_{\text{suyuq}} = 37,0$; $\alpha = 600^{959}$; $p = 0,01^{1414}$; $0,1^{1588}$; 1^{1802} ; 10^{2074} ; 100^{2430} ; Germaniy yarim o'tkazgich hossasiga ega, mo'rt. U havo, suv, O_2 , xlorid kislotasi va suyultirilgan H_2SO_4 ta'siriga chidamli, kons. H_2SO_4 bilan sekin ta'sirlashadi, zar suvi va HNO_3 bilan ta'sirlashib 700°C tempraturadan yuqori havoda GeO_2 qadar oksidlanadi. Germaniy O_2 yoki CO_2 ishtirokida GeO va GeO_2 larga qadar oksidlanadi. S bilan $600-700^\circ\text{C}$ tempraturada GeS $1000-1100^\circ\text{C}$ GeS_2 , Se bilan – C 500°C Tempraturada GeSe hosil qiladi. N_2 , Si, H_2 va C bilan ta'sirlashmaydi. Germaniy organik birikmalar hosil qiladi.

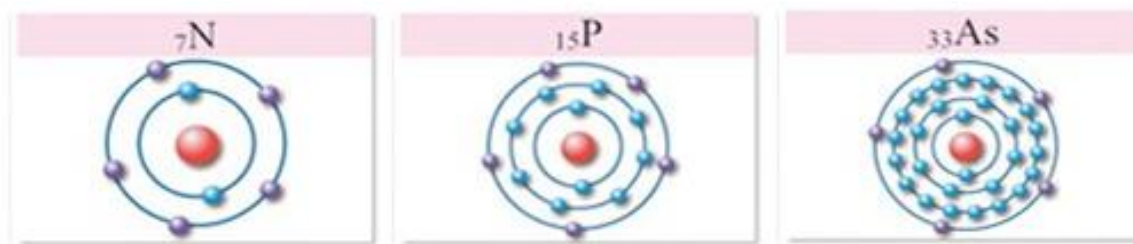
Germaniy O'zbekistonda ko'mir konlarida, ya'ni Sharg'un va Angren ko'mir konlari tarkibida mavjud.

6. DAVRIY SISTEMA VA GURUH ELEMENTLARI



6.1. Beshinchi guruhning bosh guruhchasiga umumiy xarakteristika

Davriy sistemaning V guruhidagi azot, fosfor, mishyak (6.1– jadv.), surma, vismut bosh guruhcha elementlari bo'lib, vanadiy, niobiy, tantal yonaki guruhcha elementlaridir.



6.1-rasm. Azot fosfor va mishyak atomining elektron tuzilishi

Davriy sistemaning V guruhni uch guruhchaga bo'lib o'rganish ancha qulay:

- 1) *Tipik* elementlar – azot va fosfor;
- 2) *Mishyak*–guruhchasi elementlari – mishyak, surma va vismut;
- 3) *Vanadiy* guruhchasi elementlari – vanadiy, niobiy va tantal haqidagi ma'lumotlar bayon etiladi.

Azot, fosfor, mishyak, surma va vismut atomlarining sirtqi qavatida beshtadan ($s^2 p^3$) elektron bo'ladi. Bu guruhchada P, As, Sb, Bi atomlari reaksiya vaqtida o'zlarining bir elektronini d- pog'onachalarga o'tkazib, kovalentliklarini 5 ga etkazadi. Azot esa $2s^2 2p^3$ elektronlarini 3d pog'onachaga o'tkaza olmaydi, chunki buning uchun juda katta energiya talab qilinadi. HNO_3 da azot to'rtta kovalent va bitta ion (jami bo'lib beshta) bog'lanish namoyon qiladi: u o'zining bir elektronini kislorod atomiga beradi; natijada kislorod manfiy, azot esa musbat zaryadlanadi:

6.1 – jadval

Azot guruhchasi metalmaslari tavsifiy xossalari

Metalmas va nomi	Atom radiusi, nm	Ionlanish potentsiali, eV	Elektro-manfiyligi	Birikmalarida oksidlanish darajalari	Elektron tuzilishi	Birinchi ionlanish energiyasi, kDj
N – azot	0,074	14,5	3,0	$\pm 1; \pm 2; \pm 3; +4; +5$	$[\text{He}]2s^2 2p^3$	1402,3
P – fosfor	0,110	10,5	2,1	$+1; \pm 3; +5$	$[\text{Ne}]3s^2 3p^3$	1011,8
As – mishyak	0,121	9,8	2,0	$\pm 3; +5$	$[\text{Ar}]3d^{10}$	947

					$4s^2 4p^3$	
--	--	--	--	--	-------------	--

Asosiy guruhcha elementlarining xossalari azotdan vismutga o'tilganda keskin o'zgaradi. Azot – odatdagi sharoitda reaksiyaga faol kirishmaydigan barqaror gaz. Fosfor azot kabi barqaror emas, balki reaksiyaga tez kirishadigan qattiq holatdagi metallmasdir. Fosforning metallik ko'rinishi ham ma'lum.

6.2 – jadval

Azot guruhchasi metalmaslari fizikaviy xossalari

Metal-mas	Tartib raqami	Zichligi, g/sm ³	Suyuqlanish harorati, °C	Qaynash harorati, °C	Allotropik ko'rinishi	Rangi
N	7	0,88(s)	-210	-196	-	-
P	15	1,82	44,2	281	oq fosfor	Oq
		-	-	-	qizil fosfor	Qizil
As	33	5,7	815	613	Kulrang mishyak	Kulrang
		4,70	(bosim	hayda-	Qora mishyak	Qora
		2,08	ostida)	ladi	Sariq mishyak	Sariq

Mishyakdan vismutga o'tilganda metallik xossalar shu qadar kuchayib ketadiki, hatto surma bilan vismutni yarim metallar deb qarash mumkin. Elementlarning metallik xossalari ortishi bilan ularning nisbiy elektrmanfiyliklari kamayib boradi.

Bu guruhcha elementlarining +5 ga teng oksidlanish holatdagi gidroksidlari (HNO_3 , H_3PO_4 , H_3AsO_4 , $\text{H}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$) da element atomining koordinatsion soni azotdan surmaga o'tganda 3 dan 6 ga qadar ortadi, chunki surma atomining kovalent radiusi nisbatan katta bo'lganligi uchun atrofiga oltita kislorod atomi joylana oladi. Bu birikmalarning oksidlovchilik xossalari quyidagicha: HNO_3 nitrat kislota kuchli oksidlovchi, lekin ortofosfat kislota H_3PO_4 hech qanday oksidlash xossalarini namoyon qilmaydi. Arsenat kislota H_3AsO_4 va stibat kislota $\text{H}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$ lar kislotali muhitda ma'lum darajada oksidlovchi moddalardir. Besh valentli vismut

birikmalari kislotali va ishqoriy muhitda kuchli oksidlovchi xossasini namoyon qiladi.

V guruhda asosiy guruhcha elementlarining +3 valentlik holati azotdan vismutga o'tgan sayin mustahkamlana boradi. Elementlarning +3 valentli holatiga muvofiq keladigan gidroksidlarining asosli xarakteri azotdan vismutga o'tgan sari kuchayadi. +3 valentlik holatdagi As, Sb va Bi birikmalarining qaytarish xossalari As dan Bi ga o'tgan sayin kamayib boradi.

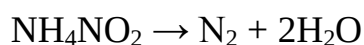
6.2. Azot, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari, ishlatilishi.

Azot-N atommassasi 14,0067 ($Z = 7$) ga teng. Tabiatdagi uning 2 ta barqaror izotoplari ^{14}N (99,6%) va ^{15}N (0,365) bor. Elektron konfiguratsiyasi $2s^2 2p^3$.

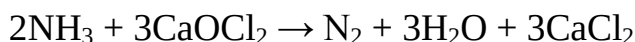
Azotning mavjudligini 1772 yilda D. Rezerford aniqladi. 1774 yilda Lavuaze bu elementga «azot» deb nom berdi va uning mustaqil element ekanligini isbotladi. Azot tabiatda erkin va birikma holda uchraydi. Erkin azot N_2 molekula holida, asosan, atmosferada, Chili selitrasi (NaNO_3), hind selitrasi (KNO_3) va oqsil tarkibida uchraydi.

Tabiatda uchrashi: Azotning eng katta manbai havo bo'lganligi sababli uni havodan olish mumkin. Buning uchun avval havoni quritib nam yo'qotiladi; karbonat angidrit esa kalsiy gidroksid yoki ishqor eritmasiga yuttiriladi; shu tariqa tozalangan havo cho'g'langan mis ustidan o'tkazilganda mis kislorodni o'ziga biriktirib oladi, azot va inert gazlar esa ajralib qoladi. Texnikada azot olish uchun suyuq havoni fraksiyalab haydash usulidan foydalaniladi. Suyuq havo asosan azot va kisloroddan iborat. Azotning qaynash harorati – $195,8^\circ\text{C}$ bo'lib, kislorodniki (-183°C) dan pastdir; binobarin, suyuq havodan avval azot, olish uchun keyin kislorod bug'lanadi.

Olinishi: Laboratoriyalarda toza azot olish uchun ammoniy xlorid va natriy nitritning to'yingan eritmaları aralashmasi qizdiriladi:



Azot ammiakni xlorli ohak bilan oksidlash natijasida olinadi:



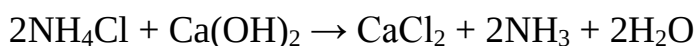
Fizik-kimyoviy xossalari: Odatdagi sharoitda azot rangsiz va hidsiz gaz. Azot

suyuq va qattiq holatlarda ham rangsiz. Azotning kritik harorati juda past ($-149,9^{\circ}\text{C}$); uni suyuq holatga aylantirish ancha qiyin. Azotning qaynash harorati $-195,8^{\circ}\text{C}$, qotish harorati -210°C ga teng. Azot suvda juda oz (hajm jihatidan 2%) eriydi. Azot kimyoviy reaksiyalarga kirishmaslik jihatidan inert gazlardan keyin birinchi o'rinda turadi; lekin ba'zi metallar (masalan, litiy) bilan salgina qizdirganda birikib nitridlar (litiy nitrid Li_3N) hosil qiladi.

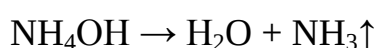
Azot, kalsiy, alyuminiy va kremniy bilan faqat yuqori haroratda reaksiyaga kirishadi. Og'ir metallar (titan, sirkoniy, xrom, niobiy, tantal, toriy, uran) ham azot bilan nitridlar hosil qiladi; lekin bu nitridlar (ayniqsa, toriy nitrid) suvda gidrolizlanmaydi.

Ammiak NH_3 , gidrazin N_2H_4 va azid kislota HN_3 azotning vodorodli birikmalaridir. Gidroksilamin NH_2OH ham azotning vodorodli birikmalari qatoriga kiradi.

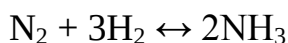
Muhim birikmalari: **Ammiak** NH_3 tabiatda oqsil moddalarning chirishidan hosil bo'ladi. Ammoniy tuzlariga kuchli asoslar ta'sir etganida ham ammiak hosil bo'ladi; masalan:



Ammiakli suv – novshadil spirtni qizdirish yo'li bilan ham (laboratoriyada) olinadi.



Sanoatda ammiak olish uchun asosiy xom ashyo erkin holatdagi vodorod bilan azotdir. Bu ikki moddadan ammiak sintez qilinadi:

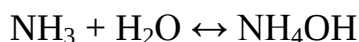


Ammiak o'ziga xos o'tkir hidli, rangsiz gaz. Uning kritik harorati nihoyatda yuqori ($+132^{\circ}\text{C}$) bo'lganligi sababli u juda osonlik bilan suyuq holatga o'tadi. Ammiakning qaynash harorati $-33,4^{\circ}\text{C}$, qotish harorati -78°C ga teng.

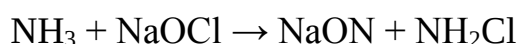
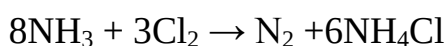
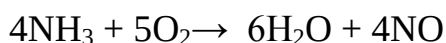
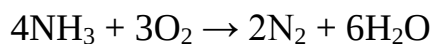
0°C da 1 l suvda 1150 l, 20°C da esa 700 l NH_3 eriydi. 25% li ammiak eritmasining zichligi $0,9 \text{ g/sm}^3$ ga teng. Harorat ko'tarilganda ammiakning suvda eruvchanligi kamayadi; eritma qaynatilganda ammiak eritmadan batamom chiqib ketadi. NH_3 molekulasida uchburchakli piramida shakliga ega ekanligi

aniqlangan. Ammiak molekulasidagi azot piramida cho'qqisida turadi. Ammiak 20°C haroratda 8,5 atmosfera bosimida suyuq holatga o'tadi. Suyuq ammiak rangsiz suyuqlik bo'lib, elektr tokini o'tkazmaydi.

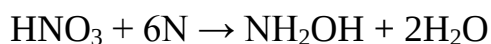
1. Ammiak molekulari metallarning tuzlari bilan birikib, *ammiakatlar* hosil qiladi.
2. Ammiakning suvdagi eritmasi asos xossasiga ega; uni *ammoniy gidroksid* deb ataladi.



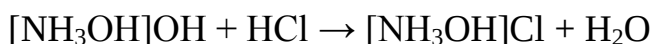
3. Ammiak kislotalar, kislorod va xlor bilan turlicha reaksiyaga kirishadi:



Gidroksilamin - NH_2OH ammiak molekulasidagi bir vodorod atomining OH guruhga almashinish mahsulotidir. Gidroksilamin nitrat kislota eritmasini simob yoki qo'rg'oshin katod yordamida elektroliz qilish orqali olinadi; bu vaqtda katodda azot qaytariladi:



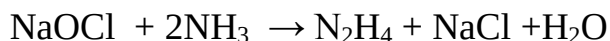
Gidroksilamin 33,1° C da suyuqlanadigan rangsiz kristall modda; 100° C dan yuqorida portlab parchalanadi. Gidroksilamin molekulasida xuddi ammiakdagi kabi erkin (band bo'lmagan) elektron jufti borligi sababli, u suvda eritilganda suvdan o'ziga bir protonni tortib olib, kuchsiz asos xossalarini namoyon qiladi. Natijada gidroksilamin gidrati $\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ hosil bo'ladi. Bu asos kislotalar bilan reaksiyaga kirishib tuzlar hosil qiladi:



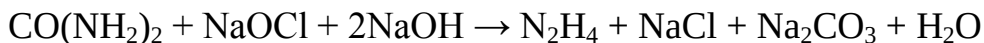
Gidroksilaminda azotning oksidlanish darajasi – 1 ga teng. Gidroksilamin va uning hosilalari qaytaruvchilar hisoblanadi.

Gidrazin N_2H_4 – ammiakning chala oksidlanish mahsuloti bo'lib, nihoyatda katta amaliy ahamiyatga ega. N_2H_4 da azotning oksidlanish darajasi – 2 ga teng.

Gidrazin hosil qilish uchun ammiak 50 atm bosimda 180 °C da natriy gipoxloritga ta'sir ettiriladi:

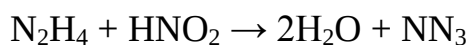


Gidrazinning suyultirilgan eritmalarini olish uchun ishqoriy muhitda natriy gipoxloritni karbamid bilan 100 °C da qizdiriladi:

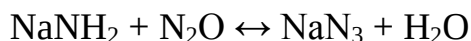


Toza gidrazin +1,4 °C qotadigan va 113,5 °C da qaynaydigan suyuqlik.

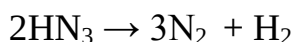
Azid kislota HN_3 (azot-imin) gidrazinning nitrit kislota bilan reaksiyasidan hosil bo'ladi:



Azid kislota – 80 °C da qotadigan va + 36 °C da qaynaydigan o'tkir hidli rangsiz suyuqlik; u kuchsiz kislota hisoblanadi. Texnikada uning natriyli tuzi olinadi. Buning uchun natriy amidi azot (I) – oksid bilan birgalikda 190 °C gacha qizdiriladi:



Azid kislota 300°C dan yuqorida kuchli portlab parchalanadi:

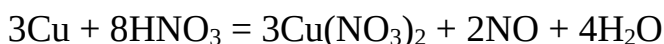


Lekin azid kislotaning suvdagi suyultirilgan eritmaları barqaror bo'lib, eritmadagi HN_3 quyidagicha dissotsilangan bo'ladi:

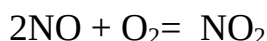


6.2.1. Azotning kislorodli birikmalari, olinishi, xossalari va ishlatilishi

Azot (I) oksid N_2O – hozirgi vaqtda tibbiyotda, aerosol va ko'pik hosil qiluvchi moddalar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Azot (II)-oksid suvda yomon eruvchi rangsiz va zaharli gaz. Laboratoriyada uni suyultirilgan nitrat kislotani mis yoki temir ishtirokida qaytarib olinadi.

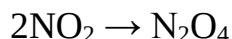


Azot (II) – oksid kislorod bilan reaksiyaga kirishib, azot (IV) – oksidga aylanadi:



Azot (IV) oksid - NO_2 qo'ng'ir rangli gaz, zaharli, hidi kishini bo'g'adi. Past

haroratda o'zidan-o'zi dimerlanadi:



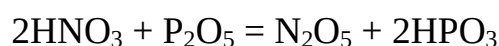
N_2O_4 – sharoitga qarab suyuq va qattiq holda ham bo'lishi mumkin. Azot dioksid monoksidni platina katalizatori ishtirokida oksidlab yoki metallar nitratlarini termik parchalab olinadi. Nitrat kislota olishda xomashyo, suyuq raketa yoqilg'isi uchun oksidlovchi sifatida, neft mahsulotlaridan oltingugurtni ajratishda va organik birikmalarni katalitik oksidlashda ishlatiladi.

Azot (III)-oksid N_2O_3 azotning (II)-oksidi bilan (IV)-oksidi aralashmasini sovitish orqali olinadi:



Suv bilan birikib, nitrit kislota hosil qilganligi uchun u nitrit anhidrid deb ataladi.

Azot (V)-oksib N_2O_5 ni nitrat kislota fosfor (V)-oksidi ta'sir ettirib olinadi:



N_2O_5 rangsiz kristall modda, suvga juda o'ch, beqaror, ba'zan portlash bilan parchalanadi. Kuchli oksidlovchi, suv bilan birikkanda nitrat kislota hosil qiladi.

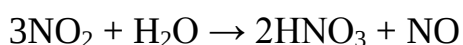
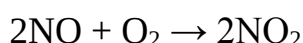
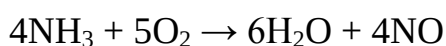


Nitrit kislota HNO_2 suyultirilgan eritma holida mavjud bo'la oladi. Tuz va efirlari nitritlar deyiladi. Kuchsiz kislota, beqaror, parchalanganda nitrat kislota, azot oksid va suv hosil qiladi.



Nitrat kislota HNO_3 rangsiz suyuqlik, suvdan 1,5 baravar og'ir, 86°C da qaynaydi. Suv bilan aralashganda azeotrop va kristallogidratlar hosil qiladi. Kuchli oksidlovchi, boshqa moddalarni oksidlanganda azotning oksidlanish darajasi +4,+3,+2,+1 va -3 gacha o'zgaradi.

Nitrat kislota ammiakni havo kislorodi yordamida 750°C da oksidlab olinadi.



Nitrat kislota oltingugurt, fosfor va uglerod bilan o'zaro ta'sir etib, sulfat kislota, fosfat kislota va karbonat angidrid hosil qiladi.

Bir hajm nitrat kislota va uch hajm xlorid kislota bilan aralashmasi "zar suvi" deb yuritiladi. U o'zida oltin, platina va boshqa metallarni eritadi.

Nitrat kislota tuzlari bilan nitratlari asosan oq rangli kristallar bo'lib, suvda yaxshi eriydi. Natriy, kaliy, kalsiy, bariy va ammoniy nitratlar selitralar deb ham yuritiladi.

Plastik massalar sanoatida, dori-darmonlar ishlab chiqarishda, bo'yoqchilikda, portlovchi moddalar, azotli va kompleks o'g'itlar tayyorlashda keng qo'llaniladi.

6.3. Fosfor, tabiatda uchrashi, allotrpiyasi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari, ishlatilishi



Fosfor-kimyoviy belgisi P ($Z = 15$), atom massasi 30,9738; elektron konfiguratsiyasi $KL3s^23p^3$. Tabiatda fosfor faqat yagona izotop ^{31}P holida uchraydi. Erkin fosforni dastlab XII asrda yashagan A. Bexil (Bashir) siydikdan olgan.

Keyinchalik 1669 yilda alximik Brand oq fosfor olishga muvaffaq bo'lgan. «Fosfor» grekcha so'z bo'lib «yorug'lik tashuvchi» demakdir.

Fosforning element ekanligini Lavuazye isbot qilgan. Sheyeli 1771 yilda fosforni suyakdan ajratib olish usulini kashf qilgan. Fosfor aktiv metallmas. Fosfor atomi III davrning boshqa elementlari atomlari kabi o'zining elektron orbitallarini quyidagicha gidridlay oladi:



Demak, fosforning kovalentligi 3 va 5 ga teng bo'lishi mumkin.

Fosforning oksidlanish darajalari +5, +3, +1, 0 va -3 ga teng. Eng barqaror birikmalarida fosfor besh valentlidir. Fosforning koordinasion sonlari 4 va 6 ga teng. Masalan; PH_4Cl , H_3PO_4 , $K[PF_6]$.

Fosforning valentligi - 3 ga teng bo'lgan birikmalari u qadar barqaror emas; bu jihatdan fosfor azotdan keskin farq qiladi.

Tabiatda uchrashi: Fosforning eng muhim minerallari fosforit $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ va apatitlar: $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$ – gidroksil apatit, $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$ – fluorli apatit hamda $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaCl}_2$ xlorli apatitdir. Fluorli apatitda fluorning o'rnini qisman xlorga almashina oladi. Odam organizmida 0,5 – 0,8 % ga qadar fosfor bo'ladi.

Fosfor inson organizmining harakatlanish, oziqlanish, ko'payish, nafas olish va fikrlash faoliyatida faol ishtirok etadi. Shuning uchun akad.A.E.Fersman fosforini « hayot va tafakkur elementi » deb atagan. Tuproqda fosforning miqdori (P_2O_5 hisobida) 0,05 – 0,2% ga qadar bo'ladi.

Erkin fosfor kalsiy fosfatni qum ishtirokida elektr pechda ko'mir bilan qaytarish orqali olinadi:



Hosil bo'lgan fosfor bug'lari suv ichida oq fosfor shaklida kondensatlanadi.

Fosforning uchta allotropik shakl o'zgarishlari: oq, qizil va qora fosforlar ma'lum. Ularning har biri polimer moddalar bo'lib hozirgi vaqtda fosforning 14 ta modifikatsiyasi aniqlangan.

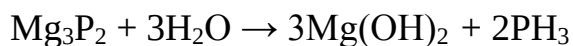
Oq fosfor suyuq holatda ham, qattiq holatda ham P_4 tarkibli tetraedr shaklidagi molekulalar hosil qiladi. P – P bog'lanishning uzunligi 2,21 E ga teng; oq fosforning zichligi $1,8 \text{ g/sm}^3$, suyuqlanish harorati 44°C , qaynash harorati 281°C . Oq fosfor havoda tez oksidlanib, alanganadi. Shuning uchun uni suv ichida saqlanadi. Oq fosfor juda zaharli. U juda sekinlik bilan qizil fosforga aylanadi.

Qizil fosfor oq fosforni 400°C da bir soat davomida qizdirish natijasida olinadi. Qizil fosfor suyuq holatga aylanmasdan bug'lanib ketadi, uning bug'lari sovuq sirtida kondensatlanib oq fosfor hosil qiladi. Qizil fosforning zichligi $2,4 \text{ g/sm}^3$; 260°C da alanganadi, CS_2 da erimaydi. Havoda barqaror, suv ichida saqlanmaydi.

Qora fosfor oq fosforni $220 - 370^\circ\text{C}$ da juda yuqori bosim ostida sakkiz kun qizdirish natijasida olinadi. Uning zichligi $2,7 \text{ g/sm}^3$; 490°C da alanganadi. CS_2 da erimaydi; elektr tokini o'tkazadi (oq va qizil fosfor esa tok o'tkazmaydi).

Ikkinchi guruhdagi s- elementlarning fosfidlari E_3P_2 tarkibga ega; ulardagi kimyoviy bog'lanish ion – kovalent xarakterda bo'ladi, bu birikmalar *tuzsimon*

fosfidlardir. Ular suv bilan ta'sirlashganda gidrolizga uchraydi; masalan:



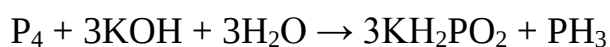
I guruhning s- elementlar fosfidlari E_3P va E_2P tarkibli bo'lib, ular suv va kislotalar ta'siridan parchalanadi.

Katta davrlarning d- elementlari EP , E_2P , E_3P tarkibli fosfidlar hosil qiladi.

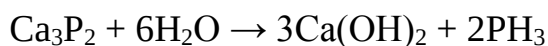
6.3.1. Fosforning vodorodli birikmalari

Fosforning uchta gidridi bor. Fosfin PH_3 (gaz), difosfin P_2H_4 (suyuqlik) va P_2H yoki P_{12}H_6 (qattiq).

Gazsimon fosfin PH_3 ni dastlab Jan-Jandr olgan.



PH_3 ni kalsiy fosfidga suv ta'sir ettirish bilan ham olish mumkin:



Fosfin PH_3 – rangsiz, sasigan baliq hidli juda zaharli gaz. Uning qaynash harorati – 85°C , suyuqlanish harorati – 133°C . Fosfinda P – H bog'lanish energiyasi 322 kJ/mol ga teng. Fosfin molekulasi piramida shaklida bo'ladi, $98,7^\circ\text{C}$ ga teng. Nihoyatda toza fosfin o'z-o'zicha alangalanmaydi; uning tarkibida juda oz miqdorda P_2H_4 yoki P_4 ning borligi PH_3 ning havoda alangalanishini ta'minlaydi. Havo bilan fosfin portlovchi aralashmalar hosil qiladi.

Fosfin suyuq holatda assotsiyanlanmaydi (ammiak esa assotsiyanlanadi). Fosfinning suvdagi eritmalari na asos va na kislota xossalariga ega. Lekin fosfin kuchli kislotalar bilan reaksiyaga kirishib fosfoniyl tuzlarini hosil qiladi. Masalan, PH_4Cl , PH_4J . Fosfin kuchli qaytaruvchi hisoblanadi.

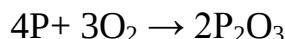
Fosforning P_2O_3 va P_2O_5 tarkibli oksidlari ma'lum. Bularda fosforning oksidlanish darajasi +3 va +5 ga teng. Bu ikkala oksid molekullari dimer hollarda, ya'ni P_4O_6 va P_4O_{10} shaklida mavjud. Bulardan tashqari yana P_2O_4 tarkibli oksid ham ma'lum. Bu moddada fosforning oksidlanish darajasi +4 ga teng.

6.3.2. Fosforning kislородli birikmalari

Fosfor kislород bilan P_2O_3 , P_2O_4 , P_2O_5 oksidlarni hosil qiladi, fosforning bu oksidlardagi oksidlanish darajasi +3, +4, +5 ga teng.

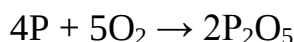
Fosfor (III)-oksid P_2O_3 fosforning havoda sust oksidlanishi natijasida hosil

bo'ladi. Fosfor (III) – oksid 220°C da suyuqlanadigan rangsiz qattiq modda;



Hosil bo'lgan tiniq P_2O_3 tezda oksidlanib P_2O_5 ga aylanadi. Fosfor (III)-oksid xuddi oq fosfor kabi nihoyatda zaharli moddadir. Suv bilan birikib, fosfit kislota H_3PO_3 ni hosil qiladi.

Fosfor (V)-oksid P_2O_5 fosforning kislorod mo'l bo'lgan sharoitda yonishidan hosil bo'ladi.

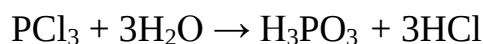


U rangsiz nihoyatda gigroskopik modda bo'lib, 1 atm bosimda 360°C da sublimatlanadi. Uni boshqa aralashmalardan tozalashda shu xossasidan foydalaniladi. Fosfor (V)-oksid namni yutuvchi vosita sifatida ishlatiladi.

Fosfor (III)- va fosfor (V)-oksidlarning formulalari P_4O_6 va P_4O_{10} ekanligi aniqlandi va ular shunday tarkibga ega ekanligi isbotlangan bo'lsa-da, ko'pincha qulaylik uchun P_2O_3 va P_2O_5 holida yoziladi.

Fosforning bir necha xil kislotalari ma'lum. Ulardan faqat 5 tasini qarab chiqamiz.

Fosfit kislota H_3PO_3 fosfor (III)-oksid P_4O_6 kislotasidir. Bu kislota hosil qilish uchun fosfor (III)- xloridning gidrolizidan foydalaniladi:



Fosfit kislota 70,1°C da suyuqlanadigan rangsiz kristall modda. Fosfit kislota kuchsiz kislotalar qatoriga kiradi. H_3PO_3 qaytaruvchi xossaga ega. H_3PO_3 qizdirilganda, parchalanib ortofosfat kislota va fosfin hosil qiladi:



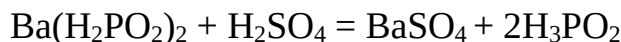
Fosfit kislota molekulasida uchta vodorod atomi bo'lishiga qaramay, bu kislota ikki asosli kislotaadir.

Gipofosfit kislota H_3PO_2 ; uning molekulyar tuzilishi

Gipofosfit kislota anioni $H_2PO_2^-$ da fosfor atomi shakli bir oz o'zgargan tetraedr markazida, ikkita kislorod va ikkita vodorod atomlari tetraedr cho'qqilarida turadi.

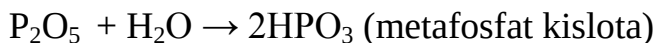
Erkin gipofosfit kislota bariy gipofosfitning sulfat kislota bilan o'zaro

ta'siridan olinadi:



Gipofosfit kislota kuchli qaytaruvchi modda hisoblanadi. U nihoyatda zaharli.

Fosfat angidrid suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi. Bir molekula P_2O_5 bilan necha molekula suv birikishiga qarab uch xil fosfat kislota olinishi mumkin:



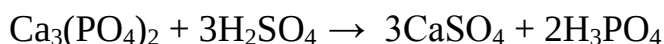
Bular ichida suvga eng boyi va eng muhimi **ortofosfat kislota**dir. Bu kislota 42°C da suyuqlanadigan, havoda yoyilib ketadigan qattiq modda; uning zichligi $d = 1,88 \text{ g/sm}^3$. H_3PO_4 qizdirilsa, kislotadan suv chiqib ketib, avval pirofosfat kislota, keyin metafosfat kislota hosil bo'ladi:



Laboratoriyada fosfat kislota olish uchun erkin holatdagi fosfor 32% li nitrat kislota eritiladi:



Texnikada:



Fosfat kislota uch xil tuz hosil qiladi. Masalan: KH_2PO_4 – kaliy digidro-fosfat (yoki birlamchi fosfat); K_2HPO_4 – kaliy gidrofosfat (yoki ikkilamchi fosfat); K_3PO_4 – kaliy fosfat (yoki uchlamchi fosfat).

Gidrofosfatni qizdirish natijasida pirofosfat olish mumkin, masalan:



Ishlatilishi: Fosfor va uning birikmalat turli sohalarda qo'llaniladi. Qizil fosfor soatsozlikda, fosfatlar mineral o'g'itlar (oddiy superfosfat, qo'sh superfosfatlar) ishlab chiqarishda, metallsimon fosfidlaresa elektr tokini o'tkazadigan kimyoviy inert moddalar hisoblanadi. Ular yarim o'tkazgich xossasiga ega.

Fosfor fosfat kislotalar olishda, metall qotishmalari tayyorlashda va gugurt

sanoatida keng qo'llaniladi. Uning o'nlab xil birikmalari mineral va mikroo'g'itlar ishlab chiqarishda, polimerlar sanoatida ishlatiladi. Fosfor va uning birikmalari biologik sistemalarda katta rol o'ynaydi. Fosfor RNK va DNK dagi fosfat guruhlarida tarkibida bo'lib, u oqsil sintezi va nasl informatsiyasini saqlashda ishtirok etadi.

6.6. Mishyakningtabiatda uchrashi, fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi

Mishyak(Arsenicum) As-kimyoviy elementlar davriy jadvalining V guruh elementi, tartib raqami 33, atom massasi 74,9216. Tabiatda As bitta barqaror izotopdan tashkil topgan As^{73} . Sun'iy radiofaol izotoplardan nisbatan muhimlari: As^{73} ($T_{0.5} = 76$ kun), As^{74} ($T_{0.5} = 17.5$ kun) va As^{76} ($T_{0.5} = 26.8$ soat). Elementning elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$. Mishyak insonga ma'lum bo'lgan juda qadimiy kimyoviy elementlardan biridir. Mishyak sulfidlari As_2S_3 va As_4S_3 mos ravishda auripigment ("arsenik") va realgar deb nomlanadigan birikmalar greklar va rimliklarga ma'lum bo'lgan. Bu moddalar zaharlidir. Mishyak tabiatda erkin holatda uchraydigan elementlardan biridir. Uni osongina birikmalar tarkibidan ajratish mumkin. Shu sababli tarix bu elementni kim yaratganligini bilmaydi. Ko'plar bu holatni alkimyogar Buyuk Albert (1250-yil atrofida) nomi bilan bo'lashadi. Paratsels asarlarida ham arsenikning tuxum po'stlog'i bilan ta'sirdan olish reaksiyalari yozilgan. 1789-yilda A.Lavuaze margimush *arsenic* nomi bilan kimyoviy elementlar qatoriga qo'shadi. Ko'plab tarixchilar margimush metalini ancha ilgari olinganini ta'kidlashadi, ammo u tabiiy simobning boshqa turi sifatida bilgan.

Tabiatda uchrashi: Mishyak-tarqoq element. Yer qobig'idagi massa bo'yicha miqdori $1,7 \cdot 10^{-10}\%$. Dengiz suvida 0,003mg/l. Bu element tabiatda ayrim holatlarda erkin ko'rinishda ham uchraydi. Mishyak tarkibli 200 ga yaqin minerallar ma'lum. Oz konsentratsiyada, ko'p hollarda qo'rg'oshinli, misli va kumushli rudalar tarkibida ham bo'ladi. Yetarli miqdorda uning ikkita minerali tarqalgan sulfidlar ko'rinishida (oltingugurt bilan binary bog'lanishli): pushti-qizil shaffof realgar AsS va limonrang-sariq auripigment As_2S_3 . Minerallari ichida: margimushli kolchendan $FeAsS$ (46,0% As); lellingint $FeAs_2$ (72,8% As); realgar As_4S_4 (70,1% As); auripigment As_2S_3 (61,0% As), skorodit $FeAsO_4$ (27-36% As) tabiatda keng

tarqalgan keng tarqalgan. Mishyakning ko'p qismi margimush tarkibli oltinli, qo'rg'oshin-ruxli, mis kolchedanli va boshqa rudalarda uchraydi.

Asosiy sanoatdagi mishyak minerali-arsenopirit FeAsS . Ulkan mis-margimushli konlar Gruziyada, Markaziy Osiyoda va Qozog'istonda, AQSHda, Shvetsiyada, Norvegiyada va Yaponiyada, margimush-kobaltli-Kanadada, margimush-qalayli-Boliviya va Angliyada joylashgan. Bundan tashqari, oltin-margimushli konlar AQSH va Fransiyada ham mavjud. Rossiyada esa margimushning ko'p sonli konlari Yakutiya, Ural, Sibir, Zabaykaleya va Chukotkada joylashgan. Bundan tashqari, oltin-margimushli konlar AQSH va Fransiyada ham mavjud. Rossiyada esa margimushning ko'p sonli konlari Yakutiya, Ural, Sibir, Zabaykaleya va Chukotkada joylashgan.

Ishlatilishi: Mishyak mayda birikmalari tayyorlanadigan qo'rg'oshin qotishmalarini legirlash uchun ishlatiladi, chunki bu mayda birimlarni bashnya usulida quydirishda qo'rg'oshin va mishyak birikmasini quyishda qat'iy sferik tuzilishga ega bo'ladi, bundan tashqari, qo'rg'oshinning qattiqligi va mustahkamligi bir necha marta oshadi.

Juda yuqori tozalikdagi mishyak (99,9999%) qator zarur va muhim yarim o'tkazgichli materiallar-arsenidlar (masalan, galliy arsenidi) va boshqa rux aldamasi kristall panjarasi kabi yarim o'tkazgichli materiallar tayyorlashda ishlatiladi.

Mishyak sulfidli birikmalari-auripigment va realgar-yozuvda rang sifatida va dermatologik sohada tanada soch tanalarini yo'qotishda ishlatiladi.

Pirotexnikada realgarning oltingugurt va selitra bilan yonishida hosil bo'ladigan realgar “yunon” yoki “hind” olovini olishda (yonganda yorqin oq alanga hosil bo'ladi) foydalaniladi.

Mishyakning ayrim birikmalari organik birikma hosil qilib, ular harbiy harakat mobaynida zaharlovchi moddalar sifatida ishlatiladi, masalan, lyuizit birikmasi.

XX asrning boshlarida kakodilning ayrim mahsulotlari, masalan, salvarsanni sifilisni davolash uchun ishlatishgan, vaqt o'tishi bilan bu preparatlar tibbiyotda mishyak tarkibli effektiv farmatsevtik dorilar bilan qo'llanilishdan chiqarilgan.

Ko'plab mishyakli birikmalardan biri kamqonlikka va qator og'ir kasalliklarga qarshi oz miqdorda ishlatiladi, chunki u klinik ta'sir o'tkazib organizmning qator spetsifik funktsiyalariga ta'sir etadi, shu jumladan, qon paydo bo'lishiga. Noorganik birikmalaridan arsenat angidridi tibbiyotda tish texnikasida pilyul va amaliyotda pasta dorivor modda sifatida ishlatiladi. Bu preparatni jargon tilde “mishyak” deb nomlashgan va stomatologiyada aynan og'rigan tish nerini o'ldirish uchun ishlatishgan. Hozirgi kunda (2015-yildan) mishyak preparatlari tish texnikasida toksik ta'sir tufayli nihoyatda kam qo'llaniladi. Mishyakning birikmalari elementar nisbatan keng qo'llaniladi. As_2O_3 shishaga rang berishda, terini konservatsiyasida hamda mishyakli preparatlar olish uchun xomashyo sifatida ishlatiladi. Natriy arsenat, kalsiy arsenat va arsenit, shveynfurt yashili $Cu(C_2H_3O_2)_2 \cdot 3Cu(AsO_2)_2$ insektitsid sifatida ishlatiladi. Magniy arsenide lyuminofofor sifatida lyuminessent lampalar tayyorlashda ishlatiladi.

7. MINERAL O'G'ITLAR



7.1. Mineral o'g'itlar, ularning turlari va ahamiyati

Yer shari yuzasining 10% ga yaqin qismiga qishloq xo'jalik ekinlari ekiladi. Ekin maydonlarini bundan kengaytirishning iloji yo'q hisobi. Ammo planetamiz aholisi to'xtovsiz o'sib bormoqda, ularni oziq-ovqat bilan ta'minlash uchun hosildorlikni ancha oshirish zarur. Buning eng muhim yo'llaridan biri mineral o'g'itlardan foydalanishdir. O'g'it-bu o'simliklar oziqlanishini yaxshilashga va tuproq unimdorligini oshirishga mo'ljallangan modda.

Mineral o'g'it deb tarkibida o'simlikni rivojlanishi va tuproq unimdorligini oshirish uchun zarur bo'lgan element saqlovchi, barqaror va Yuqori hosil olish maqsadida foydalanadigan tuzlar va boshqa anorganik, sanoat va qazilma mahsulotlarga aytiladi.

O'simlik to'qimalarining hosil bo'lishi, uning o'sishi va rivojlanishida 70 dan ortiq kimyoviy element ishtirok etadi. Ulardan eng asosiysi uglerod, kislorod va vodorod bo'lib, o'simlik quruq massasining 90% ni tashkil etadi; 8-9% o'simlik massasini esa azot, fosfor, kaliy, magniy, oltingugurt, natriy, kal'siy tashkil etadi. Bu o'nta element **makro** elementlar deyiladi. Qolgan 1-2% bor, temir, mis, marganes, rux, molibden, kobal't va boshqalardan iboratdir. Bular o'simliklarga juda kam miqdorda (0,001-0,0001%) kerak bo'ladi. Shuning uchun ularni mikroelementlar deyiladi. O'simliklar bu elementlardan uglerod, kislorod va vodorodning ko'p qismini havo va suvdan olsa, qolganlarini tuproqdan oladi. O'simlik olgan elementlarining ko'pgina qismi tuproqqa qaytmaydi, hosil bilan olib ketiladi. Masalan, 1tonna makkajo'xori 14 kg azot, 2,5 kg fosfor, 3,5 kg kaliy, 1,5 kg oltingugurtni tuproqdan o'zi bilan birga olib ketadi. Tuproq elementlarining ancha qismi suv bilan yuvilib ketadi va tuproq komponentlari bilan o'zaro ta'sirlashib o'simlik o'zlashtira olmaydigan holatga keladi. Natijada ekiladigan yerlarda o'simlik oziqasi tanqisligi paydo bo'ladi, tuproq unumdorligi kamayib ketadi. Agar anashu yo'qotilgan elementlar o'rni tuproqqa o'g'it solish bilan to'ldirib turilmasa, hosildorlik keskin kamayib ketadi. Shuning uchun ham o'g'it ishlab chiqarishga katta e'tibor beriladi. O'g'it ishlatish tufayli qishloq xo'jalik ekinlarining hosildorligini 50-60% gacha oshirish mumkin bo'ladi. Masalan, planetamizda olinadigan oziq-ovqatning taxminan chorak qismi, paxtaning teng yarmi faqat o'g'itlar evaziga olinmoqda. O'g'itlar tarkibidagi oziqa elementlari, ayniqsa azot, o'simliklarni mineral oziqlanishida katta rol o'ynaydi. U oqsil va nuklein kislotalari tarkibiga kiradi. Azot o'simliklarda fotosintez jarayonini amalga oshiradigan modda-xlorofill tarkibiga ham kiradi. Qaysikim o'simliklar uning yordamida anorganik moddalardan organik moddalarni sintezlaydi.

7.2 O'g'itlarning sinflarga bo'linishi

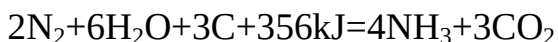
O'g'itlar kelib chiqishi, qo'llanish soxasi, tarkibi, xossalari va olinish usullariga qarab sinflarga ajratiladi. Barcha o'g'itlar ikkiga:

1) bevosita (o'simlikni oziqlanishi uchun ishlatiladi);

2) bilvosita (tuproqni kimyoviy meliorlashi, pH ni to'g'rilash uchun ishlatiladi) o'g'itlarga bo'linadi.

Kelib chiqishiga qarab o'g'itlar mineral, organik, organo-mineral va bakterial o'g'itlarga bo'linadi. Mineral o'g'itlar asosan mineral tuzlardir (ammo unga organik modda karbamidni ham kiritadilar). Organik o'g'itlarga go'ng, torf, yashil o'simliklar, kompost, najas vaboshqalar kiradi. Bakterial o'g'itlar tarkibida tuproqda o'simlik o'zlashtiraoladigan oziqa elementlarini to'plovchi mikroorganizmlar kiradi. Masalan, tuganak bakteriyalari nitrogenaza fermenti yordamida atmosfera azotini birikma xolga o'tkazib to'playdi, yoki organik birikmalarni parchalovchi fosfobakteriyalar organik birikmalar tarkibidagi fosforni o'simlik o'zlashtiraoladigan xolatga keltiradi.

Rossiyaning qora tuproqli yerlaridan tashqari yerlarda o'simliklarda birinchi navbatda azot yetishmaydi. Yerimiz atmosferasida $4 \cdot 10^{15}$ tonna azot bor, ya'ni har bir *gayerga* havodagi 80 ming tonna azot to'g'ri keladi. Bu 1 ga yerga ekilgan o'simlik bilan chiqib ketadigan azot miqdoridan million marta ko'p demakdir. Dukkakli o'simliklar tarkibida yashovchi azot bakteriyalari atmosfera azotini biriktirganda boradigan reaksiyani umumiy holda quyidagicha yozish mumkin :



Shunday yo'l bilan 1ga haydalgan yerga yiliga 50 kg gacha bog'langan azot tushadi. Havoda chaqmoq chaqnashi tufayli ham har yili 1 ga yerga 15 kg gacha azot tushadi.

Mineral o'g'itlar tarkibga qarab fosforli, azotli, kaliyli, magniyli, borli va boshqa o'g'itlarga bo'linadi. Tarkibidagi oziqa elementning soniga qarab o'g'itlar ikkiga: oddiy yoki bir komponentli (tarkibida o'simlik o'zlashtiradigan bitta element ushlaydi) va kompleks (tarkibida ikkita va undan ortiq element ushlaydi) o'g'itlarga bo'linadi.

Kompleks o'g'itlar murakkab va aralash o'g'itlarga bo'linadi (7.1-rasm). Murakkab o'g'itlar bitta kimyoviy birikma bo'lib tarkibida kamida ikkita va undan ortiq o'simlik o'zlashtiradigan element ushlaydi. Aralash o'g'it esa oddiy yoki murakkab o'g'itlarni bir-birisiga mexanik aralashtirish yo'li bilan olinadi. O'g'itlar

tarkibida 33% dan ortiq ta'sir etuvchi modda saqlasa, konsentrlangan, 60% dan ortiq saqlasa yuqori konsentrlangan deyiladi.



a)



b)

7.1-rasm. a) murakkab va b) aralash kompleks o'g'itlar

Tarkibida mikroelementlar saqlovchi o'g'itlarni mikroo'g'itlar deyilib alohida guppalarga ajratadilar. Mikroo'g'itlar o'simliklarning hosildorligini oshirish bilan bir qatorda, ularni kasalliklarga chidamliligini oshiradi. Mikroo'g'itlar o'simlik organizmidagi biokimyoviy jarayonlarni tezlashtiradi, fermentlar aktivligini oshiradi. Oqsil va nuklein kislotalar sintezi, vitaminlar, qand moddalari va kraxmal sintezini ko'paytiradi. Mikroo'g'itlar har 1 ga yerga 1 kg gacha solinadi.

Agregat holatiga qarab o'g'itlar qattiq, suyuq (masalan, ammiakning suvdagi eritmasi va suspenziyasi) va gazsimon (masalan, karbonat angidrid) o'g'itlarga bo'linadi.

O'g'itlarning erish darajasiga qarab, suvda eruvchi va tuproq kislotalarida eruvchi o'g'itlarga bo'linadi. Barcha azotli va kaliyli o'g'itlar suvda eruvchi o'g'itlarga kiradi. O'simliklar ularni tez o'zlashtiradi. Ammo ular tez tuproq suvlarida erib, yuvilib ketadi. Tuproq kislotalarida eruvchi o'g'itlarga ko'pchilik fosfatlar kiradi. Ular sekinlik bilan eriydigan holatlarga o'tadilar, biroq tuproqda uzoq muddat saqlanadilar.

O'g'it solish nafaqat tuproqda o'simlik o'zlashtiradigan oziq moddalarni ko'paytiradi, balki uning fizik-kimyoviy va biologik xossalariga ham ta'sir etadi, tuproqning unumdorligini oshiradi. Solinadigan o'g'itning kislotali yoki ishqoriyligi tuproq muhitiga ta'sir etadi. Masalan, tuproqda sistemali ravishda $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{NH}_4\text{Cl}$ kabi o'g'itlar solinsa, tuproq reaksiyasini kislotali qilib qo'yadi.

Chunki o'simlik kationlarni o'zlashtiradi, natijada uning o'rniga vodorod ionlari ko'paydi (tuproq tarkibidagi suv hisobiga) va tuproqda erkin kislotalar (xlorid va sul'fat kislotalari) to'planadi, tuproqning pH i o'zgaradi. Aksincha NaNO_3 kabi o'g'itlar ko'p solinsa, tuproqda OH^- ionlari to'planadi. Tuproq reaksiyasi ishqoriy bo'lib qoladi.

O'g'itlarning sifati asosan uning tarkibida o'simlik o'zlashtira oladigan holatda qancha ta'sir etuvchi modda saqlashligi bilan aniqlanadi. Masalan, azotli o'g'itlarda N_2 fosforli o'g'itlarda P_2O_5 , kaliyli o'g'itlarda K_2O ning miqdori bilan aniqlanadi.

Hozirgi vaqtda 70 xildan ortiqroq mineral o'g'itlar olinadigani va ular o'g'itlar tarkibiga qarab guruhlariga ajratilgan (7.1-jadv.).

Mineral o'g'itlar turi

O'g'itlarning nomi	Asosiy komponentlar	Ozuqaviy elementlarning % miqdori
Fosforli o'g'itlar P_2O_5		
Fosforituni	$Ca_5F(PO_4)_3 \cdot CaF_2$	16-35
Oddiysuperfosfat	$Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O + CaSO_4 + H_3PO_4$	14-21
Qo'shsuperfosfat	$Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$	40-50
Presipitat	$Ca(HPO_4)_2 \cdot H_2O$	27-46
Metallurgiya shlaklari	$4CaO \cdot P_2O_5 + 5CaO \cdot P_2O_5 \cdot SiO_2$	14-20
Azotli o'g'itlar		
Suyuq va sintetik ammiak	NH_3	82.3
Texnik ammiakli suv	$NH_3 + H_2O$	16.5-20.5
Ammoniy nitrat	NH_4NO_3	32-85
Karbamid	$CO(NH_2)_2$	46-46.5
Mochevina al'degidli o'g'it	$NH_2CONHCH_2$	33-42
Ammoniy sul'fat	$(NH_4)_2SO_4$	19.5-21
Kaliyli o'g'itlar		
KaliyxlidK-40	$KCl \cdot NaCl$	38-42
KaliyxlidK-50	$KCl \cdot NaCl$	48-52
KaliyxlidK-60	KCl	60dan kichik
Kaliysul'fat	K_2SO_4	46-52
Kaliysul'fatvamagniyul'fat	$K_2SO_4 \cdot MgSO_4$	26-30
Kompleks o'g'itlar		

Kaliynitrat	KNO_3	46,5 K_2O ; 11-20N; 8-16 P_2O_5 ;
Nitrofos	$\text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot \text{CaHPO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ $\text{O}_4 + \text{KNO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$	10-21 K_2O ; 8-12N; 0-24
Ammofos	$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 \cdot \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 \cdot$ $\text{KNO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl} + \text{KCl}$	P_2O_5 ; 15-24 K_2O ; 17-18.
Nitroammofos	$\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 +$ $\text{KNO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl} + \text{KCl} +$	5 N 17-18,5 K_2O 17-
Karboammofos	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 \cdot$ $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 + \text{KCl}$	18,5 P_2O_5 ; 18-20N, 18-20 K_2O ; 18-20 P_2O_5 ;

Mineral o'g'itlarning turli-tumanligi, xom-ashyo turlarining ko'pligi o'g'itlarni olishda turli usullarni qo'llashni taqozo qiladi. Ammo bu usullarning barchasi bir turdagi, o'xshash jarayonlarda boradi.

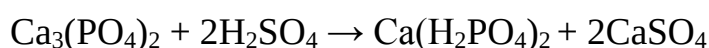
7.3. Fosforli o'g'itlar, turlari va ahamiyati

Fosforli o'g'itlar texnologiyasining asosiy vazifasi o'simliklar o'zlashtira olmaydigan fosforli birikmalarni suvda yoki kislotali tuproqda eruvchi va o'simlik o'zlashtira oladigan birikmalarga aylantirishdan iboratdir. Buning uchun apatit yoki fosforitlar avval flotasiya yuli bilan boyitiladi. Apatitlar boyitilgach tarkibida 39-41 % gacha P_2O_5 saqlaydi. Chiqindisi (dumlari) tarkibida 30 % gacha Al_2O_3 saqlovchi nefelin bo'lib, alyuminiy ishlab chiqarish uchun ajoyib xom ashyodir. (hozircha u nefelining 50%ga yaqinidan foydalanilmoqda). Fosforitlar boyitilgach tarkibida 27-28,5% P_2O_5 saqlovchi konsentratga aylantiriladi.

Fosforning juda ko'p birikmalari mineral o'g'it sifatida ishlatiladi.

1) *fosforit yoki apatit* uni mayin kukunsimon holdagi fosforit yoki apatitdan iborat. Bu o'g'it tarkibida 16 – 35% ga qadar P_2O_5 bo'lishi mumkin.

2) *superfosfat* fosforit yoki apatitning sulfat kislotasi bilan o'zaro ta'siridan suvda eruvchan fosforli birikma hosil bo'ladi:



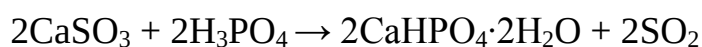
uning tarkibida 20% ga qadar P_2O_5 bo'ladi.

3) *qo'sh superfosfat* tarkibida faqat kalsiy digidrofosfatdan iborat bo'lgan qimmatli o'g'itdir. Uning tarkibida 40 – 50% P_2O_5 bo'ladi. Qo'sh superfosfat tabiiy fosforitga konts.fosfat kislota ta'sir ettirish yo'li bilan olinadi:



Qo'sh superfosfatga ammiak yuborib yuqori sifatli o'g'it – ammoniylangan superfosfat olinadi.

4) *pretsipitat* suvda kamroq eriydigan kalsiy gidrofosfatdan iborat bo'lib, kukunsimon ohaktoshning fosfat kislota bilan o'zaro ta'siridan olinadi:



Tabiiy fosforitlarni kimyoviy qayta ishlash uch xil yo'l bilan amalga oshiriladi. Keng tarqalgan usul bu fosforitlarni sul'fat, fosfat va nitrat kislotalari bilan parchalashdir. Boshqa usulida fosfatlar SiO_2 ishtirokida uglerod bilan qaytarilib fosfor elementi olinadi, so'ngra u fosfat kislota va uning tuzlariga aylantiriladi. Uchinchi usuli fosfatlarga termik ishlov berishdir. Masalan ishqorli parchalash (ishqoriy va ishqoriy-er metall tuzlari bilan aralashtirilib suyuqlantirish orqali yoki suv bug'i bilan gidrotermik ishlov berishdir.

Tabiiy fosfatlarning bir qismi kimyoviy ishlov berilmay, maydalanib fosforit uni deb ataluvchi nom bilan bevosita o'g'it sifatida ishlatiladi. Bu eng arzon fosforli o'g'it bo'lib, u faqat kislotali tuproqlardagina ishlatilishi mumkin bo'lgan, sekin ta'sir qiluvchi o'g'itdir.

Kimyoviy ishlov berish yo'li sanoatda, asosan, oddiy superfosfat, qush superfosfat va kompleks o'g'itlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Oddiy superfosfat eng keng tarqalgan fosforli o'g'itdir. Uning kimyoviy formulasi $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O + CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$, va qo'shimchalar temir fosfat, alyuminiy fosfat – kremnezyom va fosfat kislotasidan iboratdir. Oddiy superfosfat kulrang donador kristallar bo'lib, suvda yaxshi eriydi, ammo tarkibida 50% dan ko'proq keraksiz begona qo'shimchalar ushlaydi.

Keyingi yillarda $N_2:P_2O_5:K_2O-10:34:10$ markali suyuq kompleksli o'g'itlar (SKO') olish tez rivojlanmoqda. Tuproqning ichki qavatidagi oziq moddalarni

yomg'ir va sug'orish suvlarida yuvilib ketmasligi uchun uzoq muddatda, sekin-asta ta'sir etuvchi fosfatli o'g'itlardan-superfos, azotli o'g'itlardan-ureoform yoki mochivino-formaldegidli o'g'itlar (MFO'), shuningdek mochivinoformaldegidli birikmalar hamda ammofos asosidagi polimer o'g'itlar sanoat miqyosida ishlab chiqarila boshlandi.

Ammoniy polifosfat $-(\text{NH}_4)_n\text{H}_2\text{PnO}_{3n+1}$

Karbomid polifosfat $-(\text{NH}_4)_2\cdot\text{HPO}_3$

Kaliy polifosfat $-(\text{KPO}_3)_n$

Kal'siy polifosfat $-\text{Ca}(\text{PO}_3)_n$ va boshqa fosfatlar olish istiqbollidir.

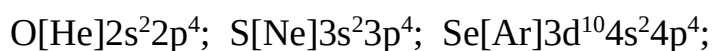
8. DAVRIY SISTEMANING VI A GURUH ELEMENTLARI



8.1. Oltinchi guruhning bosh guruhchasiga umumiy xarakteristika

Elementlar davriy sistemasida VI A guruh elementlari – bosh guruhchaga O-kislorod, S- oltingugurt, Se-selen, Te -tellur, Po-poloniy kiradi.

Bosh guruhcha elementlarining sirtqi elektron qavatlarida 6 tadan elektron bo'lib, atomlarning elektron tuzilishi quyidagicha:



Sirtqi qavatlarini barqaror holga keltirish, ya'ni 8 elektronli qavat hosil qilish uchun ular faqat ikkitadan elektron qabul qiladi. Demak, bosh guruhcha elementlarining eng yuqori manfiy valentligi ikkiga tengdir. Bosh guruhcha elementlarining metalmaslik xossalari galogenlarga qaraganda zaifroq. Ularning musbat valentliklari to'rt va oltiga teng.

Oltingugurt, selen, tellur elementlarining gidridlari H_2S , H_2Se , H_2Te qaytaruvchi moddalar bo'lib, ularning bunday xossalari H_2S dan H_2Te ga o'tgan

sayin kuchayib bordi.

H_2S - H_2Se – H_2Te qatorida chapdan o'ngga borgan sayin bu moddalarning kislotali xossalari kuchayib boradi, chunki ionlarning radiuslari $\text{S} \rightarrow \text{Te}$ ga o'tganda kattalashadi.

Bu elementlarning +6 valentligiga muvofiq keladigan gidroksidlari H_2SO_4 , H_2SeO_4 , H_6TeO_6 tarkibiga ega. Bundan ko'ramizki, selendan tellurga o'tilganda markaziy ionning koordinasion soni 4 dan 6 ga qadar o'zgaradi. Buning sababi shundaki, ionlarning radiusi S^{6+} - Se^{6+} - Te^{6+} qatorida chapdan o'ngga o'tgan sayin kattalashib boradi.

H_2SO_4 va H_2SeO_4 kuchli kislotalar. Selenat kislota sulfat kislotaga qaraganda bir oz kuchsiz kislota hisoblanadi; tellurat kislota H_6TeO_6 bularga qaraganda yanada kuchsiz, chunki Te^{6+} ionning radiusi S^{6+} va Se^{6+} ionlaridan radiuslaridan bir muncha katta. SO_3 , SeO_3 , TeO_3 tarkibli oksidlar kuchli oksidlovchilar qatoriga kiradi. Ularning oksidlash xususiyati sulfat kislotadan tellurat kislotaga o'tgan sayin kuchayib boradi.

Bu elementlarning +4 valentli holatlariga muvofiq keladigan gidroksidlarning umumiy formulasi H_2EO_3 bo'lib, ular o'rtacha kuchdagi kislotalardir. (H_2SO_3 , H_2SeO_3 , H_2TeO_3); sulfit kislota H_2SO_3 dan tellurit kislota H_2TeO_3 ga o'tgan sayin bu moddalarning kislotali xossalari kuchsizlanib boradi: hatto tellurit kislota amfoterlik xossani ham namoyon qiladi; uning qaytarish xossasi ham kuchsiz ifodalangan. H_2SO_3 kuchli qaytaruvchi bo'lgani holda H_2TeO_3 oksidlovchidir.

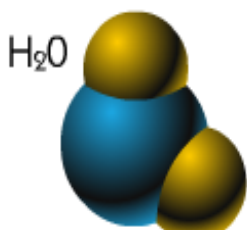
8.2. Kislorod, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi

Kislorod – **O** tartib raqami $Z = 8$, atom massasi 16. Kislorod molekulasida ikki atomdan (O_2), Kislorod faol elementdir. U ko'pgina elementlar bilan birikmalar hosil qiladi va bu jihatdan ftorga o'xshaydi. Kislorod atomining tuzilishi $1s^2 2s^2 2p^4$, demak, ikkita toq elektronlar hisobiga uning kovalentligi 2 ga teng (sp^2 - bog) bo'ladi. Bundan tashqari kislorod atomi yana ikkita elektron juftining donori bo'la oladi.

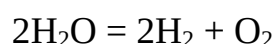
Tabiatda uchrashi: Yer qobig'ining taxminan yarmisini kislorod tashkil etadi. Kislorod eng ko'p uchraydigan elementdir. Havoning og'irlik jihatidan 20,9 %i kisloroddan iborat. Suvning 88,89 %i kisloroddir. Tuproq, qum, turli tog' jinslari, ko'pchilik minerallarning tarkibida kislorod bo'ladi. O'simlik, hayvon organizmdagi oqsillar, uglevodlar, yog'lar – bularning hammasi kislorodli birikmalardir. Odam gavdasining taxminan 65 %i kisloroddan iborat.

Yonish va nafas olish jarayonlarida havoning bir qismi ishtirok etishini qadimdagi olimlar ham aytib o'tgan edilar.

Olinishi: 1772 yilda shved olimi Sheele kislorodni birikmalardan ajratib oldi. Lavuaze esa kislorodning xossalarni mukammal tekshirdi.



Suv elektroliz qilinganda vodorod bilan bir qatorda kislorod ham ajralib chiqadi:

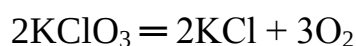


Vodorod katodga tomon, kislorod esa anodga tomon boradi.

Ikki hajm vodorod yig'ilganda bir hajm kislorod chiqadi. Texnikada toza vodorod va toza kislorod ana shu usul bilan olinadi.

Kimyo sanoatida kislorod, ko'pincha, havodan olinadi, chunki havodan olingan kislorod arzon tushadi. Havodan kislorod ajratib olish uchun, dastavval, havo yuqori bosimda siqilib, suyuq holatga o'tkaziladi. Suyuq havodan avval azot bug'lanadi, chunki uning qaynash harorati kislorodnikidan pastroqdir. Bu yo'l bilan olingan kislorodga ozroq inert gazlar aralashgan bo'ladi.

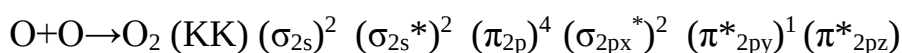
Laboratoriyada kislorod kaliy xlorat (bertole tuzi) KClO_3 dan olinadi. Bu tuz qizdirilganda avval suyuqlanadi, so'ngra parchalanib, kaliy xlorid KCl hamda kislorod hosil qiladi. Reaksiya katalizator – marganes (IV)-oksid MnO_2 ishtirokida olib boriladi, tuz ancha past haroratda parchalanadi:



Fizik-kimyoviy xossalari: Kislorod rangsiz va hidsiz gazdir. Uning atom og'irligi 15,9984, suyuqlanish harorati $t_c = -219^\circ$, qaynash harorati $t_{qay} = -183^\circ$. Normal sharoitda 1l kislorod 1,43 g keladi. 100 hajm suvda 0° da 5 hajm, 20°C da 3 hajm kislorod eriydi. Kislorodning suvda eruvchanligi azotnikidan ortiq, shuning

uchun suvda kislorod miqdori azot miqdoridan ko'proq bo'ladi. Suvda erigan kislorod miqdori suvda yashaydigan hayvonlarning hayot kechirishi uchun etarlidir. Suyuq va qattiq kislorod ko'kimtir tusda bo'ladi. Kislorodning ikki allotropik shakli bor, bular kislorod va ozondir.

Demak, uning eng yuqori kovalentligi 4 ga teng (bunda sp^3 – gibridlanish ro'y beradi). Kislorodning kovalentligi uchga ham teng bo'la olishi mumkin (sp^2 – bog' va sp^3 – bog'). Lekin ko'pchilik birikmalarda kislorodning valentligi – 2 ga teng. Kislorod qattiq holatda (va suyuq holatda) magnitga tortiladi. Demak, u paramagnit moddadir. Molekulyar orbitallar nazariyasiga muvofiq kislorod molekulasida uning ikkita atomi o'zaro shu tarzda bog'langanki, O_2 molekulasida ikkita toq elektron bo'ladi:



Kislorod ba'zi elementlar bilan esa qizdirilganda birikadi. Kislorodning inert gazlardan boshqa barcha elementlar bilan hosil qilgan birikmalar ma'lum. Moddalarning kislorod bilan tez birikishi *yonish* deb, sekin birikishi esa *oksidlanish* deb ataladi.

Kislorodni sinab ko'rish uchun gaz oqimiga yoki ichida kislorod bo'lgan idishga uchi yallig'lanib turgan cho'p kiritiladi, cho'pning o't olib ketishi kislorod borligidan darak beradi.

Kislorodning O^{16} , O^{17} , O^{18} izotoplari ma'lum. Bular 99,76%, 0,04%, 0,2% nisbatda uchraydi. O^{14} , O^{15} , O^{19} radioaktivdir.

Nafas olish jarayoni organizmda organik moddalarning kislorod bilan birikishidan iborat. Nafas olinganda, havo kislorodi o'pkada qonning gemoglobin bilan birikib, qon bilan birga organizmning hamma joyiga tarqaladi. Bu qon *arterial qon* deb ataladi. kislorodning gemoglobin bilan hosil qilgan birikmasi *oksigemoglobin* deb ataladi. Qonning tiniq qizil tusda bo'lishi ana shu modda borligidandir. Organizmda kislorod oksigemoglobindan oson ajralib, organik moddalarni oksidlaydi va gemoglobin vena qoni tarkibida o'pkaga qaytariladi. Organizmda uglerodning oksidlanish mahsuloti (CO_2) vena qoni bilan birga o'pkaga keladi va havoga chiqarib yuboriladi. Bir sutkada bir odam 13000 l havo nafas oladi.

O'simliklar havodan, asosan, CO₂ni oladi. Bu jarayonda kislorod ajralib, havoga chiqib ketadi.CO₂ dan organik modda hosil bo'lganda quyosh nuri shu organik moddada kimyoviy (potensial) energiyaga aylanadi.Bu jarayon *fotosintez* deb ataladi.

Kislorod kimyo sanoatida tobora ko'p ishlatilmoqda. Metallar suyuqlantirib olishda va po'lat ishlab chiqarishda kisloroddan foydalaniladi. So'nggi vaqtlarda domna pechlariga ham kislorod haydaladigan bo'ldi. Kislorod – vodorod, kislorod-atsetilen alangalari avtogen payvandlashda (metallarni qirqish, ulash, suyuqlantirish kabi ishlarda) ko'p ishlatiladi. Kisloroddan tibbiyotda, aviatsiyada, suv osti ishlari va suv osti kemalarida foydalaniladi. Suyuq kislorodning ko'mir kukuni va boshqa moddalar bilan aralashmasi portlovchi modda sifatida ishlatiladi va *oksilikvitlar* deb ataladi. Oksilikvitlar tunellar ochish va ruda konlari qazishda ishlatilishi mumkin. Suyuq kislorod reaktiv dvigatellarda ishlatiladi.

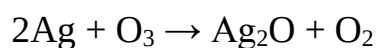
Ozon - O₃ kislorodning ikkinchi allotropik shaklidir; ozonning molekulasida uch atom kislorod bo'ladi. Ozon oz miqdorda havoda uchraydi. Kuchli yashin vaqtida ba'zi organik moddalarning, masalan, daraxt smolasining chirishidan ham ozon chiqadi, shuning uchun qarag'ayzor havosida ozon ko'p bo'ladi.

1840 yilda prof. Shenbeyn elektrostatik mashina ishlayotgan vaqtida yoqimsiz hid paydo bo'lganini payqadi. U hidga sababchi gaz ozon (O₃) ekanligi aniqlandi («ozon» so'zi grekcha «hidli» so'zidan olingan), (10-30 km balandlikda ulrabinafsha nurlar ta'sir etganda kisloroddan hosil bo'ladi: $3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{O}_3 - 289,4\text{kJ}$)

Umuman ozon atomar kislorod hosil bo'ladigan jarayonlarda (peroksidlar parchalanganda, suv radiolizga uchraganda va boshqa hollarda) hosil bo'ladi.

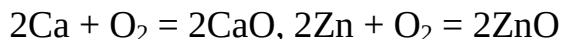
Laboratoriyada ham elektrsizlash yo'li bilan ozon olish mumkin.Shu usulda ozon olish uchun ishlatiladigan asbob *ozonator* deb ataladi.

Ozon ta'sirida (oltin va platinadan tashqari) barcha metallar oksidlanadi; ammiak nitrat va nitrit kislotalar aralashmasiga aylanadi, spirt yonib ketadi, rezina emiriladi, ozonning kumushga va kaliy yodid eritmasiga ta'sirini quyidagi tenglamalar bilan ko'rsatish mumkin:

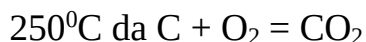
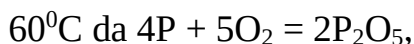


Toza kislorodni dastavval 1772 yilda Sheyele, keyin 1774 yilda Pristli ajratib olgan edilar. Uni havo tarkibiga kirishini birinchi bo'lib Lavuazye aniqladi va kislorod deb nom berdi.

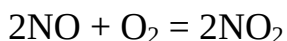
Ko'pgina metallar bilan uy haroratida birikadi.



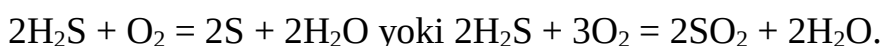
metallmaslar bilan kislorod qizdirganda birikadi.



Ko'pgina murakkab moddalar bilan ham reaksiyaga kirishadi. Masalan, oddiy sharoitda



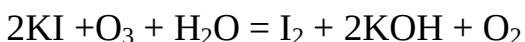
qizdirganda



Keyingi paytlarda kimyoning yangi sohasi plazmokimyo tarmog'i maydonga keldi. Bunda metan va kislorod plazma oqimiga yuboriladi, qaysiki unda harorat bir necha 1000 gradus bo'ladi.

Bunda olingan moddalar (CH_4 va O_2) quyidagi atom, molekula yoki ionga aylanadi. CH_3 , CH_2 , CH , C , C_2 , C_3 , CO , O , O_2^+ qaysiki ular juda kuchli reaksiya qobiliyatlidir. Ular o'zaro bir-biri bilan reaksiyaga kirishib turli xildagi moddalarni hosil qiladi. Masalan: formaldegid, SO , suv va boshqalar. Yuqorida keltirilgan misollarda kislorod oksidlovchi vazifasini o'taydi.

Ozon yanada kuchliroq oksidlovchi bo'lganligi uchun KI-eritmasidan yodni siqib chiqaradi.



Kislorod bu reaksiyani bermaydi.

Kislorodning boshqa elementlar bilan birikishidan hosil bo'ladigan mahsulotlar *oksidlar* deb ataladi.

8.3.Oltingugurt, tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi



Oltingugurt S-ning atom massasi 32,064 ($Z = 16$) ga teng, uning tabiiy izotoplarining massa sonlari 32, 33, 36 ga teng.

Tabiatda uchrashi. Oltingugurt tabiatda faqat birikmalar holida emas, balki tug'ma holda (erkin holda) ham uchraydi.

Tug'ma oltingugurtni vulkanik kelib chiqish xarakteriga ega deb hisoblaydilar. Oltingugurt asosan tug'ma konlarida suyuqlantirib olinadi. Masalan: FeS_2 (temir kolchedani) ZnS (rux aldamasi) va H_2S -dan (Orenburg va Muborak gaz oltingugurti zavodlari) olinadi. Cu_2S , PbS -mis yaltirog'i va qo'rg'oshin yaltirog'idan ham olinadi.

Sulfat kislotaning ba'zi tuzlari ham tabiatda ko'p tarqalgan. Masalan: CaSO_4 -gips minerali ba'zi joylarda tog'-tog' bo'lib yotadi. MgSO_4 esa dengiz suvlarida bo'ladi va suv ta'mini taxirroq qiladi. O'simlik va hayvonlarda bo'ladigan moddalarda ham bo'ladi. Yer po'stlog'ida oltingugurtning umumiy miqdori 0,1% dir. Dunyoda hozirgi vaqtda 18 mln.t. dan ham ortiq oltingugurt olinmoqda.

Toza tabiiy oltingugurt qattiq, sariq rangli kristall modda bo'lib uning zichligi $2,07 \text{ g/sm}^3$, suyuqlanish harorati $112,8^\circ\text{C}$ ga teng. Suvda erimaydi, ammo CS_2 da benzolda ancha yaxshi eriydi. Odatdagi tayoqcha oltingugurt rombik oltingugurt deb ataladi, u oktaedr shakliga ega.

Agar suyuq oltingugurt sekinlik bilan sovitsa, u monoklinik oltingugurtga aylanadi. Uni xossalari rombik oltingugurtdan farq qiladi.

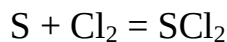
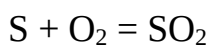
Suyuqlantirilgan oltingugurt - qaynash haroratigacha qizdirilib sovuq suvga jildiratilib quyilsa u yumshoq, rezinaga o'xshash jigar rang massaga aylanadi. Bu massani ip qilib cho'zish mumkin. Oltingugurtning bu modifikatsiyasi plastik oltingugurt deb ataladi. Plastik oltingugurt bir necha soatdan keyin yana mo'rt bo'lib, sekinlik bilan rombik oltingugurtga aylanadi.

Agar oltingugurt qaynash haroratigacha qizdirilsa unda qiziq o'zgarishlar bo'ladi. Oltingugurt $112,8^\circ\text{C}$ da suyuqlanib harakatchan sariq suyuqlikka aylanadi. U yanada qizdirilsa quyuqlasha boradi 250°C da shunday quyuqlashadiki, hatto probirka to'ntkarilganda ham ancha vaqt to'kilmaydi. 300°C dan yuqori haroratda yana harakatchan suyuqlikka aylanadi ammo rangi qoraligicha qoladi. Nihoyat

444,6 °C da qaynab sariq bug' hosil qiladi. Bug' sovutilsa teskari jarayon sodir bo'ladi.

Oltinugurt - tipik metalmasdir. Oltinugurt ko'pgina metallar bilan Fe, Zn va boshqalar ba barcha metalmaslar bilan birikadi. Oltinugurt kislorod bilan birikib 2 xil oksid hosil qiladi. SO₂ va SO₃ eng muhimlaridir. H₂SO₃ va H₂SO₄ ni angidridlaridir. Oltinugurt vodorod bilan H₂S bo'lib uni suvdagi eritmasi kislotali xossaga ega.

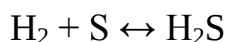
Oltinugurt kislorod va xlor bilan reaksiyaga kirishganda qaytaruvchi rolini o'taydi.



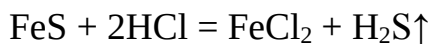
Metallar bilan birikkanda oksidlovchi rolini o'taydi.

Hg + S = HgS simob bilan uy haroratida oltinugurt reaksiyaga kirishadi, bu laboratoriyada simob to'kilganlarini yo'qotish uchun foydalaniladi. (simob zaharli bug'lanadi).

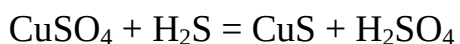
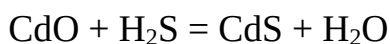
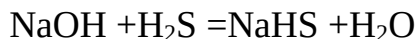
Oltinugurt qizdirganda vodorod bilan birikadi:



Amalda H₂S quyidagicha olinadi:



Vodorod sulfid H₂S - rangsiz, zaharli, palag'da tuxum hidli, gaz moddadir. 60°C da qaynaydi. Bir hajm suvda uch hajm H₂S eriydi. U kuchli tipik qaytaruvchidir, suvdagi eritmasi kuchsiz kislota. Sulfid kislota asoslar, asosli oksidlar va tuzlar bilan sulfidlar hosil qiladi.



Agar temir(III)-xlorid eritmasiga vodorod sulfid eritmasini qo'shsak, erkin oltinugurt ajralib chiqadi:

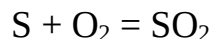


8.3.1.Oltingugurtning oksid, kislota va tuzlari

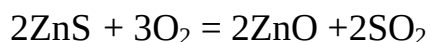
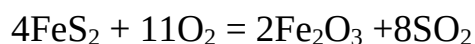
Oltingugurtning SO, SO₂, SO₃ kislorodli birikmalari olingan.



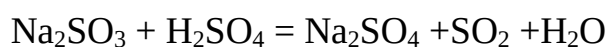
SO₂ –gaz, rangsiz, bo`g`uvchi, o`tkir hidli oltingugurtni O₂ da yoqib olinadi



yoki sulfidlarni kuydirganda hosil bo`ladi

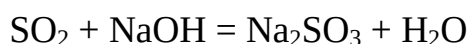


Laboratoriyada quyidagi usullarda olinishi mumkin

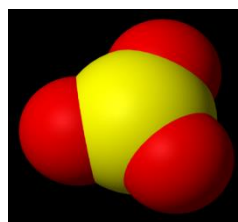
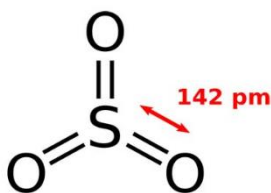
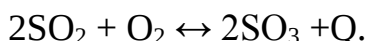


Oltingugurt (IV)-oksid rangsiz gazdir, o`tkir hidli suvda yaxshi eriydi. 1 hajm suvda 40 hajm SO<sub>2</sub> eriydi. Suvdagi eritmasi H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> sulfit kislota bo`lib, bu kuchsizdir.Ikki qator tuzlar hosil qiladi.

Sulfit angidrid asosli oksid va asoslar bilan reaksiyaga kirishadi:



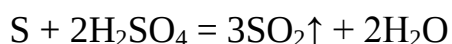
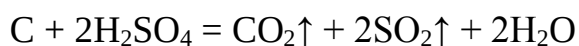
SO₂ va H₂SO₃hamda uning tuzlari ham qaytaruvchi ham oksidlovchidir. Uning tuzlari Na₂SO₃va NaHSO₃ fotografiyada ko`p qo`llaniladi. SO₂ asosan SO₃ – sulfat angidrid olish uchun ishlatiladi.



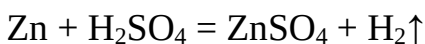
H₂SO₄ – sanoatda ikki xil usul kontakt yoki nitrozilsulfatli usul bilan olinadi. Konsentrlangan H₂SO₄ 96,5%li bo`lib, zichligi 1.84 g/sm<sup>3</sup> ga teng. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> og`ir moysimon suyuqlik bo`lgani uchun uni kuporos moyi ham deb ataladi. 78% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> asosan o`g`it ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Laboratoriyada kislotalar, fosforli

o'g'it, sulfat ammoniy o'g'it, dori preparatlari sintezlash uchun, o'simlik moy va yog'larini tozalash uchun ishlatiladi. H_2SO_4 suvni yutuvchi modda bo'lgani uchun gazlarni quritish va neft mahsulotlarini tozalashda foydalaniladi.

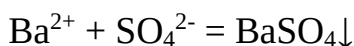
Konsentrlangan H_2SO_4 bilan metallar reaksiyaga kirishsa u SO_2 gacha qaytariladi.



Suyultirilgan H_2SO_4 vodorod ajratib chiqaradi.



Sulfat tuzlari orasida eng yomon eriydigan BaSO_4 dir. Bu reaksiya SO_4^{2-} ionlarini topishda foydalaniladi.



Ishlatilishi: Oltingugurt va uning birikmalari xalq xo'jaligida ko'p ishlatiladi. Oltingugurt kuli bog'larda daraxtlarni zararkunandasiga qarshi kurashda juda ko'p ishlatiladi. Rezina sanoatida kauchukni rezinaga aylantirish jarayonida ishlatiladigan eng muhim materialdir (vulkanlashda). Tarkibida juda ko'p oltingugurt bo'lgan kauchuk yaxshi elektr izolyatori bo'lgan modda – ebonit hosil qiladi. Oltingugurt qora porx gugurt, mushaklar (ko'k buyoq) – ultrolmarin SS_2 va boshqa moddalar hosil qiladi. Oltingugurtga boy mamlakatlarda H_2SO_4 ishlab chiqarishda ishlatiladi. Tibbiyotda ba'zi kasalliklarni davolashda ishlatiladi (teri kasalligida).

8.4.Selen, tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy

xossalari, ishlatilishi

Selen. Selen (Se)-(Selenium) kimyoviy elementlar davriy jadvalining VI guruh elementi, tartib raqami 34, atom massasi 78,96. Oltita barqaror izotoplari mavjud: Se^{74} (0,87%), Se^{76} (9,02%), Se^{77} (7,58%), Se^{78} (23,52%), Se^{80} (49,82%), Se^{82} (9,19%). Sun'iy yo'l bilan ko'plab radiofaol izotoplari olingan, ulardan amaliy ahamiyat kasb etadiganlari Se^{75} ($T_{1/2} = 121$ kun). Elementning elektron

konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$. 1817-yilda Berselius tomonidan sulfat kislotasi sanoati chiqindilaridan olingan.

Tabiatda uchrashi: Selenning yer qobig'idagi massa bo'yicha miqdori 500 mg/t. Selenning asosiy geokimyoviy xossalari uning ion radiusining oltingugurt ion radiusi bilan yaqinligi aniqlanadi. Selen 37 ta mineral hosil qiladi, ularning ichida eng muhimlari: ashavalit FeSe, berselianit CuSe, xalkomenit $CuSeO_3 \cdot 2H_2O$, klaustalit PbSe, timannit HgSe, guanaxuatit xastit $COSe_2$, platinit va ular turli sulfidlari bilan assotsiyalanadi, ayrim hollarda kassiterit bilan assotsiyalanadi. Selen kam hollarda erkin uchraydi. Uning sulfidli konlari sanoat miqyosidagi ahamiyatga ega. Selen kimyoviy element sifatida uning sulfidlardagi miqdori 7 dan 10 g/t gacha bo'ladi. Selenning konsentratsiyasi dengiz suvida $4 \cdot 10^{-6}$ mg/l.)

O'zbekistonda yirik konlardan bo'lgan Qolmaqir, Sariq cho'qqi (Toshkent viloyati) mis va molibden zaxiralariga boy polimetall rudali konlarda selen, tellur va reniylar bilan birga uchraydi. Bundan tashqari selen Surxondaryo viloyatining Xandiza va Jizzax viloyatining Uchkulach konlarida ham uchraydi.

Fizik-kimyoviy xossalari: Selen — to'q-kulrang, qo'ng'ir rangga moyil modda. $t_{suyuq}=217^{\circ}C$, $t_{qaynash}=657^{\circ}C$, zichligi $4,807 \text{ g/sm}^3$ ($293K$ da). Amaliy muhim xossasi sifatida uning yorug'lik ta'sirida elektr o'tkazuvchanlik xossalarining kattalashganidir. Suyuq selen ham yarim o'tkazgich xossasini namoyon qiladi. Qattiq selen bir nechta allotropik modifikatsiyaga ega:

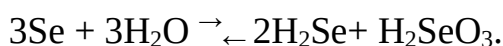
- kulrang selen (y-Se, «metallselen») - nisbatan barqaror modifikatsiya geksagonal kristall panjarali; - qizil kristall selen - uchta monoklinik modifikatsiya: to'q sariq-qizil a-Se, to'q-qizil p-Se, qizil y-Se;

— qizil amorf selen;

— qora shishasimon selen.

Kulrang selen qizdirilganda kulrang suyuqlik beradi, keyinchalik qizdirilganda bug'lanib jigarrang bug'larni hosil qiladi. Birdaniga sovutilganda selen bug'lari kondensatsiyalanadi va yana suyuqlanib, qizil allotropik modifikatsiyaga o'xshab qoladi.

Selen amorf va mayda dispers tuzilishli kimyoviy faol hisoblanadi. Qizdirilganda havoda yonib (moviy alanga rangi bilan) SeO_2 ni hosil qiladi. F_2 , Cl_2 va Br_2 bilan xona haroratida ta'sirlashadi. Yod bilan birgalikda suyuqlanadi, ammo bunda yodidlar hosil bo'lmaydi. 200°C temperaturadan yuqorida H_2 bilan ta'sirlashadi, H_2Se hosil qiladi. Qizdirilganda barcha metallar bilan birikmalar hosil qiladi. Suv bilan qizdirilganda ta'sirlashadi:

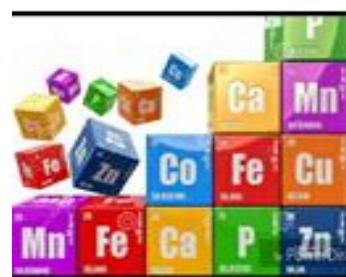


Xlorid va suyultirilgan sulfat kislotalar bilan selen ta'sirlashmaydi. Se (VI) ga qadar oksidlaydi. Selen alyuminiy kukuni bilan ishqoriy muhitda ta'sirlashadi:



Konsentrlangan H_2SO_4 da selen sovuqda eriydi, yashil eritmani hosil qiladi, polimer kationlar Se_8^{2+} tarkibli birikma hosil bo'ladi, u saqlab qo'yilganda sariq rangli eritmaga Se_4^{2+} o'tadi. HNO_3 da qizdirilganda H_2SeO_3 gacha oksidlanadi, ishqorlarning konsentrlangan eritmalarida erib selenid va selenat (IV) larni hosil qiladi, kislorod ishtirokida poliselenidlar Na_2Se_4 ga qadar qizil jigarrangli eritmalarni hosil qiladi. Selen ishqoriy metallar sulfidlari va polisulfidlarida erib tioselenidlarni hosil qiladi. Na_2SO_3 eritmasida yoki KCN bilan qizdirilganda tegishli ravishda Na_2SSeO_3 yoki KCNSe larni hosil qiladi.

9. VODOROD VA UNING TABIATDA UCHRASHI



9.1. Vodorod uning tabiatda uchrashi va umumiy xarakteristikasi

Vodorodni (Hudrogenium) XVI asrda Parasels (Germaniya) kashf etgan. 1776 yilda G. Kavendish (Angliya) vodorodning xossalarini aniqladi va boshqa gazlardan qanday farqi borligini ko'rsatdi. Lavuaze 1783 yilda vodorodni suvdan birinchi bo'lib ajratib oldi va suvning vodorod bilan kisloroddan iborat kimyoviy

birikma ekanligini isbot etdi.

Vodorod tabiatda erkin va birikma holda uchraydi. Erkin holda juda oz miqdorda uchraydi. U yengil gaz bo'lgani uchun havoning yuqori qatlamlarida bo'ladi. U vulkan otilganda va neft olish jarayonida boshqa gazlar bilan birga chiqadi. Vodorod tabiatda birikmalar holda juda ko'p tarqalgan. Vodorod suv, turli minerallar, neft, tabiiy gazlar, hayvon va o'simliklar organizmidagi moddalar tarkibiga kiradi. Vodorod yer qobig'i og'irligining 1% ini tashkil etadi. Vodorod kosmosda eng ko'p tarqalgan elementdir. U quyosh va yulduzlar massasining yarmini tashkil qiladi.

Vodorodning tartib raqami 1 ga teng. Uning elektron konfiguratsiyasi $1s^1$, atom massasi 1,008 ga teng, uchta izotopi bor elementdir

Vodorodning ayrim xossalari:

Vodorodning kimyoviy belgisi:	H
Molekulyar formulasi	H ₂
Atomining ionlanish energiyasi	13, 60 eV
Atom radiusi	0,046 nm
Molekula atomlari yadrolari orasidagi masofa	0,074 nm

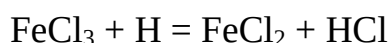
Uning izotoplari: protiy ^1H (atom massasi 1), deyteriy ^2H yoki D (atom massasi 2) va tritiy ^3H yoki T (atom massasi 3) lardir. Elementlar davriy sistemasida bir katakning o'zini ishg'ol etadigan elementlar guruhi p l e y a d a l a r deyiladi. O'xshash kimyoviy xossalar va turli atom massaga ega bo'lgan pleyadalarga kiradigan elementlar izotoplar deyiladi va ular atom yadrosidagi neytronlar soni bilan farqlanadi.

9.2. Vodorodning xossalari, olinishi va ishlatilishi

Vodorod molekulalari juda mustahkam, kam qutblanuvchan, engil va harakatchan kichik molekuladir. SHu sababli nihoyatda past haroratda ($-259,1^{\circ}\text{C}$) suyuqlanadi va ($-252,6^{\circ}\text{C}$) qaynaydi. Vodorod suv va organik erituvchilarda juda kam eriydi. Lekin ba'zi metallarda ko'p eriydi.(1 hajm palladiyda 900 hajm vodorod eriydi). Qattiq vodorod geksoqonal kristall panjaraga ega. Vodorod molekulasi

2000⁰C dan yuqorida atomlarga parchalana boshlaydi: $H_2=2H$. Molekulyar vodorodni elektr razryaddan o'tkazish natijasida atomar vodorod hosil bo'ladi. Atomar vodorod faol bo'lib, u o'z elektronini boshqa element atomining elektroni bilan juftlashtirishga juda moyildir. Atomar vodorod bevosita fosfor, oltingugurt, mishyak va hatto simob bilan birikadi. Mis, vismut, qo'rg'oshin va kumush oksidlari atomar vodorod ta'sirida qaytariladi.

Agar temir(III)-xlorid $FeCl_3$ eritmasiga xlorid kislota qo'shib, eritmaga bir bo'lak rux tashlasak, ajralib chiqayotgan vodorod temir (III)-xloridni tez orada temir (II)-xlorid $FeCl_2$ ga aylantiradi; buni, eritmaning sariq rangi o'zgarib, temir (II)-xloridga xos bo'lgan yashil rangga o'tishidan bilsa bo'ladi:



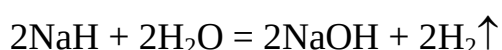
Gaz holatidagi vodorod (masalan, gazometrda vodorod), $FeCl_3$ eritmasi orqali o'tkazilsa, yuqoridagidek reaksiya bo'lmaydi. Vodorodning bu erda namoyon bo'ladigan o'ziga xos faolligining sababi shuki, vodorod kimyoviy birikmadan «ajralib chiqish vaqtidagina», ya'ni hali vodorod atomlari molekula bo'lib birikishiga o'zgarmagan paytidagina $FeCl_3$ ga ta'sir eta oladi, deb faraz qilish mumkin. O'tgan asrdayoq bayon etilgan fikrning to'g'riligi atomar vodorod deb ataluvchi va H_2 molekulalaridan emas, balki vodorodning alohida-alohida atomlaridan iborat vodorodni erkin holda hosil qilib, uning reaksiyaga kirisha olish o'rganilgandan keyin bilvosita yo'l bilan isbot etildi.

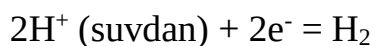
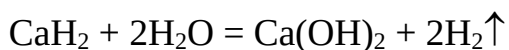
Odatdagi sharoitda vodorod faol bo'lmasa ham, yuqori haroratda ko'pgina elementlar bilan birikadi. U fluor bilan portlab birikadi, yorug'lik ta'sirida xlor bilan birika oladi ($Cl_2 + H_2 = 2HCl$), isitilganda kislorod ($2H_2 + O_2 = 2H_2O + Q$) va boshqa ko'pgina elementlar bilan reaksiyaga kirishadi. Vodorod metallmaslar bilan kovalent bog'lanib, qutbsiz va qutbli birikmalarni hosil qiladi. Masalan, H_2S , H_2O , NH_3 , CH_4 va hokazo.

Vodorod metallar bilan birikishda bitta elektronni olib, manfiy ionga aylanadi:

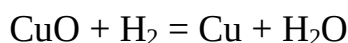


Gidridlar beqaror bo'ladi va suv ta'sirida parchalanadi:





Gidridlar harakteri jihatidan galogenidlar va tuzlarga o'xshaydi. Vodorod yuqori haroratda hatto birikmalardagi kislorodni ham biriktiriboladi:

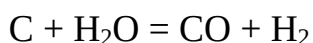


Bu vodorodning qaytarish xossasidir. Vodorodning biror modda bilan birikishiga – *gidrogenlanish* deyiladi.

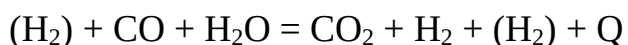
9.3. Vodorodning olinishi

Vodorod olinadigan asosiy manba suvdur. Suv elektroliz qilinadi va suvga natriy, kaliy, kalsiy kabi metallar ta'sir ettirilsa, vodoroddan tashqari shu metallarning gidroksid va oksidlari ham hosil bo'ladi. Laboratoriya sharoitida rux metalini suyultirilgan xlorid (1:1) yoki sulfat (1:5) kislotalarga ta'sir ettirib, vodorod olinadi.

Sanoatda vodorod olish uchun turli usullardan foydalaniladi. *K o n v e r s i o n* u s u l d a cho'g'langan ko'mir qatlami ustidan suv bug'i o'tkaziladi.



Bu aralashma suv gazi deyiladi va cho'g'langan ko'mir ustidan o'tkazilsa, CO konversiyalanadi:

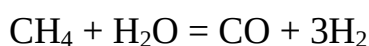


Reaksiya mahsuloti 20 atmosfera bosimda suv bilan yuvilib, CO₂ dan tozalanadi.

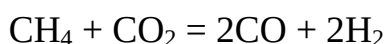
So'nggi yillarda vodorod olinadigan manba metan gazidir. Metan tabiiy gazlar bilan neftni qayta ishlash natijasida hosil bo'ladigan gazlar tarkibida bo'ladi. Metandan vodorod olishning turli usullari bor:

a) metanni termik parchalash usuli:

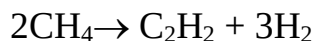
b) metan bilan suv bug'ining o'zaro ta'sirlashuvi :



v) metanga CO₂ yoki CO bilan suv bug'i aralashmasini ta'siri:



g) metanni asetilen hosil bo'lguncha parchalash:



Agar vodorod hosil bo'lishi bilan ishlatilmasa, u katta bosim ostida po'lat balonlarga solinib kerakli joylarga yuboriladi.

9.4. Vodorodning ishlatilishi

Aerostatlarni vodorod bilan tuldirishda shu usuldan foydalaniladi. Vodorod kimyo sanoatida keng qullaniladi. Vodorod suyuqlanishharorati yuqori bo'lgan metallarni oksidlaridan ajratibolishda, ammiak sintez qilishda, suyuq o'simlik yog'laridan qattiq yog hosil qilishda, metil spirt olishda vaboshqa maqsadlar uchun ishlatiladi. Atom texnikasidagi termoyadroeaksiyalarida ham vodorodning izotoplari ishtirok etadi. Vodorod juda past va juda yuqori haroratlarni hosil qilish uchun ishlatiladi. Atomar vodorod yonganda 3000 °C hosil bo'ladi.

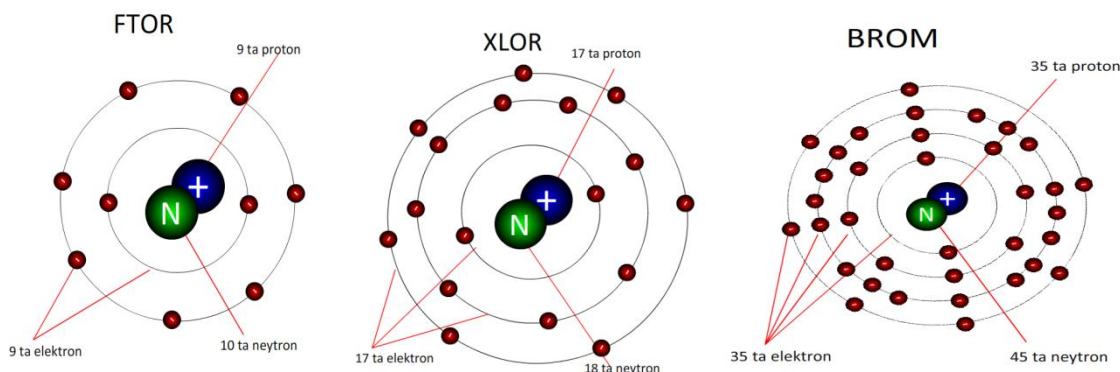
10. DAVRIY SISTEMANING VII A GURUH ELEMENTLARI. GALOGENLAR.



10.1. Yettinchi guruhning bosh guruhchasiga umumiy xarakteristika

VII guruhning asosiy guruhchaga galogenlar F-ftor, Cl-xlor, Br -brom, I -yod va At-astat kiradi.

VII guruh elementlari atomlarining sirtqi qavatida va sirtqi qavatidan oldingi qavatida tuzilishiga ko'ra quyidagi uch guruhchaga bo'linadi:



VII guruhning tipik elementlari guruhchasi (ftor, xlor; 2) brom guruhchasi (brom, yod, astat); 3) marganes guruhchasi (marganes, texnesiy va reniy).

Galogen so'zi yunoncha «galos» (tuz) va «genodos» (tug'diruvchi) so'zlaridan kelib chiqqan. Galogen atomlarining sirtqi qavatida ettitadan elektron (ns^2np^5) bo'ladi. SHu sababli galogen atomi o'ziga yana bitta elektron biriktirib olib, o'zining sirtqi qavatini sakkiz elektronli (s^2p^6) oktet konfiguratsiyaga o'tkazishga intiladi. Galogenlarning hammasi ham erkin holatda kuchli oksidlovchilar bo'lib, ayniqsa ftor bizga ma'lum bo'lgan barcha oksidlovchilar orasida eng kuchligi hisoblanadi. Galogenlar guruhchasining birinchi a'zosi ftor boshqa galogenlardan qisman farq qiladi. U faqat – 1 ga teng bo'lgan oksidlanish darajasiga ega. Uning kislorodli birikmasi F_2O da ham ftorning oksidlanish darajasi – 1 dir. Shuning uchun F_2O ning nomi *kislorod ftorid* deb yuritiladi. Ftorning vodorodli birikmasi

vodorod ftorid – H_2F_2 suvda yaxshi eriydigan suyuqlik. Vodorod ftorid suvdagi eritmasida ikki bosqichda ionlarga ajraladi. Uning birinchi bosqichi xuddi o'rtacha kuchdagi kislotalarning ionlarga ajralishidek bo'lib, ikkinchi bosqichi esa kuchsiz kislotalarning dissosilanishi kabidir. SHu sababli ftorid kislotani o'rtacha kuchdagi kislotalar qatoriga kiritish mumkin.

Xlor, brom va yod o'zlarining ko'pchilik birikmalarida – 1 ga teng oksidlanish darajasini namoyon qiladi. HCl, HBr va HI ning suvdagi eritmalari kuchli kislotalar bo'lib, HCl dan HI ga o'tgan sayin kislotaning kuchi ortib boradi, chunki $Cl^- - Br^- - I^-$ qatorida chapdan o'ngga o'tgan sayin ionning zaryadi o'zgarmagani holda radiusi kattalasha boradi. SHu sababli HCl, HBr, HI ning qaytaruvchilik xossalari ham HCl dan HI ga tomon kuchayib boradi. Xlor, brom va yod o'z birikmalarida +1 dan +7 ga qadar oksidlanish darajalarni ham namoyon qila oladi.

10.1-jadval

VIIA guruhcha elementlarining xossalari

Xossalari	Ftor	Xlor	Brom	Iod	Astat
Elementning tartib raqami	9	17	35	53	85
Nisbiy Atom massasi	19	35,5	80	127	210
Valent elektronlar konfiguratsiyasi	$2s^2 2p^5$	$3s^2 3p^5$	$4s^2 4p^5$	$5s^2 5p^5$	$6s^2 6p^5$
Yer qobig'idagi miqdori,	$2,7 \cdot 10^{-2}$	$4,5 \cdot 10^{-2}$	$1,6 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-5}$	
Atomning kovalent radiusi	18,988	35,453	79,909	126,904	
Zichligi g/cm^3	0,02899	1,693	3,214	3,1023	4,940
Suyuqlanish harorati $^{\circ}C$	-219,7	-101	-7,2	113,6	244
Qaynash harorati $^{\circ}C$	-188,2	-34,1	59,82	184,35	309
$E^0(E^0_2 + 2e = 2E)$ V	2,87	1,36	1,07	0,54	
NEM	4,1	3,0	2,8	2,5	2,2

Jadvaldan ko'rinishicha, F-Cl-Br-I-At qatorida chapdan o'ngga o'tgan sari galogen atomlarining radiuslari kattalashadi, ionlanish energiyalari nisbiy

elektromanfiylik qiymatlari kichiklashadi, elementlarning metalmaslik xossalari zaiflashib boradi.

Ularning muhim gidroksidlari quyidagilardan iborat:

+ 1 uchun	HClO, HBrO, HIO
+ 5 uchun	HClO ₃ , HBrO ₃ , HIO ₃
+ 7 uchun	HClO ₄ , HBrO ₄ , H ₅ IO ₆

Bu yerda keltirilgan gorizontalar qatorda kislotalarning kuchi kamayadi, vertikal qatorda esa ortib boradi. Keyingi holat ayniqsa xlorning kislorodli kislotalarida kuchli ifodalangan, chunki HClO₄ nihoyatda kuchli kislota; HJO – amfoter xossalarini namoyon qiladi.

10.2. Ftor va uning birikmalari, tabiatda uchrashi, olinishi

Ftor - F Z =9; atom massasi 19; elektron konfiguratsiyasi: 1s²2s²2p⁵ yoki K 2s²2p⁵. Ftorning o'z birikmalaridagi elektrovalentligi – 1 ga teng. Ftor atomining maksimal kovalentligi 4 ga teng, ya'ni sp³ – gibridlanish ro'y beradi; bu kovalentlik faqat kristall holatdagi ftoridlardagina namoyon bo'ladi.

Tabiatda uchrashi: Ftorning ahamiyatga sazovor minerallari kalsiy flyuorit CaF₂ (plavik shpat) va kriolit Na₃AlF₆ dir. Tarkibida ftor bo'lgan minerallardan apatitlar Ca₅(PO₄)₃(Cl,F)₂ni ham ko'rsatib o'tish mumkin.

Olinishi: Ftor nihoyatda kuchli elektromanfiy element bo'lib, deyarli barcha moddalar bilan birikishga moyilligi katta bo'lganligi uchun uni erkin holatda ajratib olish uzoq vaqt amalga oshmadi. Ftor olish uchun xlor olishda qo'llanilgan kimyoviy usul (ya'ni vodorod ftoridga MnO₂ ta'sir ettirish) - samarasiz bo'lib chiqdi, chunki HF ni MnO₂ oksidlay olmadi.

Hozirgi vaqtda ftor olish uchun 217^oS suyuqlanadigan KF·2HF tarkibli tuzdan foydalaniladi. Bu usul laboratoriya va texnika uchun katta ahamiyatga ega. Erkin ftor hosil bo'lishi uchun HF +KF ning evtetik aralashmasi yoki oson suyuqlanuvchan KHF₂, KH₂F₃ tarkibli asidokomplekslari elektroliz qilinadi. Elektrolizni po'lat elektrlizyorlarda amalga oshiriladi. Katod bilan anod bir-biridan diafragma bilan ajratilgan bo'lib, anodda ftor, katoda vodorod ajralib chiqadi. Aslida

elektrolizda KHF_2 emas, HF ishtirok etadi; chunki u: $3\text{HF} \leftrightarrow \text{H}_2\text{F}^+ + \text{HF}_2^-$ tenglamasiga muvofiq dissosilanadi:

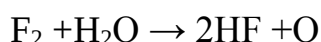
Katodda : $2\text{H}_2\text{F}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{HF}$

Anodda : $2\text{H}_2\text{F}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{F}_2 + 2\text{HF}$ jarayonlar sodir bo'ladi.

Ftorni gazsimon (yoki suyuq) holatda bosim ostida ballonlarda saqlanadi; shu holda bir joydan boshqa joyga olib boriladi.

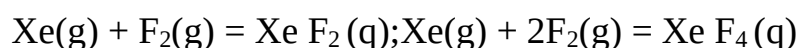
Fizik-kimyoviy xossalari: Ftor och sariq-yashil tusli, o'tkir hidli gaz, nafas yo'li shilliq pardalarini achitadi va nafasni bo'g'adi. Ftor – 188°S da och sariq tusli suyuqlikka aylanadi, -220°C da qattiq holatga o'tadi. Uning havoga nisbatan zichligi 1,32. Demak, erkin ftor F_2 molekulalardan iborat. Past haroratda monoklinik panjara hosil qilib kristallanadi, yuqori haroratda kubsimon panjarali modifikatsiyasiga aylanadi.

Ftorni suvda eritib bo'lmaydi, chunki u suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishib ketadi.

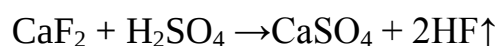


Ftor benzol, xloroform kabi kabi erituvchilarda eriydi. Ftor eng kuchli metalmas va eng kuchli oksidlovchi; u juda ko'p moddalarni oksidlay oladi;

Kislorod va azot ftor bilan bevosita birikmaydi; qolgan barcha elementlar bilan muvofiq reaksiya sharoitida bevosita birikadi. Ftor vodorod bilan hatto qorong'ida ham shiddatli reaksiyaga kirishadi. – 250°S da bu reaksiya portlash bilan boradi. Ftor barcha elementlar bilan, hatto nodir gazlar bilan reaksiyaga kirishadi, masalan:

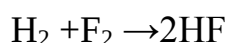


Vodorod ftorid. Agar plavik shpat CaF_2 ga kons.sulfat kislota H_2SO_4 ta'sir ettirilsa, gazsimon vodorod ftorid hosil bo'ladi.



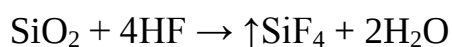
Vodorod ftorid shishaga ta'sir etadi, shuning uchun bu reaksiya platina yoki qo'rg'oshindan yasalgan idishlarda o'tkaziladi.

Ftor vodorod bilan nihoyatda shiddatli ravishda birikadi:

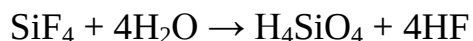


Toza vodorod ftorid 19,5 S dan past haroratda rangsiz, havoda kuchli ravishda tutaydigan suyuqlik; 19,5 S dan yuqorida esa rangsiz, nihoyatda o'tkir hidli va zaharli gaz. Vodorod ftorid suvda yaxshi eriydi, bunda taxminan 40 % li **plavik kislota** hosil bo'ladi. Bu kislota ichki va tashqi sirlari parafin bilan koplangan shisha idishlarda saqlanadi.

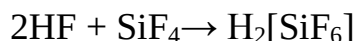
Vodorod ftorid zaharli modda, agar qo'lga tomsa, uzoq vaqt tuzalmaydigan yara hosil qiladi. Vodorod ftoridning suvdagi eritmasi o'rtacha kuchdagi kislota xossasiga ega. Plavik kislota shishani emiradi: bu vaqtda shisha tarkibidagi SiO₂ plavik kislota erib, gazsimon kremniy (IV)-ftorid SiF₄ hosil qiladi:



SiF₄ suv tomchisi ta'sir etsa, gidrolizlanib ortosilikat kislota hosil qiladi:



Vodorod ftorid SiF₄ bilan reaksiyaga kirishib vodorod geksasilikat kislota hosil qiladi:



Ishlatilishi: Olinadigan erkin ftorning asosiy miqdori texnika uchun zarur bo'lgan ftor-organik birikmalar tayyorlash uchun ishlatiladi Zamonaviy sovitgichlarda sovuq muhit hosil qilish uchun (ammiak o'rnida) freon CF₂Cl₂ ishlatiladi. Vinilftorid CH₂=CHF va tetraftor CF₂=CF₂ (teflon) sun'iy polimerlar olishda monomer sifatida ham qo'llaniladi.

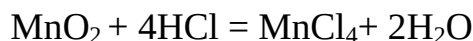
10.3.Xlor, tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy

xossalari, ishlatilishi

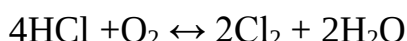
Xlor. Cl. Tartib raqami Z=17. Atom massasi 35,45. Elektron konfiguratsiyasi: 1s²2s²2p⁶3s²3p⁵yoki KL 3s²3p⁵. Xlorni 1774 yili Sheele xlorid kislota MnO₂ni ta'sir ettirish yo'li bilan kashf etgan. Faqat 1810 yilda Devining xizmatlari tufayli, xlor kimyoviy element sifatida tanildi. (yunoncha "xloros" – sarg'ish-yashil).

Xlor tabiatda keng tarqalgan. U tabiatda birikma holida bo'ladi. Masalan: NaCl –galit yoki osh tuz, KCl·NaCl – silvinit, KCl·MgCl₂·6H₂O – karnallit, KCl – silvin, MgSO₄·KCl·3H₂O – kainit

Olinishi. xlor, asosan, xlorid kislotaga oksidlovchilar ta'sir ettirish yo'li bilan olinadi. Oksidlovchi sifatida ko'pincha MnO_2 ishlatiladi. Reaksiya vaqtida avval marganes (IV) –xlorid hosil bo'ladi, bu modda beqaror bo'lganligi uchun MnCl_2 bilan Cl_2 ga ajraladi.



Vodorod xlorid havo kislorodi bilan 400°C da faqat katalizator pempzaga joylangan CuCl_2 ishtirokidagina oksidlanadi:



Texnikada xlor faqat osh tuzining suvdagi eritmasini elektroliz qilish yo'li bilan olinadi, ya'ni

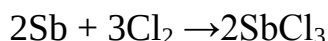
anodda xlor ($2\text{Cl}^- - 2e \rightarrow \text{Cl}_2$)

katodda vodorod ($2\text{H}^+ + 2e \rightarrow \text{H}_2$) ajraladi va eritmada NaOH hosil bo'ladi.

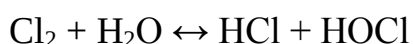
Fizik va kimyoviy xossalari. Xlor sarg'ish-yashil tusli gaz. Uy haroratida bir hajm suvda 2,3 hajm xlor eriydi. Xlorning suvdagi eritmasi “xlorli suv” dan 8°C dan past haroratda $\text{Cl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ va $\text{Cl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ tarkibli xlor gidratlari ajratib olinishi mumkin.

Xlor atomining sirtqi elektron qavatini ftornikidan boshqacha tuzilishga ega. Uning sirtqi qavatida d – pog'onacha mavjud va bu pog'onacha elektronlar bilan band emas: $3s^2 3p^5$ shunga ko'ra xlorning valentligi +1, +3, +5, +6 va +7 bo'la oladi.

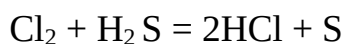
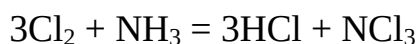
Xlor kuchli oksidlovchi. Ko'pchilik metalmaslar va metallar xlor bilan birikadi.



Xlor suv va ishqor eritmasi bilan disproporsiyalanish reaksiyasiga kirishadi:



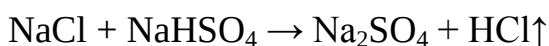
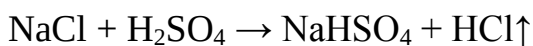
Ba'zi gidridlar bilan ham reaksiyaga qatnashadi:



Vodorod xlor atmosferada yonib, oq tusli vodorod xlorid gaziga aylanadi.



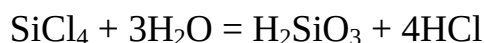
Vodorod xlorid. Vodorod xlorid olishning qadimiy usuli – osh tuziga kons. sulfat kislota ta'sir ettirib olishdir. Reaksiya ikki bosqichda boradi:



Vodorod xlorid odatdagi sharoitda gaz. Uning suvdagi (37,29% li) eritmasi kuchli kislota bo'lib, *xlorid kislota* deb aytiladi.

Xlorid kislota eritmasi past haroratda sovutilsa, $\text{HCl}\cdot\text{H}_2\text{O}$, $\text{HCl}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{HCl}\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ tarkibli kristallogidratlar hosil bo'ladi.

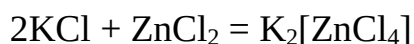
Vodorod xloridni turli usullar bilan hosil qilingan ECl_x tarkibli xlorid birikmalari ma'lum. Bu birikmalar asos, amfoter va kislota xossasiga ega. Asosli xloridlar gidrolizga uchramaydi, kislotali xloridlar to'liq gidrolizlanadi:



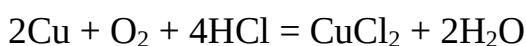
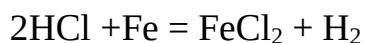
Asos xossasiga ega bo'lgan xloridlar kislotali xloridlar bilan reaksiyaga kirishib, kompleks birikmalar hosil qiladi. Kompleks birikmalar hosil bo'lishida asosli xloridlar donor vazifasini, kislotali xloridlar esa akseptor vazifasini bajaradi:



Amfoter xloridlar kislotali va asosli xloridlar bilan birikib, kompleks birikmalar hosil qiladi.



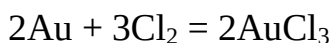
Xlorid kislota ko'pchilik metallar bilan reaksiyaga kirishadi, masalan:



3 mol HCl va 1 mol HNO_3 (konsentrlangan eritmalari) aralashmasi («zar suvi» yoki «shoh arog'i») da nodir metallar ham eriydi; bu eritmada quyidagi muvozanat sistema qaror topadi:



unda oltinning eritmaga o'tishi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

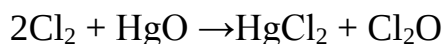


Metall xloridlari – xlorid kislota tuzlaridir. Ko'pchilik metallarning xloridlari suvda yaxshi eriydi. Lekin kumush xlorid AgCl, mis (I) -xlorid CuCl, simob (I) xlorid Hg₂Cl₂, talliy (I) xlorid TlCl, ko'rg'oshin (II) xlorid PbCl₂ yomon eriydi.

Xlorning kislorodli birikmalari. Xlor bilan kislorod bevosita birikmaydi. Lekin bilvosita yo'llar bilan xlorning quyidagi oksidlari olingan: Cl₂O; ClO₂; Cl₂O₆; (yoki ClO₃); Cl₂O₇

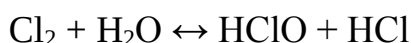
SHuningdek, Cl₂O va ClO₂ parchalanganda oraliq mahsulot sifatida ClO hosil bo'lishi ham isbot qilingan.

Cl₂O – xlor (I) – oksid, kuruk simob (II) –oksid 0⁰S da xlor yuborish yo'li bilan hosil qilinadi:

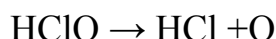


Cl₂O – sarg'ish qo'ng'ir gaz, u beqaror modda, portlaydi.

NaClO – natriy gipoxlorit. Gipoxloritlarga muvofiq keladigan kislota gipoxlorit kislota (HClO), xloritlarga muvofiq keladigan kislota xlorit kislota (HClO₂) deyiladi. Gipoxlorit kislota HClO xlorning gidrolizi natijasida hosil bo'ladi.



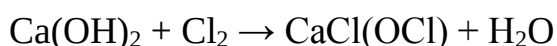
Gipoxlorit kislota parchalanib, atomar kislorod chiqarib turadi:



SHu sababli nam xlor oqartirish xossasiga ega bo'ladi. Gipoxloritlarni olish uchun ishqor eritmalariga xlor ta'sir etdiriladi, masalan:



Bu reaksiya natijasida hosil bo'lgan suyuqlik *Laborak suvi* deyiladi. U oqartirish maqsadlari uchun ishlatiladi. Kaliy gidroksid eritmaga xlor yuborilishidan hosil bo'lgan suyuqlik *Javel suvi* deb ataladi (u ham matolarni oqartirish uchun ishlatiladi). Ohak eritmasi to'yingunicha xlor yuborilsa, xlorid va gipoxlorit kislotalarning aralash tuzi hosil bo'ladi:



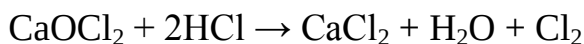
xlorli ohak

Umuman olganda xlorli ohak tarkibida (kamida) uchta modda bo'ladi:



U havoda parchalanadi $2\text{CaCl}(\text{OCl}) + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CaCO}_3 + \text{Cl}_2$

Xlorli ohak kislotalar bilan reaksiyaga kirishganda xlor erkin xolda ajralib chiqadi:

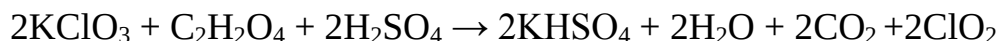


Xlorli ohak matolarni oqartirish va dezinfeksiya maqsadlari uchun ishlatiladi.

Xloritlar faqat kislotali muhitdagina kuchli oksidlovchi bo'la oladi; gipoxloritlar esa har qanday muhitda ham oksidlash xossalarini namoyon qilaveradi. Xloritlarni qizdirgan vaqtda yoki zarb ta'siridan kuchli portlab parchalanadi:



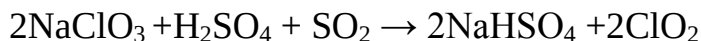
Xlor (IV)- oksid ClO_2 ga muvofiq keladigan kislota olingan emas. Xlor (IV)- oksid olish uchun xloratlarni sulfat kislota bilan parchalash yoki ularni biror qaytaruvchi ta'sirida qaytarish kerak:



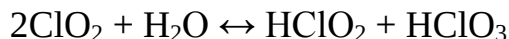
Bu reaksiyada hosil bo'ladigan karbonat angidrid xlor (IV)- oksidni suyultirib, uning portlab ketishiga yo'l quymaydi. ClO_2 - sarg'ish-yashil tusli, o'tkir hidli gaz, u qutbli modda bo'lgani uchun reaksiyaga kirishishi kuchli, havoda o'z-o'zidan shiddatli portlaydi, kuchli oksidlovchi. Ishqorlar bilan xlorit va xloratlar hosil qiladi:



Texnikada xlor (IV)- oksid olishda qaytaruvchi sifatida sulfit angidrid qo'llaniladi:



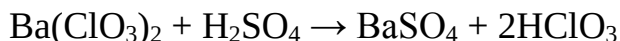
Suv bilan esa xlorit kislota eritmalarini hosil qiladi:



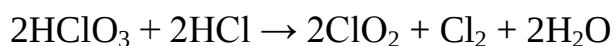
Qaynoq ishqor eritmasiga xlor yuborish yo'li bilan bertole tuzi KClO_3 olinadi:



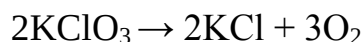
Xlorat kislota hosil qilish uchun bariy xloratga sulfat kislota ta'sirettiriladi:



Xlorat kislota o'zining ko'p xossalari bilan nitrat kislota HNO_3 ni eslatadi; xususan, xlorat kislotaning xlorid kislota bilan aralashmasi xuddi zar suvi singari nihoyatda kuchli oksidlovchi hisoblanadi:



Xlorat kislota tuzlari – metall xloratlar MeClO_3 odatdagi haroratda barqaror, suvda yaxshi eriydigan rangsiz moddalar bo'lib qizdirilganda (katalizator ishtirokida) kislorod ajratib parchalanadi:

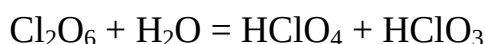


Katalizatorsiz 400°C da qizdirilganda esa parchalanish quyidagicha boradi:

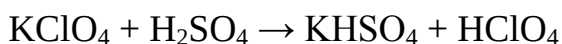


KClO_3 birdaniga qizdirilsa portlaydi, hozirgi vaqtda KClO_3 va NaClO_3 , KCl va NaCl eritmalarini elektroliz qilish yo'li bilan olinadi.

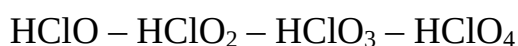
Xlor (VI- oksid asta-sekin suvda erib, xlorat va perxlorat kislotalarning aralashmasini hosil qiladi:



Cl_2O_7 rangsiz moysimon suyuqlik; uning qaynash harorati 83°C perxlorat kislotadan suvni fosfat angidrid bilan yo'qotish orqali olinadi:



Perxlorat kislota suv bilan bir necha gidratlar hosil qiladi, masalan: $\text{HClO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$; $\text{HClO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; $\text{HClO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$; Ishqoriy metallarning va ishqoriy-er metallarning perxloratlari gidrolizlanmaydi, lekin metalmaslarning perxloratlari, masalan, JClO_4 gidrolizlanadi. Xlorning kislorodli kislotalarining kuchi xlorning oksidlanish darajasi ortishi bilan ortadi, lekin ularning oksidlash qobiliyati xlorning oksidlanish darajasi ortgan sayin kamayadi: Kislota kuchining ortishi→



Oksidlash qobiliyatining kuchayishi

Bu qatorda chapdan o'ngga tomon kislotalarning barqarorligi ham ortadi.

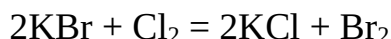
10.4.Brom, tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi



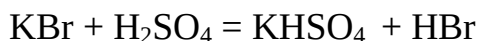
Brom. Br. $Z=35$; tabiiy izotoplarning massa sonlari 79 va 81 bromning elektron konfiguratsiyasi $KLM\ 4s^2\ 4p^5$. Brom 1826 yilda Ballar tomonidan kashf etilgan.

Tabiatda uchrashi: Brom tuz konlarining ustki qavatlarida brom karnallit $KBr \cdot MgBr_2 \cdot 6H_2O$ holida uchraydi. NaBr va KBr dengiz suvida va tuz konlarda topiladi. Ba'zi neft konlaridan chiqadigan suvlarda bir oz miqdorda brom birikmalari uchraydi. Bromning massa klarki $1,6 \cdot 10^{-4} \%$.

Olinishi: Brom olishning eng arzon usuli bromidlarga xlor ta'sir ettirishdir. Bunda xlor bromidlardan bromni siqib chiqaradi; masalan:



Hosil bo'lgan brom suv bug'i bilan birga chiqib ketadi; bromga aralashib qolgan xlorni yo'qotish uchun uni yana bir marta kaliy bromid eritmasidan o'tkazib, so'ngra bug'latiladi. Xlor olishda qo'llanilgan reaksiyalardan foydalanib brom ham olish mumkin. Masalan, laboratoriyada brom MnO_2 bilan KBr aralashmasiga kons.sulfat kislota ta'sir ettirish yo'li bilan olinadi.

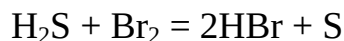


Fizik-kimyoviy xossalari. Bromning eng muhim fizik xossalari quyidagilardan iborat: molekula tarkibi Br_2 ; qaynash harorati $58,8\ ^\circ C$; muzlash harorati $7,3\ ^\circ C$; solishtirma massasi ($20\ ^\circ C$ da) $3,14\ g/sm^3$; eruvchanligi 100 g suvda $20\ ^\circ C$ da 3,55 g brom eriydi.

Brom odatdagi sharoitda shotut rangli suyuq metalmas bo'lib, uning bug'lari o'tkir yoqimsiz hidlidir. Brom bug'lari shillik pardalarni qichitadi. Suyuq brom teriga tushsa, uzoq vaqtdan keyin tuzaladigan yaralar hosil qiladi. Brom suvi sovutilganda $Br_2 \cdot 8H_2O$ tarkibli kristallgidrat ajralib chiqadi ($-10\ ^\circ C$ dan pastda).

Bromning elektronga moyilligi xlornikidan kichik; shu sababli brom bilan bo'ladigan reaksiyalar sustroq boradi. Masalan, brom vodorod bilan faqat qizdirilganda yoki katalizator ishtirokida reaksiyaga kirishadi: $H_2 + Br_2 = 2HBr$

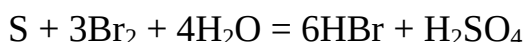
Brom vodorod sulfid bilan quyidagi tenglamaga muvofiq reaksiyaga kirishadi:



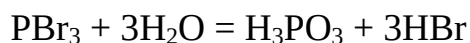
Bromli suv bariy sulfidni bariy sulfatga aylantiradi:



Brom neytral sharoitda oltingugurtni ham oksidlab, sulfat kislotaga aylantira oladi:

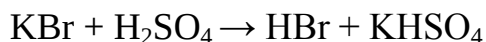


Brom fosfor bilan birikib PBr_3 ni hosil qiladi; PBr_3 gidrolizga uchraganida H_3PO_3 va HBr hosil bo'ladi:

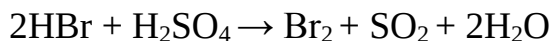


927° S da Br_2 molekulalarining 2,1 % atomlarga parchalaniladi.

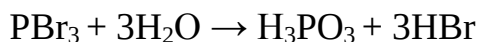
Vodorod bromid. Vodorod bromid vodorod bilan bromning bevosita birikishidan hosil bo'ladi. SHuningdek, kaliy bromidga sulfat kislota ta'sir ettirish yo'li bilan ham vodorod bromid olinishi mumkin:



Lekin bu reaksiya uchun qo'llaniladigan H_2SO_4 konsentratsiyasi u qadar yuqori bo'lmasligi (uning solishtirma massasi 1,4 ga teng bo'lishi) kerak. Aks holda hosil bo'ladigan vodorod bromid oksidlanib brom ajrala boshlaydi:

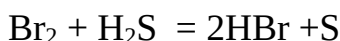


Olingan eritmani fraksiyalab haydash orqali HBr ning konsentratsiyasi 48% gacha etkazish mumkin. Vodorod bromid olish uchun asosan PBr_3 gidrolizidan foydalaniladi:



Brom fosfor bilan aralashtirilganda rangsiz suyuqlik PBr_3 hosil bo'ladi. Bu modda suvda nihoyatda shiddatli gidrolizlanib yuqorida yozilgan reaksiya ro'y beradi.

Bromli suvga H_2S yuborilganida ham HBr hosil bo'ladi:



Vodorod bromid o'tkir hidli rangsiz gaz; havoda xuddi HCl kabi tutaydi. Vodorod bromid suvda juda yaxshi eriydi (10^0 C da 1 hajm suvda 600 hajm). Uning suyuqlanish va qotish haroratlari u qadar past emas vodorod bromid suv bilan azeotrop aralashma hosil qiladi; uning tarkibida 48% HBr bo'lib, 760 mm. sim.ust. bosimda 126^0C da qaynaydi.

Vodorod bromid ancha barqaror; 800^0C da parchalana boshlaydi.

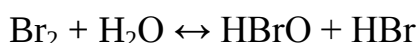
Vodorod bromidning suvdagi eritmasi juda kuchli kislota. U metallarga, metall oksidlariga va gidroksidlarga xlorid kislota kabi ta'sir etadi.

Bromid kislota tuzlari - metall bromidlar suvda yaxshi eriydi: faqat ba'zi og'ir metallarning bromidlari (masalan, AgBr va PbBr₂) suvda oz eriydi. Ishqoriy metallarning bromidlari tibbiyotda qo'llaniladi.

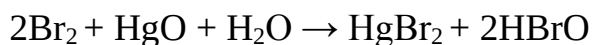
Kislorodli birikmalari. Brom oksidlari qiyin hosil bo'ladigan moddalar bo'lib, ular nihoyatda beqaror. Hozirgacha bromning quyidagi oksidlari olingan: BrO₂ - brom dioksid, Br₂O - dibrom oksid va BrO₃ - brom trioksid.

Bromning kislorodli kislotalari ikkita: HBrO - gipobromit kislota va HBrO₃ - bromat kislota.

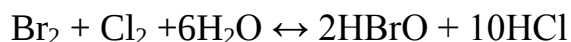
Gipobromit kislota bromning suv ta'sirida parchalanganida oz miqdorda hosil bo'ladi.



Muvozanatdagi sistemadan HBr ni yo'qotish uchun bromli suvga simob (II)-oksid qo'shiladi:



Bu kislota boshqa usullar bilan ham olinishi mumkin:



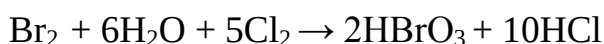
Hosil bo'lgan HBrO eritmasini va qumda 30^0 C da bug'latish bilan gipobromit kislota konsentratsiyasi 6% ga etkaziladi.

Gipobromit kislota tuzlari metall gipoxloritlar kabi hosil bo'ladi.

Gipobromitlar beqaror moddalar bo'lib, xuddi gipoxloritlar kabi qizdirganda disproporsiyaga uchraydi, masalan:

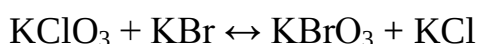


Bu reaksiya natijasida hosil bo'ladigan KBrO_3 (kaliy bromat) katta ahamiyatga ega. Texnikada KBrO_3 xuddi KClO_3 kabi elektroliz yo'li bilan olinadi. Bromat kislota HBrO_3 bariy bromatga suyultirilgan sulfat kislota ta'sir ettirib olinadi. Bundan tashqari, bromli suvga xlor yuborilganida ham bromat kislota hosil bo'ladi:



Bromat kislota faqat suvdagi eritmada barqaror modda; uning kislota kuchi xlorat kislotaniqidan birmuncha pastroq, lekin HClO_3 ga qaraganda HBrO_3 ancha barqaror, uning suvdagi konsentrasiyasini 50% ga etkazish mumkin.

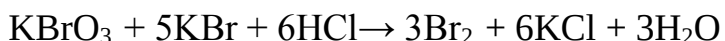
Xloratlarga bromidlar ta'sir ettirilganida ham bromatlar hosil bo'ladi, masalan:



Bu reaksiyaning chapdan o'ngga siljishiga sabab, shuki galogenlarning tartib raqami ortishi bilan ularning kislorod biriktirish qobiliyati ortib boradi.

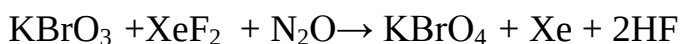
Bromat kislotaning o'zi hech qaerda ishlatilmaydi, lekin uning tuzlari oksidlovchi sifatida qo'llaniladi.

Bromatlar bilan bromidlar orasida kislotali muhitda boradigan reaksiya diqqatga sazovordir:

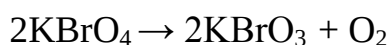


Bu reaksiyada hosil bo'ladigan brom qaytaruvchilar miqdorini aniqlashda qo'llaniladi. Bu metod analitik kimyoda *bromatometriya* nomi yuritiladi.

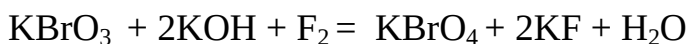
1968 yilda **perbromatlar** ham olindi. Birinchi marta o'tkazilgan reaksiya tenglamasi:



Perbromat kislota HBrO_4 faqat eritmalaridagina ma'lum, uni vakuumda 80% li xolgacha konsentrlash mumkin. Qizdirilganda parchalanadi, juda kuchli kislota, eritmalarda ham kuchli oksidlovchi.



Perbromat tuzlari suvda yaxshi eriydi, oksidlovchilik xossalari kislotasinikidan zaifroq. Ularni olish uchun NaBrO_3 yoki KBrO_3 ni ishqoriy sharoitda fluor bilan oksidlanadi:



Ishlatilishi: Brom kimyo laboratoriyada organik moddalarni hosil qilishda katta ahamiyatga ega. Tarkibida brom bo'lgan ba'zi dorilar (masalan, bromural) tibbiyotda ishlatiladi. Kumush bromid fotoplyonkalar tayyorlashda, brom suvi esa oksidlovchi sifatida ishlatiladi.

10.5. Yod, tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy

xossalari, ishlatilishi

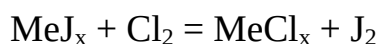
Yod. $Z=53$; atom massasi 126,9. Atom tuzilishi $KLM 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$.

Yodni fransuz olimi Kurtua 1811 yili dengiz o'simliklari kulini tekshirish natijasida kashf etdi. Yodning mustaqil element ekanligini esa 1813 yilda Gey-Lyussak isbot qildi va yod nomi berishni taklif etdi.

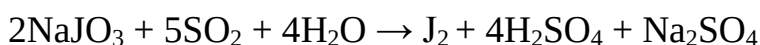
Yod odatda brom bilan birga uchraydi. Chili selitrasining ba'zi qatlamlarida 0,1% ga qadar natriy yodat NaJO_3 bo'ladi.

Yodning tabiatda tarqalganligi katta ahamiyatga ega. Yod birikmalari organizmda modda almashinuvini yo'lga solib turishda muhim rol o'ynaydi. Organizmda yod etishmay qolganda endemik bo'qoq deb ataladigan kasallik vujudga keladi.

Dengiz suvida yod juda oz miqdorda uchraydi, shunga qaramasdan, dengizda o'sadigan ba'zi suv o'tlari (dengiz karami - laminariya) yod tuzlarini o'zida to'playdi. Kuchli bo'ron vaqtlardagi to'lqinlar bu o'tlarni qirg'oqqa chiqarib tashlaydi, so'ngra bu o'tlar quritib yoqiladi, ularning kulidan 2% ga qadar yod tuzlari olinadi.

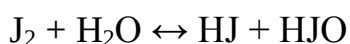


Chili selitrasidan NaNO_3 kristallanganda ortib qoladigan eritma tarkibida natriy yodat bo'ladi. Bu eritmada yod olish uchun eritmaga SO_2 yuboriladi (yoki H_2SO_3 ning tuzlari qo'shiladi). Bu vaqtda natriy yodat yodga qadar qaytariladi:



Ishlab chiqarishda olinadigan yod uncha toza bo'lmaydi: u albatta, tozalanishi kerak. Yodni tozalash uning sublimatlanish xossasiga asoslangan.

Fizik-kimyoviy xossalari: Yod odatdagi haroratda qo'ng'ir tusli rombik, metall yaltiroqligiga ega bo'lgan kristall modda, lekin u yaxshi bug'lanadi. Yodning bug' bosimi 113,7°C da 400 mm sim.ust. bosimiga etadi. Yod bug'lari ikki atomli molekulalardan iborat. Yod molekulalarning atomlarga ajralishi 927°S da 13% ga etadi. Yod suvda juda oz eriydi; bu vaqtda yodning oksidlanish darajasi 0 dan +1 va – 1 ga qadar o'zgaradi:



Yodning gidrolizlanish konstantasi kichik: $K = 5 \cdot 10^{-13}$

Lekin yod molekulalari qutbsiz bo'lganligi sababli yod organik erituvchilarda (spirt, benzol, efir, xloroform kabi erituvchilarda) yaxshi eriydi. Yod bilan erituvchi orasida o'zaro ta'sir borligi tufayli eritmalarning ranggi binafsha yoki qo'ng'ir tusli bo'ladi. Agar bu o'zaro ta'sir kuchsiz bo'lsa, (masalan, CCl_4 da), eritma binafsha tusga kiradi. O'zaro ta'sir kuchliroq bo'lsa, (masalan, atsetonda) eritma qo'ng'ir tusni egallaydi. Agar suvga KJ yoki HJ qo'shilsa, unday suvda yod yaxshi eriydi, chunki KJ_3 (yoki HJ_3) tarkibli kompleks birikma hosil bo'ladi. bu yerda hatto KJ_9 tarkibli birikma hosil bo'lishi mumkin. Odatda yodning spirtidagi 10% li eritmasi tibbiyotda qo'llaniladi. Yod kraxmalga ta'sir etganda kraxmal to'q ko'k rangga kiradi. Qizdirilganda esa bu ko'k rang yo'qolib ketadi.

Kimyoviy jihatdan yod oksidlovchilar jumlasiga kiradi, lekin uning oksidlash xossalari xlor va bromnikiga qaraganda kuchsizroq ifodalangan.

F – Cl – Br – I – At qatorida chapdan o'ngga tomon elementlarning elektronga moyilligi kamaya boradi. shunga ko'ra erkin holatdagi galogenlarning oksidlash potentsiali $\text{F}_2 - \text{Cl}_2 - \text{Br}_2 - \text{I}_2 - \text{At}_2$ qatorida chapdan o'ngga tomon kamayadi.

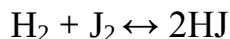


$\text{F}_2 - \text{Cl}_2 - \text{Br}_2 - \text{I}_2 - \text{At}_2$ qatorida chapdan o'ngga tomon galogenlarning qaytaruvchi sifatida xossalari kuchayadi; binobarin, agar brom nitrat kislotani NO ga qadar qaytargan bo'lsa, yod hatto sulfat kislotani SO_2 ga qadar qaytaradi:

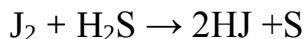


Yod o'z birkmalarida - 1, +1, +3, +5, va +7 ga teng oksidlanish darajalariga ega bo'ladi.

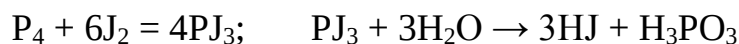
Vodorod yodid. Vodorod bilan yod yuqori haroratda birikadi:



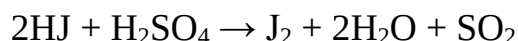
Vodorod yodidning suvdagi eritmasi hosil qilish uchun kukun qilib maydalangan yodga vodorod sulfid ta'sir ettirish mumkin:



Lekin vodorod yodid olishda eng ko'p qo'llaniladigan usul fosfor (III)-yodid gidrolizidir:



Ammo yodidlarga kons.sulfat kislota ta'sir ettirib HJ olib bo'lmaydi, chunki hosil bo'lgan vodorod yodid oksidlanib qoladi:



Vodorod yodid rangsiz, nam havoda tutaydigan gaz, suvda juda yaxshi eriydi. Odatdagi haroratda 1 hajm suv 410 hajm HJ gazini eritadi. Hosil bo'lgan eritma *yodid kislota* nomi bilan yuritiladi. U kuchli kislotalar qatoriga kiradi. Bu kislota qizil fosfor ishtirokida saqlanadi.

Vodorod yodid kislota tuzlari – *metall yodidlari* qaytaruvchi xossalarini namoyon qiladi. Kaliy yodid hatto kuchsiz oksidlovchi nitrat kislota HNO_2 ta'siridan J_2 ga qadar oksidlanadi.

Ishqoriy metallar, ishqoriy-er metallar va ko'pchilik boshqa metallarning yodidlari suvda yaxshi eriydi. Kumush yodid AgJ yomon eriydi, PbJ_2 esa qaynoq suvda yaxshi eriydi, lekin sovuq suvda yomon eriydi.

Kislorodli birikmalari. Yodning J_2O , J_2O_5 tarkibli ikkita oksidi ma'lum, J_2O_5 yodning yagona barqaror oksidi hisoblanadi. U ekzotermik birikma. 300°C qizdirilganda yod bilan kislorodga ajraladi. Uning solishtirma massasi $4,8 \text{ g/sm}^3$. J_2O_5 olish uchun yodat kislota – HJO_3 ni $180 - 200^\circ\text{C}$ da qizdirish kerak.

Yodning kislorodli kislotalari: gipoyodit kislota HJO , yodat kislota HJO_3 va peryodat kislota HJO_4 lardir. Yana peryodat kislotaning suvli ikkita ko'rinishi bor:

H_3JO_5 ($\text{HJO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) va H_5JO_6 ($\text{HJO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Bular turlicha nomlanadi, masalan, HJO_4 ni *metaperyodat kislota*, H_3JO_5 ni *mezoperyodat kislota* va H_5JO_6 ni *ortoperyodat kislota* deb yuritiladi. Meta va mezoperyodat kislotalar beqaror moddalar bo'lib, ortoperyodat kislota erkin xolda rangsiz, havoda yoyilib ketadigan (suyuqlanish harorati 130°C bo'lgan) kristall moddadir. Peryodat kislotaning tuzlari ichida ortoperyodatlar (M_5JO_6) eng barqaror bo'lib, metaperyodatlar (MJO_4) esa qizdirganda ko'pincha portlab parchalanadi.

Gipoyodit kislota va uning tuzlari – gipoyoditlar (MeJO) juda beqaror moddalar bo'lib, osonlik bilan yodatlar (MeJO_3) ga utadi.

Lekin gipoyoditlar (MeJO) toza gipoyodit kislotaga qaraganda barqarorroq moddalardir; agar yodga ishqorlar ta'sir ettirilsa, avval gipoyoditlar hosil bo'ladi, so'ngra ular yodatlarga ajraladi; masalan:



Gipoyodid kislota va uning tuzlari oksidlovchilardir.

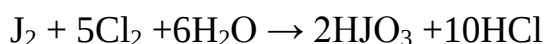
Gipoyodid kislota kuchsiz kislota bo'lib, u amfoter xossaga ega.

HClO – HBrO – HJO qatorida moddaning barqarorligi va oksidlash xossasi chapdan o'ngga tomon zaiflashadi.

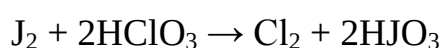
Yod (V)- oksid J_2O_5 ga muvofiq keladigan kislota yodat kislota HJO_3 dir. Uni hosil qilish uchun yodga HNO_3 yoki xlorli suv ta'sir ettirish kerak:



yoki



keyingi reaksiya muvozanatini o'ng tomonga siljitish uchun reaksiya aralashmadan HCl ni chiqarib yuborish kerak, buning uchun kumush oksid qo'shib HCl ni AgCl holida cho'ktiriladi. Agar yodga xlorat kislota eritmasi ta'sir ettirilsa ham yod oksidlanib HJO_3 ga o'tadi:

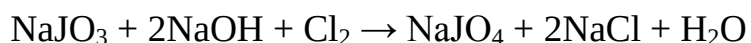


Bu tenglamadan ko'ramizki, yodning musbat valentlik namoyon qilish qobiliyati kuchli bo'lganligi uchun u HClO_3 tarkibidagi xlorni siqib chikaradi.

Yodat kislota suvda yaxshi eriydigan rangsiz kristallar holida olinishi mumkin. Yodat kislotaning tuzlari MeJO_3 xuddi bromatlar (MeBrO_3) va xloratlar (MeClO_3) kabi neytral va ishqoriy eritmalarda oksidlovchi xossalar ko'rsatmaydi. Yonuvchi modda bilan aralashtirilganda tashqi kuch ta'sirida yodatlar portlaydi.

$\text{HClO}_3 - \text{HBrO}_3 - \text{HJO}_3$ qatorida moddaning barqarorlik darajasi chapdan o'ngga tomon kuchayadi; lekin oksidlash ta'siri va kislota kuchi chapdan o'ngga tomon pasayadi.

Ortoperyodat kislotani hosil qilish uchun avval uning tuzlari olinadi. Buning uchun masalan, natriy yodat ishqoriy muhitda oksidlanadi:



So'ngra NaJO_4 ga sulfat kislota ta'sir ettirilib H_5JO_6 olinadi. H_5JO_6 o'z tarkibidagi beshta vodorodni metalga almashtirishi mumkin. Uning Ag_5JO_6 va $\text{Pb}_5(\text{JO}_6)_2$ tarkibli tuzlari olingan.

Ortoperyodat kislota qizdirilganda metaperyodat kislota HJO_4 hosil bo'ladi.

Atom massasi ortishi bilan galogenlarning elektrmanfiyligi kamayishi sababli peryodat kislota tuzlari barqaror moddalardir.

Binobarin, HClO_4 dan ko'ra HJO_4 barqarordir.

11. DAVRIY SISTEMANING VIII-AGURUHCHASI ELEMENTLARI



11.1. Sakkizinchi guruhning bosh guruhchasiga umumiy xarakteristika
VIII guruhning asosiy guruhchaga inert gazlar (nodir gazlar) He-geliy, Ne-neon, Ar-argon, Kr-kripton, Xe-ksenon va Rn-radon kiradi.

VIII guruh elementlari atomlarining sirtqi qavatida 8 ta elektroni mavjud:

11.2. Geliy tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi

Geliy (lot. "helium"), belgisi He, inert gazlarga tegishli bo'lgan, davriy jadvalning VIII guruh kimyoviy elementi; tartib raqami 2, atom massasi 4,0026; rangsiz va hidsiz gaz. Tabiatdagi geliy 2 ta o'zgarmas doimiy izotoplardan tashkil topgan: ^3Ne va ^4Ne (tarkibda ^4He ning miqdori yuqori). Elementning elektron konfiguratsiyasi $1s^2$. Geliy 1868 yilda fransuz astronomi J.Jansen va ingliz astrofizigi N.Loker tomonidan quyosh toji spektrida kashf etilgan; 1895 yilda ingliz olimi U.Ramzay tomonidan kleveit mineralidan birinchi bo'lib ajratib olingan.

Tabiatda uchrashi: Geliyning atmosferadagi miqdori hajm bo'yicha - $5,27 \cdot 10^{-4}\%$, massa bo'yicha $7,24 \cdot 10^{-5}\%$. Geliyning atmosferadagi, litosferadagi va gidrosferadagi ko'lami $5 \times 10^{14} \text{m}^3$. Koinotda eng ko'p tarqalgan elementlardan biri bo'lib, vodoroddan H_2 keyin ikkinchi o'rinda turadi. Bundan tashqari, minerallar: kleveit, monatsit, torianit tarkibida ham geliy bo'ladi.

Ishlatilishi: Gaz holatidagi geliy quyidagi holatlarda qo'llaniladi: metallarni payvandlashda, kesishda va eritishda himoya muhiti sifatida, raketa yoqilg'isini bir joydan ikkinchi joyga haydashda, yarim o'tkazgichli materiallar ishlab chiqarishda; oziq-ovqat mahsulotlarni konservatsiyalashda; vakuum texnikasida yadro reaktorlarida issiqlik tashuvchi sifatida; Yuqori bo'lmagan zichligi va yonmasligi hisobiga direjabl (havo shari) va aerostatlarni to'ldirishda ishlatiladi. Suyuq He dan – eksperimental fizikada sovutuvchi agent sifatida, o'lchov va hisoblash texnikasi uchun yuqori o'tkazgichli materiallar tayyorlashda, yuqori o'tkazgichli magnitlarda ishlatiladi.

Inertligi sababli geliy metallarni eritishda, kesishda payvandlashda himoya atmosferasini hosil qilishda ham ishlatiladi. Geliy boshqa inert gaz-argonga nisbatan past elektr o'tkazuvchandir, shuning uchun geliy atmosferasidagi elektr yoy yuqori temperatura beradi, bunda elektr yoyi yordamida payvandlash tezligi oshadi. Yuqori issiqlik o'tkazuvchanligi, uning kimyoviy inertligi va neytronlar bilan kamdan-kam yadro reaksiyasiga kirishish qobiliyati geliyni atom reaktorlarini sovutish uchun ishlatish imkonini beradi. Suyuq geliy Yerdagi eng sovuq suyuqlik va u har xil turdagi tadqiqot ishlarini amalga oshirishga xizmat qiladi. Radio faol mineralla

rabsolyut yoshini aniqlash usullari geliyning miqdorini aniqlashga asoslangan. Geliyning qonda yaxshi erimasligi uning sun'iy havoning tarkibiy qismi sifatida ishlatish imkonini beradi va u suv osti g'ovvoslariga nafas olish uchun beriladi (azotning geliyga almashtirilish kessonli kasalliklarni oldini oladi). Kelgusida koinot raketalar kabinalari atmosferasida geliyning qo'llanilish imkoniyati o'rganilmoqda.

11.3. Neon tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi

Neon- (grek. “neos” - “yangi”, lot. Neon) Ne, kimyoviy elementlar davriy jadvalining VIII guruh elementi inert gazlarga tegishli; tartib raqami 10, atom massasi 20,179. Tabiatdagi neon uchta izatopdan tashkil topgan ^{20}Ne (90,92% hajm bo'yicha), ^{21}Ne (0,257%), ^{22}Ne (8,82%).Elementning elektron konfiguratsiyasi $1\text{S}^22\text{S}^22\text{P}^6$. Neonni ingliz kimyogarlari Uilyam Ramzay (1852-1916), va Moris Travers (1872-1961), 1898 yilda havoni fraktsiyalab spektral usul yordamida ochishgan.

Tabiatda tarqalishi: Yer yuzida neon bir xil miqdorda taqsimlanmagan, ammo tarqalishi bo'yicha barcha elementlar orasida beshinchi o'rinda turadi. U massa bo'yicha qarayb 0,13% ni tashkil etadi. Neonning ko'proq kontsentratsiyasi quyoshda va boshqa qaynoq yulduzlarda, gazli tumanliklarda, tashqi planetalar atmosferasida-Yupiterda, Saturnda, Uranda, Neptunda kuzatiladi. Lo'plab yulduzlar atmosferasida neon vodorod va geliydan so'ng uchinchi o'rinda turadi. Atmosferada neonning miqdori hajm bo'yicha $1,82 \cdot 10^{-3}\%$ ni, yer qobig'ida $7 \cdot 10^{-5}$ g/t ni tashkil etadi.

Fizikaviy xossasi: Neon – bir atomli, rangsiz, hidsiz gaz, $t_{\text{suyuq}} -248,52\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{qaynash}} 245,93\text{ }^{\circ}\text{C}$; qattiq xoldagi zichligi $1,444\text{ g/sm}^3$ (24,66 K), t_{suyuq} holdagi $1,24\text{ g/sm}^3$ (25,0 K), gaza $0,90035\text{ kg/m}^3$ (273 K, 0,1 MPa). Neon kb. $t_{\text{kr}} = -228,70$; $R_{\text{kr}} = 2,73$; $R_{\text{kr}} = 0,484$; $\text{Sr}^0 = 20,79$; $^{\circ}\text{C} = 146,22$; $\Delta H^0 = 0$; $\Delta G^0 = 0$; $\Delta H^0_{\text{suyuq}} = 0,33$; $\Delta H^0_{\text{bug'}}$ = 1,79; $\varepsilon = 1,0001270$; $P = 1-257,3$; $10-254,7$; $100-251,0$; $s\text{ (ml)} = 1,230$; $1,1625$; $0,9874$; eruvchanligi: et. $3,8115\text{ ml}$, $4,1725\text{ ml}$, met. $4,1315\text{ ml}$, $4,4425\text{ ml}$, ats. $4,315\text{ ml}$, $4,825\text{ ml}$, bzl. $2,5415\text{ ml}$, $2,8825\text{ ml}$.

Kimyoviy xossalari: Neon kimyoviy inertdir. Kimyoviy inertligi bo'yicha faqatgina geliy u bilan bellasha oladi. Hozircha birorta valent birikmasi olinmagan.

Hatta klatrat deb nomlanuvchi neonning suvli ($\text{Ne} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), gidroksinonli va boshqa moddalar bilan birikmalarini (boshqa inert gazlar-radonning, ksenonning va hatto argonning o'xshash birikmalari ma'lum) olish va saqlash juda qiyindir.

Biroq optik spektrometriya usullari yordamida neonning Ne^+ , $(\text{NeAr})^+$, $(\text{NeH})^+$, va $(\text{HeNe})^+$ ionlari mavjudligi tasdiqlangan.

Olinishi: Neon suyuq havo tarkibidan ikki bosqichli reaktifikatsiyalovchi qurilmalar yordamida olinadi. Gaz holatdagi neon va geliy yuqori bosimda kolonkaning tepa qismi-kondensatar bug'latgichda to'planadi, u yerdan 0,55 MPa bosim atrofida N_2 bilan sovitilayotgan deflegmatorning truba qismiga uzatiladi. Deflegmatordan boyitilgan Ne va He aralashmasi N_2 dan tozalash uchun faol ko'mirli adsorbentga yo'naltiriladi, unda qizdirilgandan so'ng gaz golderga tushadi ($\text{Ne} + \text{Ne}$ miqdori 70% gacha), gazlar aralashmasini ajratish darajasi 0,5-0,6 N_2 oxirgi tozalashni, hamda Ne va Ne aralashmasini ajratish yoki selektiv adsorbtsiya bilan suyuq azot temperaturasida, yoki bo'lmasa, kondensatsion usulda-suyuq N_2 yoki neon yordamida amalga oshiriladi (dastlab 700°C temperaturada SiO yordamida N_2 qo'shimchalardan tozalanadi. Natijada, 99,99% tozalikdagi neon (hajm bo'yicha) olinadi.

Ishlatilishi: Suyuq neon kriogen qurilmalarda sovutgich sifatida ishlatiladi. Avvallari neon sanoatda inert muhit sifatida ishlatilgan bo'lsa ham, undan arzon argon ma'lum bo'lgan. Neon va neon-geliyli aralashma gazli lazerlarda ishchi muxiti sifatida yorug'likning gazorazryadli manbalari, indikator lampalar va kuchlanishlar barqarorizatori, sovutuvchi agent sifatida past temperaturali texnikada qo'llaniladi.

Neonli lampalarni signal maqsadida mayoqlarda va aeradromlarda ishlatiladi, chunki ularning qizil rangli tumanlarda juda kuchsiz tarqalib, ajralib turadi.

11.4. Argon va kriptonning tabiatda uchrashi, ishlatilishi

Argon (grek. argos - "faoliyatsiz" lot. Argon). Argon kimyoviy elementlar davriy jadvalining VIII guruh elementi, inert gazlarga tegishli, tartib raqami 18, nisbiy atom massasi 39,948. Elementning elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. Tabiiy argon quyidagi izotoplardan ashkil topgan 36 Uilyam Ramzay (0,337% hajm bo'yicha), 38 (0,063%), 40 (99,600%), ya'ni boshqa yengil (1852-1916)

elementlardan farqli ravishda eng og'ir izotopga ega. Argon J. Releyva U. Ramzay tomonidan 1894 yilda ochilgan.

Doktor Medanning taklifiga ko'ra (kashf qilingan yangi element haqida ma'ruza amalga oshirilgan yig'ilis rahbari), Releyva Ramzay yangi elementga «argon» (boshq. Yunonchasiga ἀργός - dangasa, sekin, passiv) deb nom berishgan.

Tabiatda uchrashi: Argon – havodagi tarkib miqdori jihatidan uchinchi, azot va kisloroddan so'ng turadi, yer atmosferada o'rtacha miqdori hajm bo'yicha 0,934 % va massa bo'yicha 1,288 %. Uning atmosferadagi zaxiralari $4 \cdot 10^{14}$ tonna baholanadi. Argon – yer atmosferasida eng keng tarqalgan inert gaz, 1 m³havoda 9,34 largonbo'ladi (taqqoslash uchun: havoning o'sha hajmida 18,2 sm³ neon, 5,2 sm³geliy, 1,1 sm³ kripton, 0,09 sm³ ksenon bo'ladi).

Litosferadagi argonning massa bo'yicha miqdori - $4 \cdot 10^{-6}$ %. Dengiz suvining har bir litrida 0,3 sm³ argon, ichimlik suvida $5,5 \cdot 10^{-3}$ - $9,7 \cdot 10^{-5}$ % argon bor. Dunyo okeanlaridagi uning miqdori $7,5 \cdot 10^{11}$ tonna, yerning ajralgan jinslarida - $16,5 \cdot 10^{11}$ tonnani tashkil etadi.

Ishlatilishi:Quyida argonning qo'llanilish sohalari keltirilgan: argonli lazerlarda; cho'g'lanma lampalarda, shisha xaltalarda ichki bo'shliqlarni to'ldirishda; payvandlashda (elektr, lazerli, kontaktli va boshqa) himoya muhiti sifatida metallarni (masalan, titan), hamda metallmaslarni; payvandlash va kesishda plazma hosil qiluvchi sifatida; oziq-ovqat sanoatida argon E938 oziq-ovqat qo'shimchasi sifatida ro'yxatdan o'tkazilgan; olov o'chiruvchi modda sifatida o't o'chirishning gazli qurilmalarida; tibbiyotda operatsiya vaqtida havo va kesiklarni tozalashda ishlatiladi, chunki argon xona haroratida kimyoviy birikmalarni hosil qilmaydi; Marsga sayohat vaqtida kosmik kema bortida yuz berishi mumkin bo'lgan yong'inning oldini olish maqsadida Mars-500 tadqiqoti olib borilgan atmosferani tarkibiy qismiga kiritilgan, biroq qator kamchiliklarga ham ega: masalan, gazning yuqori narxi (bundan tashqari, argon uchun alohida sistema zarur); kimyoviy sintezda havoda barqaror bo'lmagan birikmalar uchun inert atmosferani hosil qilishda ishlatiladi.

Kripton (grek. "kryptos" - "yashirin"; lot. Krypton) Kripton (Kr) – kimyoviy elementlar davriy jadvalining VIII guruhelementi, inert gazlarga tegishli; tartib raqami 36, atom massasi 83,80. Tabiatdagi kripton havodan ajratilgan izotoplardan iborat ^{78}Kr (0,354% hajm bo'yicha), ^{80}Kr (2,27%), ^{82}Kr (11,56%), ^{83}Kr (11,55%), ^{84}Kr (56,90%), Kr (17,37%). ^{235}U va ^{238}U bo'linishida radiofaol izotoplar hosil bo'ladi, masalan, ^{85}Kr ($T_{1/2} = 10,6$ g), u yadro portlashida ham hosil bo'ladi. Elementning elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$.

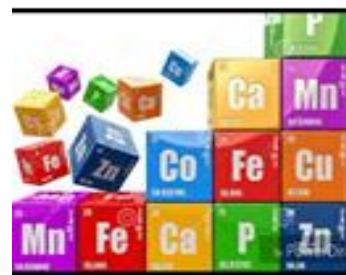
1898 yilda ingliz olimi U.Ramzay va M.Travers suyuq havo tarkibidan aralashmani ajratgan (birlamchi kislorod, azot va argonni ajratib) va uning tarkibidan spektral usul bilan ikkita gaz: kripton («yashirin») va ksenon («begona») ajratib olingan.

Tabiatda uchrashi: Atmosfera havosidagi hajm bo'yicha miqdori $1,14 \cdot 10^{-4}$ %, umumiy zahirasi $5,3 \cdot 10^3$ m³ dan iborat. 1 m³ havoda 1 sm³ atrofida kripton bo'ladi. Havo tarkibidan kriptonni ajratish ko'p energiya talab qiladi, chunki bir hajm kriptonni suyuq havodan rektifikatsiya qilib tarkibidan ajratish uchun million hajmdan ortiq havoni qayta ishlash kerak.

Ishlatilishi: Kripton gazorazryadli va rentgenli trubkalarni to'ldirishda ishlatiladi. Radiofaol izotopi ^{85}Kr Betta-nurlanish manbasi sifatida tibbiyotda, vakuum qurilmalarda kichik teshikchalarni topishda, detallar yemirilishini korroziyani nazorat qilish uchun izotop indikator sifatida ishlatiladi.

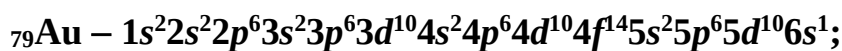
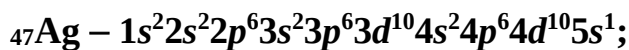
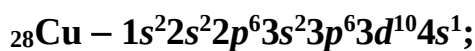
O'ta kuchli eksimerlazerlar (Kr-F) ishlab chiqarishda va kripton ftoridlari raketa yoqilg'isi oksidlovchisi sifatida taklif qilingan.

12. DAVRIY SISTEMANINGI - BGURUHCHASI ELEMENTLARI



12.1. Birinchi guruhning yonaki guruhchasiga umumiy xarakteristika

I –B guruh elementlariga Cu- Mis, Ag-kumush va Au- oltin kiradi. Bu elementlar d elementlar bo'lib ularning tashqi energetik pog'onasida 1 ta toq elektroni mavjud. Elementning elektron konfiguratsiyasi $ns^1 nd^{10}$.



Oksidlanish darajalari: Cu - +1 va +2

Ag - +1 va +2

Au - +1, +2 va +3

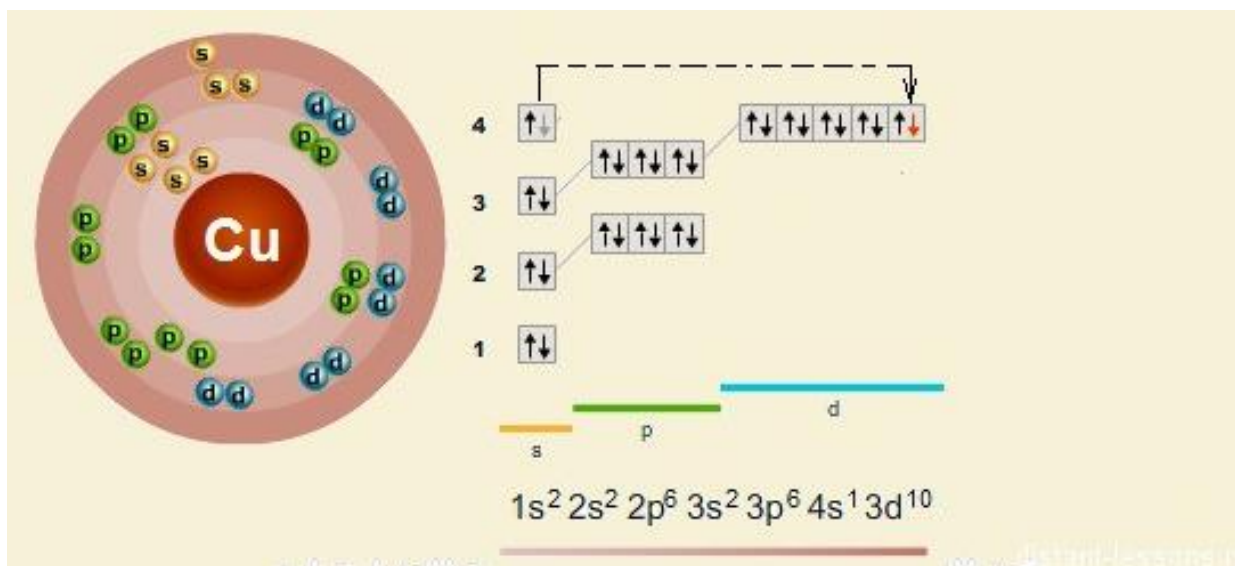
I -B guruh elementlarining atom radiusi I A guruh elementlaridan ancha kichik bo'ladi. Shuning uchun mis, kumush, oltinlarning zichligi yuqori, erish harorati esa baland bo'ladi.

12.2. Mis tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi



Cu – Mis (lot. Cuprum - Kipr orolining nomidan), tartib raqami 29, atom massasi 63,546. kimyoviy elementlar davriy jadvalining I B guruh elementi

Tabiatdagi mis ikkita barqaror izotopning aralashmasidan iborat ${}^{63}\text{Cu}$ (69,09%) va ${}^{65}\text{Cu}$ (30,91%). Texnik maqsadlar uchun inson tomonidan qo'llanila boshlangan birinchi metallardan biridir.



12.1-rasm. Mis atomining elektron tuzilishi va konfiguratsiyasi

Tabiatda uchrashi: Misning yer qobig`idagi massa jihatdan o`rtacha miqdori – $(4,7-5,5) \cdot 10^{-3}\%$. Dengiz va ko`l suvlarida misning miqdori nisbatan past  $-3 \cdot 10^{-7}\%$  (massa bo`yicha). Mis tabiatda erkin holda hamda birikmalar ko`rinishida ham uchraydi. Sanoatda ahamiyatga ega bo`lganlari xalkopirit hamda mis kolchedani nomi bilan ma`lum bo`lgan CuFeS_2 , xalkozin Cu_2S va bornitlardir Cu_5FeS_4 . Bular bilan birgalikda boshqa minerallar ham uchraydi : kovellin CuS , kuprit Cu_2O , azurit $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$, Malaxit $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$, xrizokolla $\text{CuSiO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ayrim hollarda mis erkin holatda ham uchraydi, Misning konlari qatoriga – Udokan, Zabaykal o`lkasida , Jezkazgan, Qozog`iston, Markaziy Afrikadagi misli mintaq va Germaniyaning Mansfeldida, misli makonlar kiradi. Misning boshqa boy konlari Chili va AQSH da mavjud.

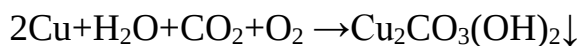
O`zbekistonda 900 ga yaqin mis ma`danli konlari mavjud, biroq bugungi kunda faqat 3 ta kon ishlatilib kelinmoqda va yana 2 ta kon Yoshlik - 1 va Yoshlik-2 konlari ishga tushish arafasida (Toshkent viloyatida), u gidrotermal mis-parfironli formatsiyaga tegishli. Bu formatsiyani konlar va ma`danlari Markaziy Tyan-Shanda, ayniqsa, Qurama tog` tizmasiga tegishlidir. Uning asosiy namoyondalari Olmaliq hududida joylashgan, u yerda eksplutatsiya qilinadigan obyektlar joylashgan (Kolmaqir, Yoshlik va Saria-Cho`qqi) va bir qator kichiklari (Baliqchi, Qorabuloq va boshqalar).

Fizik -kimyoviy xossalari: Mis-plastik, pushti-qizil metall, xarakterli metal yartirashiga ega. $t_{\text{suyuq.}}=1083\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{qayn.}}=2573\text{ }^{\circ}\text{C}$; zichligi: $8,92\text{g/sm}^3$, $1100\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperaturada suyuq - $8,36\text{g/sm}^3$, $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperaturada- $8,32\text{g/sm}^3$.

Misning muhim va keng qo'llaniladigan xossalari – uning yuqori issiqlik o'tkazuvchanligi va past elektr qarshiligidir. Mis yumshoq, qovushqoq metal, diamagnit.

Kimyoviy faolligi yuqori emas. Quruq havoda xona haroratida deyarli oksidlanmaydi. Qizdirilgan mis oksid qavati hosil bo'lish hisobiga qorayadi. Kislorod bilan sezilarli ta'sirlashuvi $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatura atrofida boshlanadi.

Nam havoda mis oksidlanib, asosli mis (II) karbonatini hosil qiladi:



Konsentrlangan sovuq sulfat kislota bilan ham ta'sirlashadi:



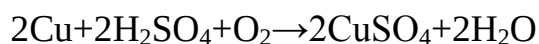
Konsentrlangan qaynoq sulfat kislota bilan ham ta'sirlashadi:



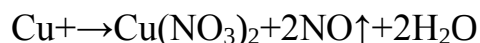
Suvsiz sulfat kislota bilan ham 200°C da reaksiyaga kirishadi



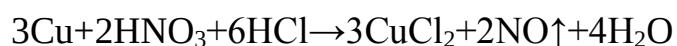
Suyultirilgan sulfat kislota, kislorod ishtirokida qizdirilganda ta'sirlashadi:



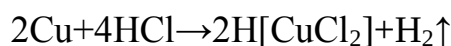
Konsentrlangan nitrat kislota bilan:



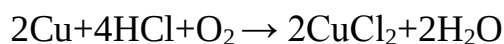
“Zar suvi” bilan:



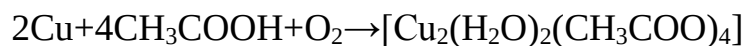
Konsentrlangan qaynoq xlorid kislota bilan:



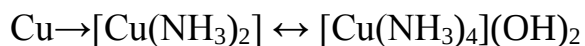
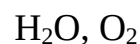
Gazli vodorod xlorid bilan $500\text{-}600\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperaturada kislorod ishtirokida:



Hamda mis konsentrlangan sirka kislota bilan kislorod ishtirokida ta'sirlashadi:

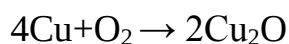


Mis ammoniyning konsentrlangan gidrooksidida erib, ammiakatlarni hosil qiladi:

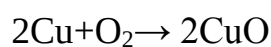


Mis kislorod tanqisligida 200 °C temperaturada mis (I) oksidiga qadar va kislorod miqdorda ortiqcha bo'lganda 400-500°C temperaturada mis (II) oksidiga qadar oksidlanadi:

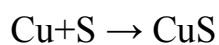
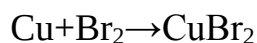
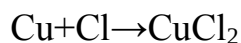
200°C



400-500°C

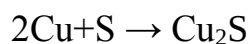


Mis kukuni xlor, oltingugurt (suyuq oltingugurtli uglerodda) va brom (efirda) bilan xona haroratida ta'sirlashadi:

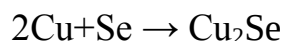


300-400 ° C temperaturada oltingugurt va selen bilan ta'sirlashadi:

300- 400° C

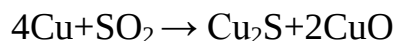


300-400°C

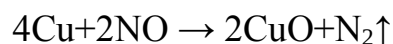


Metallmas oksidlari bilan:

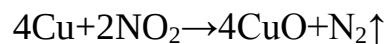
600-800°C



500-600°C



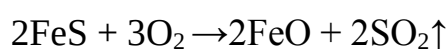
500-600°C



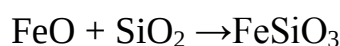
Mis kaliy sianidi bilan ta'sirlashib, kaliy (I), ishqor va vodorodni hosil qiladi. Toza mis mis tarkibli rudalardan va uning mineralaridan olinadi. Mis

olishning asosiy usullari – pirometallurgiya, gidrometallurgiya va elektrometallurgiya usullaridir.

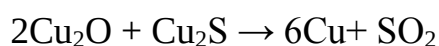
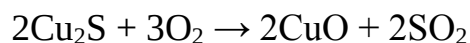
Pirometallurgiya usuli. Pirometallurgiya usuli misni birikma va boyitmalardan pechlarda eritish orqali olishga asoslangan, masalan, xalkopiritli xomashyo tarkibida 0,5 – 2,0% S (oltingugurt) bo`ladi. Boshlang`ich rudali ma`Danni boyitgandan so`ng boyitma olinadi, uning tarkibida o`rtacha oltingugurt 20 – 25% yuqori bo`lsa, 800 – 900 °C temperaturada oksidlanishli kuydirishni amalga oshiriladi.



So`ngra kuydirilgan boyitmadan shteyn olish uchun pechda eritiladi. Eritmadagi temir oksidini ajratib olib bog`lash uchun kremnezem qo`shiladi:

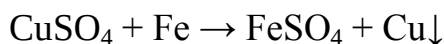


Hosil bo`lgan temir silikati shlak ko`rinishida erib, suyuq holda ajratib olinadi. Shteyn tubida qolgan sulfidlar qorishmasi FeS va Cu₂S lar iborat bo`lib bessemerli, ya`ni havo bilan konverterda purkash usuliga jo`natiladi. Buning uchun erigan suyuq shteyn konverterga quyiladi va unga havo purkaladi. Bunda qoldiq temir sulfidlari oksidgacha oksidlanadi va kremnezem yordamida silikat ko`rinishida shlakka o`tib jarayondan suyuq holda chiqariladi. Mis sulfide qisman oksidgacha oksidlanadi va sulfid oksid bilan o`zaro ta`sirlashib, keyin mis metalligacha qaytariladi:

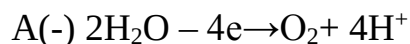
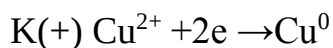


Olingan xomaki mis tarkibida 95 – 98% Cu bo`ladi va uni anod pechiga suyuq holda quyadi. Anodli pechda dastlab olovli rafinatsiya, ya`ni olovli tozalash olib boriladi, olingan anod qotishmasi keyin elektrolit tozalash sifatida sulfat kislotani ishlatib elektroliz usulida qayta tozalanadi. Bu jarayon elektr vannada sulfat kislota yordamida elektroliz usuli bilan olib boriladi. Katodga yopishgan elektrolitik mis juda yuqori tozalikka ega bo`ladi 99,99% va elektr o`tkazgich simlari elektrotexnik jihozlar hamda qotishmalar tayyorlash uchun ishlatiladi.

Gidrometallurgik usul. Hidrometallurgik usul misni oksidli va aralash minerallarini suyultirilgan sulfat kislota yoki ammiak eritmasida eritilishiga asoslangan, olingan eritmadan mist emir metali bilan siqib chiqariladi:



Elektroliz usuli Mis sulfat eritmasining elektrolizi quyidagicha boradi:



Asosiy xomashyo mis – sulfidi, ayrim hollarda mis tarkibli turli rudalar hisoblanadi. Tabiatdagi misli rudalar tarkibida mis miqdori yuqori emasligi sababli (0,35 – 1,2%) va ularning ko`p komponentligi misli ma`danlarni flotatsiya usulida boyitadi. Misning miqdori misli boyitmalarda 16-30% gacha bo`ladi. Umumiy keklardan qazib, keyin qayta ishlab olinadigan jami misning asosiy miqdori (85-88%) quyidagi bosqichlarda olinadi: boyitmani kuydirish, eritish, konvertorlash, rafinatsiyalash. Kuydirilganda oltingugurtning ortiqcha miqdori gaz shaklida texnologik gaz holiga o`tkaziladi, unda 5 – 8% SO₂ gaz tarkibida bo`ladi. Bu gaz keying bosqichda sulfat kislota ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Boyitma tarkibidagi qo`shimchalarning (Fe, Zn, As, Pb va boshqalar) bir qismi boyitmaga o`tib keying eritish va qayta ishlash mobaynida qayta tozalanib olinadi va jarayonga o`tkaziladi. Kuydirish mahsuloti bu kuyundi, u eritish pechlarida eritiladi (bunday pechlarga: KME, YAKEP, VP, Misubisi, Noranda, RTP, Oytkompo va boshqa eritish dastgohlari kiradi). Eritish jarayonida 2 ta suyuq faza hosil bo`ladi – Cu, Fe, rangli metallar sulfidlar eritmasi (shteyn: Cu 26 – 40%) va metal oksidlari va silikat eritmasi (shlak: 0,35-0,75% Cu). Shunday eritish dastgohlaridan biri avtogen jarayonlardir.

Avtogen eritishning muhim ahamiyati – kislorodli mash`alli, yallig` va akslantirish so`ng eritishdir. Shuningdek, elektr toki yordamida eritish, suyuq vannada eritish (Vanyukov pechi), “Noranda”, “Mitsubisi” va Outakumpo jarayonlari yordamida misli shteyn eritmasi olinadi. So`ng esa bu eritma

konverterlashga yo`naltiriladi va FeS ni miqdoriy oksidlanishi maqsadida siqilgan havo purkalanadi va kvarsli flyus ishtirokida uni shlak holiga o`tkazadi. (1-bosqich), Cu_2S ni oksidlanishi ko`pchilik qo`shimchalardan oltingugurni maksimal yo`qotish (2-bosqich) bilan bog`liqdir, u gaz holiga o`tkaziladi. Oxirgi mahsulot xomaki mis suyuq holda (98,5-99,3% Cu) olinadi. Xomaki mis olovda rafinatsiyalanadi, unda tozalash yuqori haroratda kislorodni katta miqdoriga moyilligiga asoslangan holda tozalanadi. Eritmaga havo purkalganda Cu, Fe, S, Zn,Pb va qisman Ni, As,Sb, Bi oksidlanib, miqdoriy shlakga o`tadi. Keyin kislorodni yo`qotish uchun Cu eritmasi qaytaruvchi bilan tiklanadi. Tayyor metal (> 99,5% Cu) elektroliz uchun qulay shaklga, anod holida quyiladi. Olingan qattiq quymalar anod holida elektrolizga jo`natiladi. Elektrolitik rafinatsiyalash o`zgarmas tokda, sulfat kislotali eritmada o`tkaziladi, elektroliz jarayonida qizdirilgan eritmaning uzluksiz aylanishi amalga oshadi, mis katodli asosga o`tadi, katod ham maxsus matrich vannada elektroliz qilib olinadi. Katodli mis (99,99% Cu) qayta eritilib va maxsus shaklda qolipga quyiladi. Qolmaqpir va Sariq cho`qqi koni rudalari qisman misli shlak bilan birga uch bosqichli maydalash tegirmonlariga tushadi. Keyinchalik zaldirli tegirmonga suv yordamida maydalashga yuboriladi va metal po`lat zaldir yordamida yanchiladi. Maydalangan mahsulot tasniflashga tushadi, u yerda yirik rudalar yana maydalashga yuboriladi, maydalari esa flotatsiya jarayoniga yuboriladi. Boyitma shixta tayyorlash jarayoniga borishdan oldin quyuqlashtirish va quritish jarayonlaridan o`tadi. Shixta o`ziga misli boyitma, ruxli klinker, ohaktosh, oltin tarkibli boyitma, ZIF boyitmalaridan iborat bo`ladi. Kislorod mash`alli eritish pechiga yuklanayotgan shixta namligining qoldiq miqdori 1 % dan past bo`lguncha quritiladi ($w-0,5\div 1\%$).

KMEP pechiga maxsus kislorod stansiyasidan texnik kislorod purkaladi, uning konsentratsiyasi (O_2) 96% ni tashkil etadi, YAQ eritish pechiga (OP), shuningdek, tabiiy gaz va texnologik kislorod, havo yuboriladi. KMEP (KFP) ning oqova texnologik gazi sulfat kislota olish uchun yuboriladi.

Berilgan eritma agregatlarida shixtani eritganda ikkita suyuq mahsulot – shteyn va shlak. KMEP pechi shlagi tashlanma joyga to`planadi, keyinchalik esa mis boyitish fabrekasida (MOF-2) qayta ishlanadi. YAKEP shlagi ham tashlanma joyga yuboriladi. Eritish jarayonlarining oraliq mahsuloti misli boyitmalar (shteyn) konverterlashga yuborilib, xomaki mis konvertordan olinadi. Shlaklar suyuq holda aylanma material sifatida YAKEP quyiladi. Anodli pechda rafinatsiya (tozalash) jarayoni olib boriladi va unga qattiq mis tarkibli lomlar, skraplar yuklanadi.

Elektrolitik rafinatsiyalashda kimyoviy reagentlardan foydalaniladi, shuningdek, sulfat kislotasidan elektrolit tayyorlanadi va uch xil ko`rinishda mahsulot olinadi: ishlatilgan elektrolit mis to`tiyosi olishga ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) ishlatiladi, shlamdan oltin, kumush, selen va tellur olish uchun maxsus sexga yo`naltiriladi va katodli mis 99,99% Cu tayyor mahsulot sifatida olinib, sotuvga chiqariladi. Qotishmalari tarkibida Zn, Sn, Al, Ni, Fe, Mn, Si, Be, Cr, Pb, P va boshqa legirlovchi elementlar bo`ladi. Mis qotishmalari latun, bronza va mis-nikel qotishmalariga bo`linadi. Legirlovchi komponentlariga ko`ra mis qotishmalari yuqori elektr o`tkazuvchanlikka va issiqlik o`tkazuvchanlikka ega bo`lishi, plastic va mustahkam, antifraksion va korroziyabardosh bo`lishi mumkin.

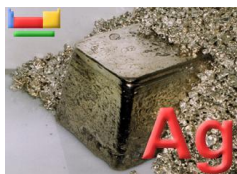
Mis keying paytlarda tarkibida oltini bor qotishma sifatida ham keng qo`llanilmoqda. Unda mis 85%, rux 12%, qalay 2% va oltin 1% bo`lb, ko`pgina oltinli qotishmalar xalq xo`jaligining turli tarmoqlarida ishlatilmoqda. Neyzilber (65% mis), konstantan (59% mis), melxior (68% mis), oddiy bronza (90% mis), oddiy latun (60-70% mis) kabi qotishmalar xalq xo`jaligining ko`pgina tarmoqlarida ma`lum.

Ishlatilishi: Misli qotishma va turli birikmalari 50 dan ortiq mahsulotlarni o`z ichiga oladi. Jami ishlab chiqarishda misning 40% li turli qotishmalaridan foydalaniladi. Mis va ruxdan tayyorlangan latundan har xil misli uskunalar, quvur, soatlar mexanizmi va detallari tayyorlanadi, mis va qalay qotishmalaridan tayyorlangan bronzadan esa turli podshipniklar, halqalar va yuqori quvvatli

transportlarning detallari tayyorlanadi. Elektrotexnikada elektr simlari tayyorlash uchun, metallurgiyada turli qotishmalar tayyorlash uchun va katalizator sifatida ham ishlatiladi: mis birikmalari qishloq xo'jaligi zararkunandalariga qarshi kurashda, mineral bo'yoqlar ishlab chiqarishda va boshqa maqsadlarda ishlatiladi. Mis elektr va issiqlik o'tkazuvchanligining yuqoriligi, elastikligi va korroziyabardoshligi uning ko'p sohalarda ishlatilishini belgilab beradi. Qazib olinadigan misning taxminan 50% I elektrotexnika sanoati ehtiyojlari uchun ishlatiladi. Alyuminiyli mis bronzalaridan asosan yuqori zangdan saqllovchi xususiyatga ega bo'lgan aviatsiya dvigatellarida, quvur va boshqa sohalarda qo'llaniladi.

Shuningdek, nikel va ruxli mis aralashmasidan tayyorlangan mis xlor qotishmasi uy-ro'zg'or buyumlari tayyorlashda, tibbiyotda, jarrohlik asboblari yasashda keng qo'llaniladi. Marganes, nikelli mis qotishmalari- nikelin va marganes kabi elektr qarshiligi yuqori bo'lgan qotishmalari elektrotexnikada ishlatiladi.

12.3. Kumush tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi



Kumush(Argentum) – Ag, kimyoviy elementlar davriy jadvalining I guruh elementi; tartib raqami 47, atom massasi 107,870, nodir metallar guruhiga mansub.

Tabiatdagi Ag ning ikkita barqaror iziotopi mavjud: 107 (51,35%) va 109 (48,65%). Radiofaol izotoplardan Ag^{110} ($T_{1/2}=253$ kun) muhim hisoblanadi. Elementning elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1 4d^{10}$. Tabiiy kumush eramizdan 3000 yil oldin Misr, qadimgi Fors o'lkasi va Xitoyda topilgan.

Tabiatda uchrashi: Yer qobig'idagi massa bo'yicha miqdori $7 \cdot 10^{-6}\%$. Uning maksimal konsentratsiyasi gil tuproqli Slanetslarda hosil bo'ladi, unda Kumush miqdori 1g/t gacha yetadi.

Nodir va rangli metallarning ma'lum bir miqdori tabiatda erkin holda uchraydi. Kumushning juda katta miqdori topilganligi ma'lum va rasman tasdiqlangan. Masalan, 1477- yilda "muqaddas Georgiy" (Shneeberg konlaridagi Rudli tog'larda,

Freyberg tog'laridan 40-45 km uzoqlikda) 20 tonnalik tabiiy sof holatdagi kumush topilgan. Daniyaning Kopenhagen muzeyida 254 kg erkin holatdagi kumush, 1666-yilda Kongsberg Norvegiya konida topilgan. Katta bo'laklari yer yuzining turli kontinentlarda ham topilgan. Hozirgi vaqtda Kanada parlamenti binosida Kanadadagi Kobalt konidan topilgan 612 kiloli kumush plastinasi saqlanadi. O'sha kondan o'zining o'lchamlari bo'yicha "kumush tratuar" nomini olgan, 30 m uzunlikka va 20 t og'irlikka ega bo'lgan sof holdagi kumush topilgan. Dengiz suvidagi konsentratsiyasi oltinnikiga nisbat yuqoridir (0,04 mkg/l atrofida yoki 0,004mkg/l, tegishli ravishda).

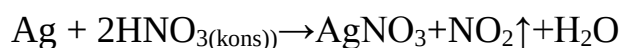
Kumushning 50 dan ortiq tabiiy minerali ma'lum. Ulardan 15-20 tasi sanoat ahamiyatiga ega, shu jumladan: kyustelit-izomorf oltin qo'shimchasi bo'lgan (50% gacha), kongsberit – simob qo'shimchasi bo'lgan (5%gacha), animikit – surma qo'shimchasi bo'lgan (11% gacha), misli Ag (10% gacha mis) va electrum (Au Ag), Ag 15-50% bo'lgan birikmalardir. Ag keying keltirilgan minerallarning asosi hisoblanadi: argentite Ag_2S – pirargirit Ag_3SbS_3 , prustit Ag_3AsS_3 , stefanit Ag_5SbS_4 , polibazit $8(\text{Ag,Cu})_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$, kerargirit AgCl , embolit

$\text{Ag}(\text{Cl,Br})$, bromargirit AgBr , yodagirit AgJ . Ag oz miqdori ko'plab minerallar tarkibida ham uchraydi.

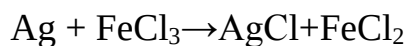
Fizik-kimyoviy xossalari. Ag – chiroyli oq rangli metal, metallar orasida eng yuqori elektr va issiqlik o'tkazuvchanligi, hamda infraqizil va yorug'likning ko'zga ko'rinadigan sohasida yaxshi qaytaruvchilik qobiliyatiga ega. $T_{\text{suyuq}}=961,9$ °C, $t_{\text{qayn}} = 2170$ °C, xona haroratidagi zichligi $10,50\text{g/sm}^3$.

Kumush kb: $C_r=0,235^{25}$; $C_r^0=25,4$; $S^0=42,55$; $\Delta H^0=0$; $\Delta G^0=0$; $\Delta H_{\text{suyuq}}=11,3$; $\Delta H_{\text{bug}}=251,5$; $\eta=2,98^{1200}$; $\sigma=1140^{870-945}$; $r=0,01^{1028}$ $0,1^{1163}$; 1^{1330} ; 10^{1543} ; 100^{1825} ;

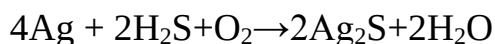
Kumush nodir metal hisoblanib, nisbatan past reaksiya qobiliyati bilan ajralib turadi, u xlorid va suyultirilgan sulfat kislotalarda erimaydi. Ammo oksidlanish muhitida nitrat, qaynoq konsentrlangan sulfat kislotasi hamda xlorid kislotasida erkin kislorod ishtirokida eriydi:



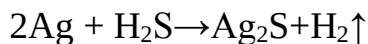
Temir xloridida eriydi va bu g'adirlash uchun ishlatiladi:



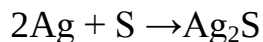
Kumush simobda oson erib, amalgama hosil qiladi (simob va kumushning suyuq qotishmasi). Kumush kislorod bilan yuqori temperaturalarda ham oksidlanmaydi, biroq ultrabinafsha nurlar ta'sirida kislorod yoki ozon bilan oksidlanib, yupqa qavat hosil qilishi mumkin. Nam havoda juda oz miqdordagi ikki valentli oltingugurt ishtirokida (vodorod sulfidi, tiosulfatlar, rezina) kam miqdorda eriydigan kumush sulfide quyqasi hosil bo'ladi, kumush buyumlarning qorayishi bilan asoslanadigan:



Kislorod bo'lmaganda:



Xona haroratida galonelar kumush bilan passivroq ta'sirlashib, tegishli kumush galogenid himoya qavatini hosil qiladi. Xlor namlik ishtirokida 80°C temperaturalarda sezilarli darajada, quruq xlor- 300 °C temperatura atrofida, qizil cho'g' temperaturasida ftor bilan ta'sirlashadi. Oksidlovchilar bo'lmagan paytda odatdagi haroratda vodorod galogenidlar HCl, HBr, HI kumushga ta'sir etmaydi. Oltingugurt bilan qizdirilganda sulfidni hosil qiladi:



Kumush oltindan farqli ravishda, zar suvida xlorid qavati hosil bo'lishi hisobiga erimaydi.

Vodorod (H₂) va azot (N₂) bilan to'g'ridan to'g'ri ta'sirlashmaydi. Uglerod kumush bilan qizil cho'g' temperaturasida ta'sirlashadi. Qizil cho'g' temperaturasida kumush fosfor bilan ta'sirlashib, Ag₃P Tarkibli fosfidni hosil qiladi.

Birikmalarda nisbatan barqaror oksidlanish darajasi +1 hisoblanadi. Ammiak ishtirokida kumush (I) birikmalari suvda oson eriydigan kompleks [Ag(NH₃)₂]⁺ ni hosil qiladi. Kumush - sianidlar, tiosulfatlar bilan ham komplekslar hosil qiladi. Kumushni ruda tarkibidan ajratib olish maqsadida kompleks birikma hosil qilishi, kumush birikmalarining kam eriydigan xossalari uchungina qo'llaniladi. Yuqori oksidlanish darajalari (+2, +3) faqatgina kislorod (AgO, Ag₂O₃) va ftor bilan

birikmalarida (AgF_2 , AgF_3) kuzatiladi, bunday birikmalar kumush (I) birikmalariga ko'ra ancha beqarordir.

Olinishi: Kumush toza sof holda asosan qo'rg'oshin va mis konsentratlarini pirometallurgik usulida qayta ishlash tufayli olinadi. Xomaki misdan elektr rafinirlash paytida cho'kmaga tushirib ajratib olinadi. Xomaki qo'rg'oshin tarkibidan esa rux yordamida ajratib olish mumkin. Eritilgan kumush tarkibli qo'rg'oshin konsentratiga kumushli alohida qavat hosil qilish uchun rux qo'shiladi. Kumush qo'rg'oshinga nisbatan ruxda yaxshiroq eriydi, shuning uchun asosiy qismi rux qavatiga o'tib, Ag_2Zn_3 ; yuza qismida 15-40% Ag, 60-70% Zn va 5% Pb tarkibli rux ko'piklari hosil qiladi. Rux ko'piklaridan qo'rg'oshin bosimli suzish tufayli yuqori bosim ostida chiqariladi. Dunyoda jami kumushning 75% I qo'rg'oshin va mis sanoatidagi birikmalardan yo'ldosh usulida ajratib olinadi. Unda ko'p hollarda kumush oltin bilan birga birikma hosil qilib, ajratiladi. Sanoatda kumush tarkibli rudalar flotatsiya va gpavitatsiya usuli bilan boyitilib, konsentrat (boyitma) olinadi, so'ng sianid eritmasida eritiladi. Kumushga boy rudalarga ayrim korxonalarda osh tuzi qo'shilib xlorli kuydirish orqali sulfidlar kumush xlorid holiga o'tkaziladi. Sianid eritmasidan kumushni ajratib olish uchun rux yoki alyuminiy (kukuni) ishlatiladi. Avvaliga oksid holiga to'liq o'tkaziladi, so'ng tozalanadi va kumush olinadi. Qo'rg'oshin sanoatida reaktorlarda rux qo'shilib, kumush bilan birga kimyoviy birikma holiga o'tkaziladi. Pirometallurgiya yordamida rux bug'lantirilib, uchirib yuboriladi, qattiq holda qolgan kumush tozalashga jo'natiladi. Mis sanoatida ruda tarkibidagi kumush flotatsiya jarayonida 70-75% kumush boyitmaga so'ng 80-90% kumush eritish pechida misli shteynga o'tadi. Yuqori haroratdagi shteyn konvertor pechida havo bilan purkalganda undagi 85-92% kumush xomaki mis tarkibiga o'tadi, so'ng kumush xomaki misdan anodga, keying jarayonda elektroliz paytida shlamga cho'ktiriladi. So'ng shlam 1000°C temperatura atrofida eritilib, selen va tellur bug'lantirilib, haydaladi. Mo'ridan o'tgach, suzgichlarda ushlanadi. Eritish pechida Dore metalli, ya'ni oltin va kumush qotishmasi olinadi. Keyingi jarayon affinaj bo'lib, oltin kumushdan ajratiladi, unda kislotalar bilan qayta ishlanib,

elektroliz usuli bilan sof kumush olinadi. Undan tashqari ayrim sanoat korxonalarida kumush rudasi asosan qo'rg'oshin rudalari bilan aralashgan holda bo'ladi. Shuning uchun tarkibida kumush bo'lgan rudalar suyuqlantirilib, usti ochiq vannalarda kislorod ta'sirida oksidlanadi.

Natijada qo'rg'oshin bilan eritmaga o'tgan aralashma yuzaga qalqib chiqadi, kumush esa oksidlanmay metal holida cho'kmaga tushadi. Bundan tashqari, eritilgan rudalarga rux ta'sir ettiriladi.

Kumush rux eritmasida qo'rg'oshindagiga qaraganda yaxshi erib, Ag_2Zn_2 holida cho'kmaga tushadi. Cho'kmadan distillyasiya jarayoni natijasida kumush ajratib olinadi. Sulfidli rudalardan Ag ajratib olishda, eritmadagi suyuqlikka natriy sianid ta'sir ettirilib, hosil bo'lgan kumush kompleks birikmasini rux bilan tiklanib qaytariladi va metal ajratib olinadi. Ishlatilishi: Kumush boshqa metallarga nisbatan yuqori elektr o'tkazuvchanlikka, issiqlik o'tkazuvchanlikka va odatdagi sharoitda kislorod bilan oksidlanishga barqarordir. Shuningdek, u elektrotexnik buyumlarning kontaktlarini tayyorlashda (masalan, rele kontaktlari, lameli va boshq) hamda ko'p qavatli keramik kondensatorlar ishlab chiqarishda ham qo'llaniladi. Kavsharlash suyuqliklari tarkibida: mis kumushli kavshar moddalar PSr-72, PSr-45 va boshqalar, juda muhim birikmalarni payvandlashda ishlatiladi, shu jumladan, turli tuman metallarni, yuqori miqdorda kumush tarkibli kavsharlashda zargarlik ishida, o'rta miqdordagilari- turli xil texnikada, kuchli aniqlikdagi o'chirgichlar (viklyuchatel)dan tortib suyuq raketa yoqilg'ilarida ham ishlatiladi. Qimmatbaho tosh sifatida zargarlik ishida (odatda, mis, ayrim holatlarda nikel va boshqa metallar bilan qotishmada) keng qo'llaniladi.

Tangalar, medullar, ordenlar va boshqa yubiley nishonlari, sovg'alar chekankasida va zarb etishda ishlatiladi.

Kumush galogenidlari va nitrati fotografiyada ishlatiladi, chunki u yuqori yorug'likda sezuvchanlikka ega. Yuqori elektro'tkazuvchanlik hisobiga va oksidlanishga bardoshlilik sababli quyidagi sohalarda ham qo'llaniladi;

- elektrotexnika va elektronikada, ma'suliyatli kontakt va yuqori chastotali zanjir o'tkazuvchilarda qoplamalar sifatida;

- yuqori qaytaruvchilik qobiliyatiga ega bo'lgan oynalar uchun qoplama sifatida (odatda, oynalarda alyuminiy ishlatiladi).

- oksidlanish reaksiyalarida katalizator sifatida, masalan, metanoldan formaldegid ishlab chiqarishda, hamda etilendan epoksid olishda ko'p ishlatiladi.

- asosan suvni zararsizlantirish maqsadida dizenfeksiya vositasi sifatida ishlatiladi. Cheklangan miqdorda tuzlar (kumush nitrati) va kolloid eritmalar ko'rinishida qo'llaniladi.

Kumushning qo'llanilish sohalari ham kengayib bormoqda va uning ishlatilishi – bu nafaqat qotishmalari, balki kimyoviy birikmalari ham keng qo'llanilmoqda.

Kumushning ma'lum bir miqdori kumush-ruxli va kumush-kadmiyli akkumulyator batareyalari ishlab chiqarishda ishlatiladi, ular o'ta baland energozichligiga va energosig'imiga ega bo'lib, kam miqdordagi qarshilik natijasida ham katta miqdorda tok berish qobiliyatiga va imkoniyatiga ega.

Kumush qo'shimcha (0,1-0,4%) sifatida qo'rg'oshinga maxsus qo'rg'oshinli akkumulyatorlarda musbat plastinkalarga tok ajralishi uchun qo'llaniladi (uzoq, ya'ni 10-12 yil ish muddatiga va kichik ichki qarshilikka ega). Kumush xloridi, xlor-kumushli-ruxli batareyalarda, hamda radarli ayrim yuza qismlarida ishlatiladi. Bundan tashqari, kumush xloridi, spektrning infraqizil sohasida shaffoflikni ta'minlashda ishlatiladi.

Kumush ftorid monokristallari 0,193 mkm to'lqin uzunligidagi lazer nurlari generatsiyasi uchun ishlatiladi. Kumush atsetilenidi (karbid) kamdan kam holatlarda kuchli portlovchi modda detonatorlari sifatida ham qo'llaniladi.

Kumush fosfati maxsus shisha pishirishda, u esa nurlanish dozimetriyasida qo'llaniladi. Bunday shishaning taqribiy tarkibi: alyuminiy fosfati – 42%, bariy fosfati – 25%, kaliy fosfati – 25%, kumush fosfati – 8% lardan iboratdir.

Kumush permanganati, kristall qo'ng'ir-binafsha kukun bo'lib, u suvda eriydi va protivogazlarda ham ishlatiladi. Ayrim maxsus holatlarda, kumush quruq

galvanic elementlarda (xlor - kumush elementi, brom-kumush elementi, yod-kumushli element) sistemalar ko`rinishida ishlatiladi.

1990-yildan boshlab to hozirgi vaqtgacha noan`anaviy tibbiyotda ko`plab kasalliklarni davolashda kolloid kumush qo`llanilib kelinmoqda.

12.4. Oltin tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi



Oltin. (Aurum) Au - kimyoviy elementlar davriy jadvalining I guruh elementi, tartib raqami 79, atom massasi 196,9665, nodir metallar turkumiga kiradi. Tabiatda faqat bitta barqaror potopi uchraydi ^{197}Au .

Elementning elektron tuzilishi: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^1 4f^{14} 5d^{10}$

Oltin insoniyatga nafaqat eng qadimgi davrlardan ma'um, balki u insoniyatning o'z ehtiyojlari uchun foydalana boshlagan va kashf etilgan metallaridan eng birinchidir. Oltinni qadimdan Misrda (mil. avv. 4100-3900), Hindiston va Hindixitoyda (milavv. 2000-1500) qazib olinganligi va undan turli buyumlar yasalganligi to'g'risida arxeologik ma'lumotlar mavjud.

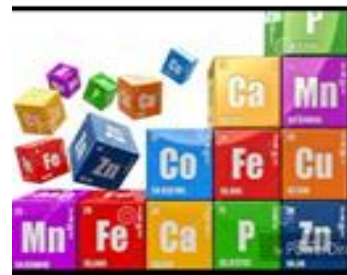
Tabiatda uchrashi: Oltin yer qobigida massasiga ko'ra $4,3 \cdot 10^{-7}\%$ ni tashkil qiladi. Tabiatda 20 dan ortiq minerallari mavjud bo'lib, ularning asosiysi tug'ma oltin (elektrum, misli, palladiyli, Yismutli oltin va h.k.), tarkibida Ag bo'lgan (ozgina miqdordan 43% gacha) qattiq eritma hosil qiladi. Au kimyoviy birikmalari tabiatda kam uchraydi, bular asosan telluridlar - kalaverit AuTe_2 , krennerit $(\text{Au}, \text{Ag})\text{Te}_2$, silvanit AuAgTe_4 , petsit Ag_3AuTe_2 , mutmannit $(\text{Ag}, \text{Au})\text{Te}$, montbreyit Au_2Te_3 va h.k. Oltin asosan kvars, karbonatlar, pirit, arsenopirit, galenit, sfalerit, xalkopiritlar bilan birga uchraydi. Rudalarda esa 0,1-1000 mkm gacha hajmlardagi zarra shaklida, ba'zan bir necha o'n kilogrammgacha bo'lgan tug'ma holda uchraydi. Shuningdek, Cu, Fe, Pb tarkibli, ayrim hollarda platina guruhi metallari, Mn, Be va boshqalar qattiq eritma tarkibida bo'ladi.

O'zbekistonda ma'danli va oltin minerallari boigan 600 ga yaqin kon manbalari ma'lum. O'zbekiston Respublikasi Davlat Geologiya fondi tomonidan 144 ta joy kadastr qilingan. Shundan bor-yo'g'i 12 tasida ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan, 16 tasida qidirish ishlari olib borilmoqda, 15 ta kon qidirib topilgan. 2017-yilgi ma'lumot bo'yicha oltinning asosiy qazilma boyliklari joylashgan eng ahamiyatlilari, uchta geologik-iqtisodiy rayonlarda (GIR) joylashgan: Qizilqumda (Ko'kpatas, Muruntov, Muyutenboy, Balpantov, Bsepantov, Omontaytov, Daugiztov, Ajibugut, Turboy, Oltintov, Aychim va boshqalar), Nurota-Samarqand yo'nalishida (Chormitan, Gujumsay, Sarmish, Biransoy, Marjonbuloq, Oltinqazgan va boshqalar) va Toshkent viloyati atrofi (Qo'chbuloq, Qayrag'och, Qizilolmasoy, Oqturpoq, Qovuldi, Pirmurob, G'uzaksoy, Sartabutqon va h.k.).

O'zbekistondagi oltin ma'danlari joylashgan ro'yxatda haqli ravishda birinchi o'rinni eng katta qazilma boylik manbai bo'lgan Muruntov egallaydi. Bu konning ochilishi, qidirish ishlari va undan unumli foydalanish jarayonlari har doim geologlarda, tog'-konchilarida, texnologlarda va davlatning barcha ishbilarmonlariga qiziqish uyg'otib kelmoqda (2017-yil ma'umotlaridan). O'z tarkibiga GMZ-1,2 va 1995-yilda qurilgan GMZ-3, 2010 yil ishga tushirilgan GMZ-4 larni o'zida mujassam etgan Navoiy kon metallurgiya kombinatidan tashqari, qidirib topilgan konlar bazasida Angren va Chodak oltin ajratib oluvchi fabrikalar ham faoliyat ko'rsatmoqda.

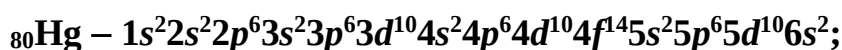
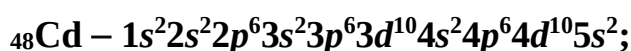
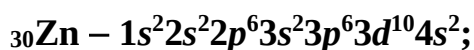
Ishlatilishi: Oltin qazib oladigan sanoat korxonalarining zaxira ta'minoti turlicha baholash bo'yicha yuqori turadi. Respublikaning oltin ma'danlarining namoyon bo'lishi asosan uchta metallogenetik zonalarida konsentrlanadi: Kurama, Zarafshon-Turkiston va Janubiy Bo'kantog', qisman darajada Turkiston- Oloy va Zarafshon-Oloy hamda yana ozroq darajada Qatarmoy va Shimoliy Bo'kantog' tog'-kon zonalaridir. Oltin-kvarsli GST (geologik sanoat turida), Muruntov (Muruntov, Mutenboy, Bsepantov), Chormitan, Pirmurob (Pirmurob, Guzaksoy), Oltin-sulfidli-kvarsli GST, Qizilolmasoy (Qizilolmasoy, Oqturpoq, Qochbuloq (Qochbuloq, Qauldi, Qayrag'och), Bolpantov, Marjonbuloq, Sarmish (Sarmish, Biransoy), Bulutxan (Bulutxan, Rabinjon, Qumtepa).

13. DAVRIY SISTEMANING II B GURUHCHASI ELEMENTLARI



13.1. Ikkinchi guruhning yonaki guruhchasi elementlariga umumiy xarakteristika. Rux, Kadmiy va Simob.

II B guruh elementlariga Zn - rux, Cd- kadmiy, Hg - smob kiradi. Bu elementlar d elementlar bo'lib ularning tashqi energetik pog'onasida 2 ta elektroni mavjud. Elementning elektron konfiguratsiyasi ns^2nd^{10} .



Oksidlanish darajalari: Zn - +2, Cd - +2, Hg - +2

13.2 Rux tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi

Kadmiy (yunon. Kadmeia-“ruxli ruda”; lot. Cadmium) Cd-kimyoviy elementlar davriy jadvalining II guruh elementi, tartib raqami 48, atom massasi 112,41. Tabiatdagi kadmiyning sakkizta izotopi mavjud: ^{106}Cd (1,22%), ^{108}Cd (0,88%), ^{110}Cd (12,39%), ^{111}Cd (12,75%), ^{112}Cd (24,07%), ^{113}Cd (12,26%), ^{114}Cd (28,85%) va ^{116}Cd (7,58%).

Elementning elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10}$. Kadmiyni olim F.Shtromeyer 1817-yilda ochgan.

Tabiatda uchrashi: Yer qobig'idagi miqdori massa bo'yicha $1,35 \cdot 10^{-5}\%$, dengiz suvida-0,11 mkg/l. Kadmiy og'ir ragli metallar guruhiga kiradi: u izomorf ko'rinishda ko'plab minerallar tarkibida bo'ladi va doimo rux mineralida mavjud bo'lib, uning 6 ta kadmiyli minerallari ma'lumdir. Deyarli kamyon minerallari grinokit CdS (77,8%Cd), xouliit (77,8%Cd), otavit CdCO_3 , montepoint CdO (87,5%Cd), kadmoselit CdSe (47%Cd), ksantoxroit $\text{CdS}(\text{H}_2\text{O})_x$ (77,2%Cd) hisoblanadi. Kadmiyning asosiy massasi ko'p mineralarda (50 ziyod), ayrim

hollarda rux, qo'rg'onshin, mis, temir, marganes va simob sulfidlarida tarqalgan. Maksimal konsentratsiyasi rux minerallarida kuzatilgan, eng avvalo, sfalerit (5% gacha). Boshqa sulfidlarda, masalan, staninada kadmiyning miqdori-0,003-0,2%, galentida-0,005-0,02%, xalkopriitda-0,006-0,12%; bu sulfidlar tarkibidan sanoat miqyosida deyarli kadmiy ajratib olinmaydi, chunki bu iqtisodiy samara bermaydi. Tuproqda 0,06 mg/kg, gil tuproqda - 0,3mg/kg kadmiy mavjud.

Ishlatilishi: Kadmiy qattiq kavsharlar komponenti sifatida (kumush, mis, rux asosidagi qotishmalar) ularning suyuqlanish haroratini pasaytirish maqsadida ishlatiladi. Ishlab chiqariladigan kadmiyning 10% atrofida oson suyuqlanadigan va zargarlik qotishmalari komponenti sifatida ishlatiladi. Kadmiyning oltin bilan qotishmasi yashil rangga ega. Ishlab chiqariladigan kadmiyning 40% va metallarga antikorrozion qoplamalar berishda ishlatiladi. Kadmiylash po'latli buyumlarni asosan dengiz suvida korroziyaga qarshi barqarorlik xususiyatini namoyon qiladi. Kadmiyning 20% miqdori kadmiyli elektrodlar va akkumulyatorlar tayyorlashda va u esa, o'z navbatida, akkumulyatorlar tayyorlashda ishlatiladi. Ishlab chiqariladigan barcha kadmiyning 20% noorganik pigment moddalar ishlab chiqarishda ishlatiladi (sulfidlar va selenidlar, aralash tuzlar, masalan, kadmiy sulfide-kadmiy limonli va boshqalardan).

Kadmiy sulfid yuqori FIK qiymatga ega bo'lgan 10-16% li qobiqli quyosh batareyalari ishlab chiqarishda, hamda ajoyib termoelektrik material sifatida ishlatiladi. Kadmiy yarim o'tkazgich va lyuminofoor materiallarda qo'shimcha component hisoblanadi. Kadmiy juda yaxshi issiqlik neytronlarini tutadi va shu sababli atom reaktorlarida neytronlardan himoyalani uchun himoya sterjenlari tayyorlashda ishlatiladi. Kadmiy ftoroborati muhim flyus, alyuminiy va boshqa metallar payvandlanishida ishlatiladi.

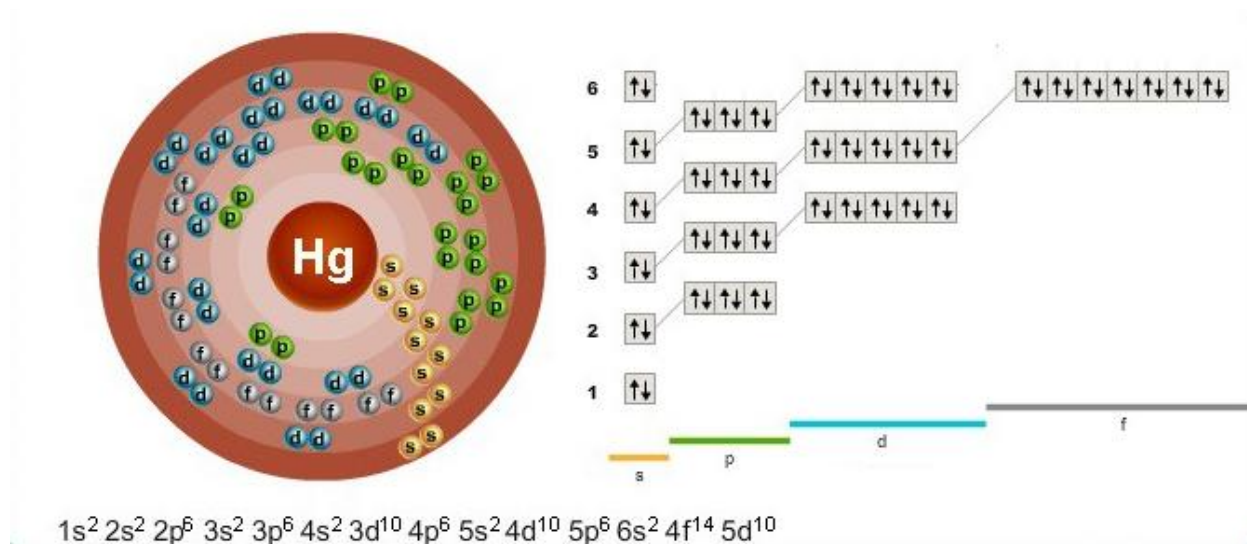
Kadmiyning issiqlik o'tkazuvchanligi nolga yaqin-metallar orasida eng yuqori, shu sababli kadmiy ayrim holatlarda kriogen texnikada ham ishlatiladi.

13.3 Simob tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi

Simob (lot. "Hydrargyrum", grektilida "hedor" - "suv" va "argyros" - "kumush"). Hg–kimyoviy elementlar davriy jadvalining II guruh elementi bo'lib,

tartib raqami 80, atom massasi 200,59 ni tashkil qiladi. Tabiiy simob 196, 198-202 va 204 massaa soni bilan ifodalanuvchi 7 ta barqaror izotoplar aralashmasidan iborat bo'lib, Hg^{200} (23,13%) va Hg^{202} (29,8%) keng tarqalgan hisoblanadi. Suniy radiofaol izotoplaridan Hg^{203} ($T_{1/2} = 46,9$ kun) va Hg^{205} ($T_{1/2} = 5,5$ min.) amaliy ahamiyatga ega.

Simob tarixiy davrlardan beri bizga ma'lum. Teofrastiiig asarlarida miloddan 300 yil oldin bronzali hovonchada kinovarni sirka bilan ishqalab metall simobini olish to'g'risida aytib o'tilgan edi. Qattiq (mustahkam) simob birinchi marta 1759 yil Peterburgda M.P.Braun va M.V.Lomonosov tomonidan olingan.



13.1-rasm Simob atomining elektron tuzilishi va konfiguratsiyasi

Tabiatda tarqalishi. Yer qobig'idagi massa bo'yicha miqdori $7 \cdot 10^{-6}$ % ni tashkil etadi. Taxminan 30 ga yaqin simobli minerallar sanoat uchun muhim ahamiyatga ega: kinovar HgS va uniig boshqa turlari metatsinnabarit hamda kompleks simob sulfid va surmasi - livingstonit $\text{HgS} \cdot 2\text{Sb}_2\text{S}_3$.

Simob va surma O'zbekiston Respublikasi hududida rentabil sanoat manbalari bo'lmaganlign uchun qazib chiqarilmaydi. Sanoat miqyosidagi ob'ekt bo'lishi mumkin bo'lgan bir qator ma'danli joylar topilgan. Janubiy Farg'ona yo'nalishida kelajakda imkoniyati bor bo'lgan 100 ta simobli va 10 ta surmali konlar- topilmalar aniqlangan. Ulardan eng ahamiyatlisi, gidrotermal kvars (oltin)-

antimonit (Kokpatas Navoiy viloyatidagi aholi punkti) kvars-karbonatli (Miksli) kvars- antikinovar (Karasu), dikkit-kimonit-kinovarli (SHutli) kiradi.

Ishlatilishi: Yuqori zaharliligi tufayli simob deyarli tibbiyotda dori-darmonlar sifatida siqib chiqarilgan. Uning birikmalari (shu jumladan, mertiolat) ayrim hollarda juda oz miqdorda vaksina uchun konservant sifatida ishlatiladi. Simobning o'zi faqatgina simobli tibbiyot termometrlarida ishlatilishi saqlanib kelinmoqda.

Biroq 1970 yilga qadar simob birikmalari tibbiyotda keng qo'llanilib, simob (I) xloridi (kalomel) - tinchlantiruvchi;

- merkuzal va promeran - kuchli siydik haydovchi sifatida keng qo'llanilib kelinmoqda.

Shunday voqealar ma'lum bo'lganki, qadimda ichaklar o'ralib qolganda kasalning oshqozoniga bir stakan simobni qo'yishgan. Qadimgi tabiblarni taxminicha, taklif qilingan davolash usulida o'zining og'irligi va harakatchanligi bilan, ichak bo'ylab harakatlanadi va og'irligi bilan uning o'ralib qolgan joyini to'g'rilaydi.

Kumush amalgamasini stomatologiyada tish plombalari materiali sifatida yorug'likda qotadigan materiallar chiqmaguncha qo'llanilib kelingan.

Texnikada simobni simobli termometrlar uchun asosiy ishchi tanasi sifatida qo'llashgan (asosan o'ta yuqori aniqlikda), chunki u keng diapazonga ega bo'lib, suyuq holatida bo'ladi, uning termik kengayish koeffitsienti deyarli temperaturaga bog'liq emas va nisbatan kichikroq issiqlik sig'imiga egadir. Simobning talliy bilan qotishmalari past temperaturali termometrlar uchun ishlatiladi.

Simob bug'lari bilan lyuminessent lampalar to'ldiriladi, chunki ch)tlanma razryadda uning bug'lari nur taratadi. Nur tarqalish spektrida simob bugi ko'p holatda ultrabinafsha nurdir, uni ko'rish nurlariga o'tkazish uchun, lyuminessent lampalari shishasining ichini lyuminofofor bilan qoplashadi. Lyuminofordan tashqari simobli lampalar ultrabinafsha manbasidir (254 nm) va shu sifatda qo'llaniladi. Bunday lampalarni ultrabinafsha nurlarni o'tkazadigan kvarsli shishalardan tayyorlashadi, shu sababi ularni kvarsli lampalar deb atashadi.

Simobli elektr lampalar (ignitronlar) kuchli rostlagich qurilmalarda, elektr o'tkazgichlarda, elektropayvandlash qurilmalarida, tortuvchi va kichik stansiya rostlagichlarida va shunga o'xshash o'rta tok kuchi 100 amperdagi va 5 kV gacha kuchlanishli rostlagichlar tayyorlashda ishlatiladi.

Simob va uning qotishmalari ma'lum bir holatda yonadigan germetik o'chirgichlarda qo'llaniladi. Tokning ayrim kimyoviy manbalarida (masalan, simob-ruxli), etalonli kuchlanish manbalarida (Vestonning Normal elementi) ishlatiladi.

Simob bundan tashqari ayrim holatlarda ishchi jism sifatida og'ir yuklamali gidrodinamik podshipniklarda ishlatiladi.

Simob ilgari dengiz suvida kema korpus qismini ko'karib buzilishidan saqlash uchun ayrim biotsid bo'yoqlar tarkibiga kirgan. Hozirda bunday tarkibdagi qoplamani qo'llash taqiqlangan.

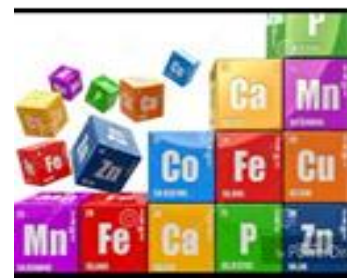
Simob (I) yodidi radiofaol nurlanish uchun yarim o'tkazgichli detektor sifatida ishlatiladi.

Simob (I) fulminati («qalldiroq simob») ilgaridan PM (portlovchi moddalar)ga turtki bo'ladigan detonator sifatida qo'llaniladi.

Simob (I) bromidi suvni termokimyoviy parchalanishida vodorod va kislorod (atom- vodorodli-energetika) olishda ishlatiladi.

Simobni seziy bilan qotishmasi yuqori samarador ishchi jism sifatida ion dvigatellarida ishlatiladi. XX asrning o'rtalarigacha simob keng ko'lamda barometr va manometrlarda ishlatilgan.

14. DAVRIY SISTEMANING III BGURUHCHASI ELEMENTLARI



14.1. Uchinchi guruhning yonaki guruhchasi elementlari.

Skandiy, ittriy va lantan

Skandiy (Scandium, Skandinavii sharafiga nomlangan) Sc – kimyoviy elementlar davriy jadvalining III guruh elementi; tartib raqami 21, atom massasi 44,96. Tabiatda faqatgina yagona izotopi Sc^{45} ma`lum. Sun`iy radiofaol izotoplaridan Sc^{46} ($T_{1/2}=83,9$ kun) amaliy ahamiyatga ega. Elementning elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$.

D.I.Mendeleyev tomonidan 1870-yilda oldindan aytilgan va shartli ravishda ekabor deb nomlangan. 1879-yilda shevd olimi L.F.Nilson tomonidan gadolinite mineralidan olingan erbiy guruhi kamyob elementlari ajratilishida ochilgan, birinchi bo`lib Skandinaviyada (shu yerdan uning nomlanishi) topilgan.

Fizikaviy xossalari. Sc - sariq tusli o`ziga xos xususiyatli kumushsimon metal.  $T_{\text{suyuq.}}=1544\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{\text{qayn.}}=2836\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 298K da zichligi  $3,020\text{ g/sm}^3$ . Sc – yumshoq metal, toza holatida oson ishlanadi (kislorod qo`shimchasi va boshqa metallmaslar bo`lmaganda). Uni prokatkalash, shtampovkalash, bolg`alash va inert atmosferada payvandlash mumkin.

Skandiy geks. (α) yoki kb (β); $\rho=3,02^{25}$; $S^0=34,3$; $\Delta H^0=0$; $\Delta G^0=0$; $r=0,01^{1427}$; $0,1^{1597}$; 1^{1800} ; 10^{2160} ; 100^{2380} ;

Kimyoviy xossalari. Yetarli darajadagi kimyoviy faolligi bilan xarakterlanadi. Juda oson gazlarni yutib, ular bilan ta`sirlashadi. Havoda  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  himoya qavati  $\text{Sc}_2\text{O}_3$  bilan qoplanadi. Vodorod bilan  $450\text{ }^{\circ}\text{C}$  haroratda ta`sirlashib, ScH_2 gidridini hosil qiladi. Galogenlar bilan ta`sirlashib ScG_3 tipli birikmalar hosil qiladi. Azot bilan

reaksiyasi 600°C temperaturadan yuqori temperaturada boshlanib, 800°C temperaturada yetarli tezlik bilan amalga oshadi va ScN hosil bo'ladi. Oltingugurt, selen va tellur bilan ta'sirlashishi ham yuqori temperaturada amalga oshib va 1000°C temperaturagacha qizdirilganda yakunlanadi.

Sc metallic suv bilan ta'sirlashmaydi va hatto qaynatilganda ham. Ammo HCl , H_2SO_4 , HNO_3 eritmaları bilan oson ta'sirlashadi. Sc metalliga suyultirilgan NaOH eritmasi kons. HNO_3 va HF (1:1) aralashmasi deyarli ta'sir qilmaydi.

Minerallar. Yer qobig'idagi miqdori massa bo'yicha $6\cdot 10^{-4}\%$ ni tashkil etadi. Odatda, to'q rangli intruziv jinsli minerallarning ko'pchiligida qandaydir aralashmalari sifatida uchraydi, ($0,03$ dan $0,0001\%$ Sc_2O_3). Sc ($>0,01 - 0,03\%$) ning yuqori miqdori postmagmatik hosil bo'lgan minerallarda-pegmatit va greyzenlarda (tantalo-niobatlar, kamyob elementlar, volframitlar, kassiteritlar, berillar, sirkonlarda) kuzatiladi. Sc ning "shaxsiy" minerallardan tortveytit $\text{Sc}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ va sterettitlar $\text{Sc}(\text{PO}_4)\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ma'lum.

Qotishmalari. Istiqbolli qotishmalari yaratilgan: issiqlikka bardoshli deformatsiyalanadigan qotishmalar sistemasi Mg-Sc-Y-Mg-Mn , konstruksion qotishmalar Sc-Cu-Al , Sc-Ti , Al-Mg-Sc . Alyuminiyli qotishmalarga qo'shiladi.

Olinishi. Sc olish uchun asosiy xomashyo bo'lib, volfram, qalay, uran va cho'yan ishlab chiqarish sanoati qoldiqlari hisoblanadi.

Volframitlarning gidro- va pirometallurgik qayta ishlashda Sc chiqindi va shlaklarda konsentratsiyalanadi. Ko'p hollarda volframitli qoldiqlar va undagi shlaklar $18-36\%$ -li HCl bilan qizdirilganda ochiladi. Biroq Sc ni ajratish 85% dan oshmaydi. Sc to'liq erishi volframitli qoldiqlarni 220°C temperaturada sulfatizatsiya orqali amalga oshadi. Xloridli eritmalaridan $40-70\%$ qo'shimchasi bo'lgan Sc oksalatini cho'ktiriladi. Sc ni 2-valentli metallar- Mn , Fe va boshqalar. KTM ajratish uchun asosan xloridli eritmalaridan Sc tiosulfat cho'ktiriladi va ikki o'rinda oksalat ajratiladi. Undan olingan skandiy oksidi 10% qo'shimcha tarkibida bo'lib, asosan, Zr va Th , ularni nitrat kislotali eritmada qiyin eriydigan yodatlar ko'rinishida ajratishadi. Yana skandiy oksalati olinadi va uni tayyor mahsulot holiga qadar kuydirishadi $99,9\%$ li Sc_2O_3 (50% chiqish ko'rsatkichi).

Boshqa bir texnologik sxema bo'yicha xlorid kislota eritmadan skandiy kremneftoridi cho'ktiriladi, u faollangan ko'mir bilan xlorlanadi va toza ScCl_3 (0,01% dan qo'shimchasi bo'ladi) bilan haydashadi (chiqish ko'rsatgichi 65-75%). Kambag'al shlaklarni qayta ishlashda (~0,04% Sc) cho'ktirilgan skandiy kremneftoridi va oksalati xloridli eritmalarida tashuvchi (kalsiy birikmalari) bilan amalga oshiriladi. Ko'p miqdorda Fe, Mn va Al (volframli, qalayli, cho'yanli va ferritli sanoat qoldiqlari) tarkibida bo'lgan kambag'al xomashyo (<0,1% Sc_2O_3), H_2SO_4 bilan ta'sirlashib zarralar ochiladi. Sulfat kislotali eritma ammiak bilan neytrallnadi va xona haroratida ko'p miqdorda ammoniy karbonati yoki natriy karbonati qo'shiladi. Asosiy qo'shimchalari Fe va Mn cho'kmaga tushadi, Sc bo'lsa eritmada konsentrlanadi, undan kislotali sharoitda gidroksid ko'rinishida ajratadi. Olingan oksid 40-70% Sc_2O_3 tarkibida bo'ladi Sc ni qo'shimchalardan to'liq tozalash rodanidli ekstraksiya, keyingi oksalatlar cho'ktirish bilan amalga oshiriladi (olinish darajasi 99,9%li Sc_2O_3 80-85%). Uranli xomashyo tarkibidan yo'l-yo'lakay ajratish ekstraksion usul orqali amalga oshadi. Sc metalini birinchi 1937-yilda litiy, kaliy va skandiy xloridlari suyuqlanmasini elektrolizi yordamida 700-800°C olishgan. Sc ruxli katodda g'ovaksimon ko'rinishda <98% tozalikda ajratiladi. Yuqori tozalikdagi kompakt metal (>99,5%) ni kalsiy-termik qaytarish orqali xlorid yoki ftoridini keyinchalik metal distillyatsiyasi yordamida yuqori vakuumda 1600-1700°C temperaturada olinadi.

Ishlatilishi: Sc_2O_3 yuqori tezlikdagi hisoblash mashinalarida past induksiyali yangi tipdagi ferrit Mn-Mg-sistemalarini tayyorlashda (HS-1, HS-2, HS-5, HS-8, HS-9 markali) ishlatiladi. Raketa va samolyotsozlikda konstruksion material bo'lishi mumkin. Sc va uning birikmalari yadro texnikasida (Sc, ScH_2 , ScC , ScN , boridlari), metallurgiyada, shisha va keramika sanoatida, kimyoviy ishlab chiqarishda (katalizatorlar), tibbiyotda keng qo'llaniladi.

14.2. Ittriy va Lantan, tabiatda uchrashi, xossalari va ishlatilishi

Ittiri (Itterbyu qishlog'i nomidan, Ytterbyv Shvetsiya; lot. Yttrium) Ittriy (Y)- kimyoviy elementlar davriy jadvalining III guruh elementi; tartib raqami

39, atom massasi 88,905; siyrak yer elementlar (SYE) vakillaridan biri. Tabiatdagi ittriyning yagona barqaror ^{89}Y izotopi mavjud. Elementning electron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^1$.

1794- yilda Yu. Gadolin itterbit minerali tarkibidan ushbu element oksidini ajratib olgan va uni ittriy deb nomlagan. Biroq 1843-yilda K. Mosander bu oksid Y, Er va Tb oksidlari aralashmasi ekanligini isbotlab berdi va uning tarkibidan Y_2O_3 ajratib oldi. Metall holatidagi (toza) ittriyni 1828-yilda F. Vyoler birinchi bo`lib ajratib olgan.

Tabiatda uchrashi. Ittriyning yer qobig`idagi massa bo`yicha miqdori $2 \cdot 10^{-3}\%$. Ittriy - lantanning kimyoviy analogidir. Klarkdagi miqdori 26g/t, dengiz suvidagi miqdori 0,0003 mg/l. Ittriy lantanoidlar bilan birgalikda mineral xomashyo tarkibida bo`ladi. Tantalo-niobatlar ittriy guruhchasini, titanatlar va titano-tantalo-niobatlar seriy guruhchasi tarkibida uchraydi. Boshqa SYE lar bilan ksenotim YPO_4 , gadolinite $\text{Y}_2\text{FeBe}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$, fergusonit, evksenit, brannerit, ittroparazit, ittroyflyuorit, talenit, ittrialit va boshqa minerallarda uchraydi. Ittriyning asosiy konlari Xitoy, Avstraliya, Kanada, AQSH, Indiya, Braziliya, Malayziyada joylashgan.

Fizikaviy xossalari. Ittriy och kulrang rangli metal. Ittriyning ikkita Kristal modifikatsiyasi mavjud: α -Y magniy tipidagi geksagonal panjarali ($a=3,6474 \text{ \AA}$; $s=5,7306 \text{ \AA}$; $z=2$; fazoviy guruhi $P6_3/mmc$), β -Y kubsimon hajmli markazlashgan α -Fe panjara tipidagi ($a=4,08 \text{ \AA}$; $z=2$; fazoviy guruhi $Im3m$), o`tish temperaturasi  $\alpha \leftrightarrow \beta$   $1482^\circ \text{C}$ ,  $\Delta H$  o`tish- $4,98 \text{ kDj/mol}$. $T_{\text{suyuq.}}=1528^\circ \text{C}$, $t_{\text{qayn.}}=3320^\circ \text{C}$, zichligi $4,45 \text{ g/sm}^3$. Ittriy geks.; $\rho=4,48^{20}$; $S_r=0,31^{50}$; $0,34^{400}$; $C_r=25,1$; $S^\circ=46,0$; $\Delta H^\circ=0$; $\Delta G^\circ=0$; $r=0,01^{1652}$; $0,1^{1847}$; 1^{2080} ; 10^{2470} ; 100^{2830} .

Ittriyni mexanik qayta ishlash boshqa shunga o`xshash siyrak metallarga nisbatan oson.

Kimyoviy xossalari. Ittriy havoda oksidlarning yupqa qavati bilan qoplanadi. Uning intensive oksidlanishi 760°C temperaturadan yuqorida boshlanadi. Metall qaynayotgan suvda havodagi kislorod bilan sekin oksidlanadi, mineral kislotalar bilan oson va sirka kislotasi bilan sekin

ta'sirlashadi. U vodorod ftorid kislotasi ta'siriga nisbatan chidamli. Vodorod bilan $315-1540^{\circ}\text{C}$ temperaturada ta'sirlashadi. 760°C temperaturada azot bilan birikib, nitridni hosil qiladi, qizdirilganda galogenlar, C, S, P lar bilan ta'sirlashadi.

Olinishi. Hozirgi kunda metal ittriy olish uchun konsentratdan ittriyni eritmaga o'tkazishning bir necha kislotali usullari mavjud. Bunda eritmaga 90% gacha ittriy o'tadi. Ittriy birikmalari ajralishi uchun, noyob yer minerali sulfat kislota yordamida parchalanadi va $10-40^{\circ}\text{C}$ haroratda sulfat va xlorid natriyning suvli eritmalari bilan ekstraksiya qilinadi. Suyuq faza avvaliga qattiq fazadan ajratiladi, suyuq fazaga noyob yer minerallaridan 4-7 marta kata hajmdagi sulfat yoki xlorid natriy eritmasi 60°C temperaturadan yuqori haroratda beriladi va hosil bo'lgan qattiq faza ajratib olinadi. Sulfat kislota ishtirokidagi jarayonning asosiy kamchiliklari jarayonning yuqori haroratda borishi, ko'p mehnat talab qilishi va energiya ko'p sarf bo'lishi hisoblanadi.

Shuningdek, ko'p tubli pechdan chiqqan mahsulot 30% xlorid kislota bilan 2,7 diametrli, 3m balandlikdagi chanali reaktorlarda aralashtirib ajratib olinadi. Gaz holdagi xlorni zararsizlantirish uchun chanlar havo so'rish tizimi bilan jihozlangan. Ittriy, bunda eritma tarkibiga o'tadi. Ushbu jarayonning kamchiligi oldindan mahsulot boyitilgan bo'lishi shartligi, ko'p tubli pechdagi jarayonlarda boradigan reaksiyalarda ko'p gaz holdagi xlarning ajralib chiqishidan iborat.

Keltirilgan barcha usullarda dastlabki mahsulot sifatida tarkibida 30-50% ittriy bo'lgan ksenotim, evksenit va gadolinite minerallari, tarkibidan 4% gacha ittriy mavjud bo'lgan monatsit, apatit va 0,2% gacha ittriy saqlagan bastnezit minerallari ishlatiladi. Ushbu ittriya boy minerallar kamyob bo'lib, ksenotim va evksenit minerallari bir necha yuz tonna, bastnezit va monatsit minerallari bir necha ming tonnagacha qayta ishlanadi. Ularning aniqlangan zaxiralari ham tabiatda ko'p emas. Shu o'rinda alohida qayd etish kerakki, ittriy boshqa minerallar tarkibida ham uchraydi, masalan, boksit tarkibida tahminan 0,001% mavjud, yillik qazib olish hajmi millionlab

tonnani tashkil qiladi. Boksit minerallari hozirda alyuminiy ishlab chiqarish sanoatida glinozem olish uchun ham qayta ishlanadi. Boksitdan glinozem olishda mavjud ittriyni 90 foizi qizil chiqindi shlamlariga o'tadi. Natijada mazkur shlam tarkibida 0,003 gacha ittriy hosil bo'ladi, ushbu qiymat xomashyo sifatida ishlab chiqarish sharoitlari uchun yetarli hisoblanadi. Biroq bugungi kunda qizil shlamlar amaliyotda qayta ishlanmaydi va o'nlab million tonnadan ortiq chiqindi uyumlarida to'planib yotmoqda.

Ishlatilishi: Ittriy ishlab chiqarishning barcha usullari tarkibi boy minerallar va konsentratlar uchun mo'ljallangan hamda boshqa qo'shimcha makrokomponentlarga ega rudalar uchun yaroqsizdir. U ba'zi uran, terbiy, niobiy va tantal rudalarini qayta ishlashda yo'ldosh element sifatida ham olinishi mumkin. Qotishmalari. Ni, Co, Cr, Nb va boshqa metallar asosida qotishmalari issiqlikka va o'tga bardoshlilikni oshiradi, W, Hf, Zr, Mo, Ta asosidagi qotishmalari va qiyin eriydigan metallarning mustahkamligini va plastiklik qobiliyatini oshiradi, titanli, misli qotishmalari mustahkamlikni oshiradi va ular aviatsiya texnikasida ishlatiladigan Mg va Al asosli qotishmalar tarkibiga kiradi. Elektronikada va radiotexnikada ittriyni La, Al, Zr lar bilan qotishmalari getterlar sifatida ishlatiladi.

Lantan (grek. "lanthano" - "sir tutmoq", lot. lanthanum) La, kimyoviy elementlar davriy jadvalning III guruh elementi, tartib raqami 57, atom massasi 138,9055; siyrak er metallariga mansub. Tabiatda lantanining ikkita barqaror izotopi mavjud ^{139}La (99,911%) va radiofaol La (0,089%; $T_{0.5} = 2 \cdot 10^{11}$ yil). Elementning elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 5d^1$. Lantan K. Mosander tomonidan 1839-yilda lantanli "yer" La_2O_3 ko'rinishida kashf etilgan.

Tabiatda uchrashi: Yer qobig'idagi massa bo'yicha miqdori $2,9 \cdot 10^{-3}\%$. Lantan Se va Nd bilan birgalikda olganda ularga nisbatan keng tarqalgan siyrak yer elementlariga (SYE) kiradi. Boshqa SYE lari bilan monatsit, bastnezit, doparit va apatit minerallar tarkibida uchraydi. Bu uning asosiy minerallari bo'lib, lantan ulardan ajratib olinadi.

Lantanning oksidi va boridi elektro-vakuumli lampalarda "qaynoq katod" materiali sifatida, ya'ni yuqori intensiv elektron oqimiga ega bo'lgan katod sifatida ishlatiladi. LaB_6 kristallari elektron mikroskoplar uchun katodli nurlar manbai sifatida ham qo'llaniladi.

La ning ($\text{Ni}_{3.55}\text{Mn}_{0.4}\text{Al}_{0.3}\text{Co}_{0.4}\text{Fe}_{0.35}$) tarkibli birikmasi anod materiali sifatida nikel-metall- gidridli akkumulyatorlarda ishlatiladi. U AB_5 -tipidagi intermetallidni tashkil qiladi.

Toza lantan sof holda o'zining tannarxi yuqori bo'lganligi sababli deyarli ishlatilmaydi, uning o'rniga mishmetall-qotishmalari ishlatiladi: 20-45% lantan tarkibli qotishma. Mishmetall issiqlikka bardoshli va korrozion barqaror qotishma hisoblanadi.

Tipik Toyota Prius gibrid avtomobilini ishlab chiqarishga 10-15 kg lantan talab etiladi, bu yerda u akkumulyator tarkibiga kiradi.

Lantan karbonati dorivor preparat sifatida ishlatiladi va u Fosrenol deb nomlanadi. Tibbiyotda u fosfatning mo'l miqdorini yutishda giperfosfatemiya da ishlatiladi.

Lantan vodorodni yutish xossasiga ega. Bir hajm lantan o'zida 400 hajm vodorodni yutadi. Uning bu xossasidan vodorodli akkumulyatorlar tayyorlashda (metallgidridli vodorodning saqlanishi) va energiya saqlash tizimlarida ishlatiladi. Chunki vodorod erishi mobaynida, lantandan issiqlik ajralib chiqadi.

Ishlatilishi: Lantan - alyuminiyli, magniyli, nikelli va kobaltli qotishmalarga legirlovchi komponent, mishmetall komponenti, korrozion barqarorlik, tez kesadigan va issiqlikka bardoshli po'latlarning xossalarini yaxshilashda qo'llaniladi. LaNi_5 intermetallidi - istiqbolli vodorod akkumulyatori ishlab chiqarishda, lantan oksisulfid va alyuminati - lyuminofor ishlab chiqarish komponenti hisoblanadi.

Tarixda birinchi marta lantan gazokalil to'rlar sifatida ishlatilgan. Avstriyalik kimyogar Karl Auer fon Velsbax 60% magniy oksidi, 20% ittriy oksidi va 20% lantan oksididan iborat aralashmani ishlatdi va unga Actinophor deb nom berdi, 1885-yilda unga patent olindi. Yangi yorituvchi qurilma och yashil rang beradi.

Lantan va boshqa SYE tuzlari ko'mirli elektr yoyli lampalarda yoyning yorqinligini oshirish maqsadida ishlatiladi. Burchak yoyli lampalar kinoproektorlarida ko'p ishlatiladi. Bularni ishlab chiqarishda 25% atrofida lantan birikmalari qo'shiladi. Suyuq lantan bilan suyuqlantirilgan urandan plutoniy ajratib olinadi.

Lantanning oz miqdordagi qo'shimchasi po'latning plastikligini va deformatsiyalanishini oshiradi. Lantanning molibdenga qo'shilishi uning qattiqligini kamaytiradi va temperatura o'zgarishiga ta'sirchanligini pasaytiradi.

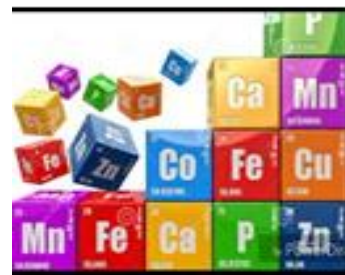
Lantan ftoridi - lyuminoforlarning muhim komponentidir. Yevropiy ftoridi bilan aralashmada u ionselektiv elektrodlar kristall membranasida ishlatiladi. U bundan tashqari ZBLAN shishasi tarkibiga kiradi. U infraqizil nur diapazonida yorug'likni yaxshi o'tkazish ko'effitsientiga ega va shu sababli tolali optikada qo'llaniladi.

Lantan (III) oksidi - maxsus shishalar, yuqori temperaturali keramika komponenti bo'lib, u lantanning boshqa birikmalarini ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Lantanning xlorid va bromidi ssintillyator sifatida yuqori yorug'lik ajralishida qo'llaniladi. Lantanning oksisulfidi va alyuminati lyuminiforlarda ishlatiladi. Lantanning ayrim birikmalari (va boshqa SYE), masalan, xloridlari va oksidlari turli katalizatorlar komponenti hisoblanib, shu jumladan, neft krekingida ham ishlatiladi.

Lantan-bariyli usul radiometrik datirlash ayrim hollarda tog' jinslarini va foydali qazilmalar yoshini aniqlashda ishlatiladi.

15 DAVRIY SISTEMANING IV B GURUHCHASI ELEMENTLARI



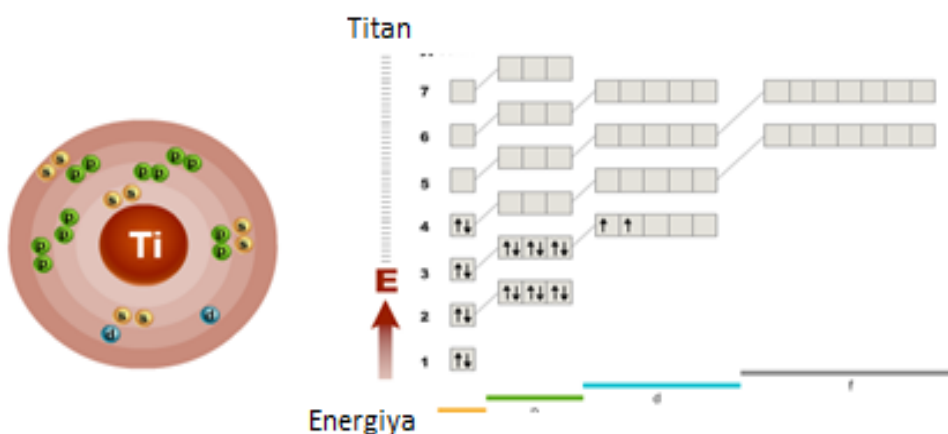
15.1. To'rtinchi guruhning yonaki guruhchasi elementlariga umumiy xarakteristika.

Titan, tsirkoniy va Gafniy



Titan (Titanium) Ti – kimyoviy elementlar davriy jadvalining IV guruh elementi; tartib raqami 22, atom massasi 47,88; oraliq metallarga tegishli.

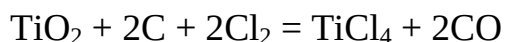
Tabiatdagi Ti 5 ta barqaror izotop aralashmasidan tashkil topgan: 46 (7,99%), 47 (7,32%), 48 (73,99%), 49 (5,46%), 50 (5,25%).



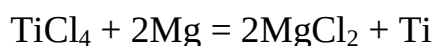
15.1-rasm Titan atomining electron tuzilishi va konfiguratsiyasi

Radiofaol izotoplari ham ma'lum Ti: Ti^{45} ($T_{1/2} = 3,09$ soat), Ti^{51} ($T_{1/2} = 5,79$ min.) va boshqa. Elementning elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$. Titanning kimyoviy element sifatida mavjudligini birinchi marta 1795 yilda M.Klaprot tomonidan aytilgan; biroq tadqiqotlar uchun toza bo'lgan metallni faqatgina 1925 yilda Van-Arkel va Yande Buru tomonidan Ti tetrayodidini cho'g'langan volfram simida parchalab olingan.

Olinishi



Hosil bo'lgan $TiCl_4$ bug'lari $850^\circ C$ magniy bilan qaytarilib titan olinadi:



a)

b)

d)

**15.2.rasm. Titanning a) titanomagnetit $\text{FeTiO}_3 \cdot n\text{Fe}_3\text{O}_4$, b) ilmenit FeTiO_3 ,
d) rutil TiO_2 birikmalari**

Titan tantal kabi tirik organismga ta'sir etmaydi, shuning ushun xirurgiyada suyaklarni birlashtirish ushun foydalaniladi (15.3-rasm).



a)

b)

d)

15.3-rasm. Suyak singan joylari : oyoq suyagi b) bolder d) sonsuyagi titan metalli orqali biriktirish

Ishlatilishi: Kimyoviy mashinasozlikda juda keng qo'llaniladi; Ni va Co gidrometallurgiyasi jarayonida sulfatlar va xloridlar eritmasi zanglamaydigan po'latni intensiv korroziyaga uchratadi. Shu sababli bu jarayon chidamli titanli qurilmalarda amalga oshiriladi. Radioelektronikada getter sifatida ishlatiladi. Oziq-ovqat va may- sharob sanoatida titanorganik kislotalar korrozion turg'unligiga qarshi ishlatiladi. Titanli bo'yoq ishlab chiqarishda, qog'oz va boshqa sanoat sohalarida qo'llash istiqbolli sanaladi.

15.2.Sirkoniy va gafniy tabiatda uchrashi, xossalai va ishlatilishi

Sirkoniy (Zirconium, arab. "zerk" - "qimmatbaho tosh", yokifors. "Zargun" - "oltintosh") Zr – kimyoviy elementlar davriy jadvalining IV guruh elementi; tartib raqami 40; atom massasi 91, 224. Tabiatda sirkoniyning quyidagi izotoplari mavjud: Zr^{90} (51,46%), Zr^{91} (11,23%), Zr^{92} (17,11%), Zr^{94} (17,40%) va Zr^{96} (2,80%). Sun'iy olingan izotoplar Zr^{93} ($T_{1/2}=1,1 \cdot 10^6$ yil) va Zr^{95} ($T_{1/2} = 65$ kun).

Elementning elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^2$. Sirkoniy dioksid ko'rinishida birinchi bo'lib 1789 yilda nemis kimyogari M.G.Klaprot tomonidan sirkon mineralini analiz qilish natijasida aniqlangan. Sirkoniyni birinchi marta erkin holatda shved kimyogari Berselius tomonidan 1824 yilda olingan.

Tabiatda uchrashi: Yer qobig'idagi massa bo'yicha miqdori $2 \cdot 10^{-2}$ %. Litosferada sirkoniy birikmalari keng tarqalgan. Dengiz suvidagi konsentratsiyasi $5 \cdot 10^{-5}$ mg/l. Tabiatda uning faqatgina kislorodli birikmalari, oksidlar va silikatlar mavjud. Sirkoniy tarqoq element bo'lishiga qaramasdan, 40 ga yaqin minerallari ma'lum, ular sirkoniy oksidlar va tuzlar ko'rinishida bo'ladi. Asosan sirkon ($ZrSiO_4$) (67,1 % ZrO_2), badseleit (ZrO_2) va turli murakkab minerallar (evdialit ($Na, Sa)_5(Zr, Fe, Mn)[O, OH, Cl][Si_6O_{17}]$ va bosh.). Yerdagi barcha konlariga sirkoniyga Hf yo'ldoshlik qiladi.

Barcha tog' jinslarida uchraydi, asosan, granit va sienitda. Ginderson grafligida (Shimoliy Karolina shtati) pegmatitlarda uzunligi bir necha santimetr bo'lgan sirkoniy kristallari topilgan, Madagaskarda og'irligi bir necha kilogrammgacha bo'lgan kristallari aniqlangan.

Nisbatan kattakonlari AQSH, Avstraliya, Braziliya, Hindiston davlatlari hududida uchraydi.

Rossiyada, sirkoniyni yer qobig'idagi miqdorining 10% to'rg'I kelishini hisobga olsak (dunyoda, Avstraliya va JARdan keyin 3 o'rinda turadi), asosiy konlari: Murmansk, Tomsk, Tambov, Nijegorod va Chita viloyatlarida joylashgan.

Ishlatilishi: Metall holatidagi sirkoniy konstrukcion material sifatida yadro energetikasida qo'llaniladi. Sirkoniyni elektrovakuum texnikasida getter sifatida, metallurgiyada legirlovchi element, kimyo sanoatida, mashinasozlikda, pirotexnikada ham ishlatiladi. Sirkoniyni dioksidi va elementar sirkoniy olovbardosh keramika, emal va maxsus shishaning turli navlarini tayyorlashda qo'llaniladi.

Sanoatda sirkoniy XX asrning 30-yillarida qo'llanila boshlandi. Yuqori tannarxi uning ishlatilishi mkoniyatlarini cheklab qo'ygan. Shuning uchun ham sirkoniyli likobcha, choynak piyolalar narxi nihoyatda qimmat.

Metallurgiyada ligerlovchi element sifatida ishlatiladi. Yaxshi nordonlashtiruvchi va deazotator, effektivligiga ko'ra Mn, Si, Ti larni ortda qoldiradi. Po'latni sirkoniy bilan legirlash (0,8 % gacha) ularning mexanik xossalarini va qayta ishlanishini oshiradi. Bundan tashqari, oz miqdordagi elektr o'tkazuvchanlik yo'qotilganda mis va uning qotishmalarini mustahkam va issiqlikka bardoshli qiladi.

Sirkoniy havodagi kislorod bilan deyarli tutun hosil qilmasdan yuqori tezlikda yonish qobiliyatiga ega (o'z-o'zidan alangalanish temperaturasi 250°C). Bunda, metall yoqilg'ilari uchun eng yuqori temperatura hosil bo'ladi (4650°C). Yuqori temperatura hisobiga hosil bo'ladigan sirkoniy to'rt oksidi sezilarli miqdordagi yorug'likni qaytaradi, bu holat pirotexnikada keng qo'llaniladi (mushakbozlikda, feyrverklar ishlab chiqarishda), inson faoliyatining turli sohalarida qo'llaniladigan yorug'likning kimyoviy manbalarini ishlab chiqarishda (fakellar, yoritgichraketalari, yorug'lik bombalari, bir martalik chaqnash lampalari sifatida fotografiyada ishlatilgan). Kukunsimon sirkoniy oksidlovchilar bilan aralashmada (bertoliy tuzi) pirotexnikada signalli olov sifatida tutunsiz modda, qaldiraq simobning va qo'rg'oshin azidning o'rnida ishlatiladi.

O'ta o'tkazuvchanlikdagi qotishmasi 75% Nb va 25% Zr (4,2 K temperaturadagi yuqori o'tkazuvchanlik) 100 000 A/sm² qada rbo'lgan zo'riqish yukiga bardosh bera oladi.

Konstruksion material sifatida kislotaga chidamli bo'lib, kimyoviy reaktorlar, armaturalar, nasoslar tayyorlashda qo'llaniladi.

Sirkoniy biologik muhitlarning ta'siriga o'ta barqaror va hatto titanning a'lo darajadagi biokelishuvli holatidan ham yaxshi, shu sababli suyakli, bo'g'imli va tishli protezlarni, hamda xirurgik instrumentlarni tayyorlashda ishlatiladi.

Stomatologiyada sirkoniy (IV) oksidi asosidagi keramikali tish protezli buyumlarni tayyorlashda material hisoblanadi. Bundantashqari, bioinertlig hisobiga

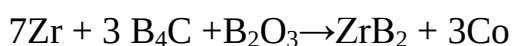
bu material dental implantantlar tayyorlashda titanga alternativ sifatida xizmat qiladi.

Sirkoniy yuqori kimyoviy barqarorligi hisobiga juda ajoyib gigienik xossalarga ega bo'lgan turli turdagi idishlarni tayyorlashda ishlatiladi.

Sirkoniy to'rt oksidining $t_{\text{suyuq.}} = 2700\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperaturaga teng. Shuning uchun aynan sirkoniy (IV) oksididan olovga bardoshli materiallar ishlabch iqtarishda foydalaniladi. Barqarorlashgan to'rt oksydi asosidagi olovga bardoshli materiallar metallurgiya sanoatida navlar, po'latni kuyishdagi to'xtovsiz stakanlar, kamyob, tarqoq elementlarni eritishga moslashgan tigel tayyorlashda ishlatiladi. Bundan tashqari, kermetlarda ishlatiladi – keramika metalli qavatlar, u yuqori qattqlik va ko'plab kimyoviy reagentlarga chidamli, qisqamuddatliqizdirilishga 2750°C temperaturagachabarqarordir. Sirkon to'rt oksid – emallarni singdiruvchi, ularga oq va shaffof rang beradi. Kubsimon modifikatsiya hisobiga, skandiy, ittriy, siyrak yer elementlari bilan barqaror bo'lgan sirkoniy to'rt oksididan material olinadi. Ulardan biri fianit, fianit ulkan sindirish koeffitsientiga ega bo'lgan optik material sifatida (yassilinza) tibbiyotda (xirurgik instrumentlar), sintetik zargarlik toshlari sifatida, sintetik tolalar olishda va ayrim turdagi simlar olishda ishlatiladi. Qizdirilganda sirkoniy to'rt oksidi tok o'tkazadi, bu holat juda yuqori temperaturada havoda barqaror bo'lib, qizdiriladigan elementlarni olishda ishlatiladi. Qizdirilgan sirkoniy qattiq elektrolit sifatida kislorod ionlarini o'tkazish xususiyatiga ega. Bu xossa sanoatdagi kislorod analizatorlarida ishlatish imkonini beradi.

Sirkoniydi boridi ZrB_2 – qiyin suyuqlanadigan birikma. Sirkoniy tetraxlorididan sanoatda sirkoniy diboridi olinadi:

$\text{ZrCl}_4 + 2 \text{ BBr}_3 + 5 \text{ N}_2 \rightarrow \text{ZrB}_2 + 4 \text{ HCl} + 6 \text{ HBr}$, Shuningdek, sirkoniy metalidan:



Turli aralashmalarda tantal nitridi va kremniy karbidi bilan birga keskichlari shlab chiqarishda material sifatida ishlatiladi. Sirkoniy karbidi (suyuqlanish temperaturasi $3530\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Sirkoniy gidridi atom texnikasida neytronlarni samarador sekinlashtirgich sifatida ishlatiladi. Sirkoniy nitridi-keramik qavatlar uchun material, suyuqlanish temperaturasi 2990 °C atrofida, zar suvida gidrolizlanadi. Stamotologiyada va zargarlik ishlarida keramik qavatlar sifatida ham qo'llanilishi mumkin.

Gafniy (lot. "Hafnia" - Kopengagen; lot. "Hafnium"). Hf – kimyoviy elementlar davriy jadval - ning IV guruh elementi, tartib raqami 72, atom massasi 178,49. Tabiatda gafniy 6 ta izotopidan tashkil topgan: 174 (0,18-0,20%), 176 (5,15-5,30%), 177 (18,39-18,55%), 178 (27,08- 27,23%), 179 (13,73-13,84%), 180 (35,07- 35,44%). SEE lariga tegishli. Elementning elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^2$.

Gafniy 1923 yilda D.Xeveshi va D.Koster – nazariy fizika instituti olimlari tomonidan (Kopengagen) sirkoniy katori rudalarini o'rganish natijasida kashf etilgan.

Tabiatda uchrashi: Gafniyning yer qobig'idagi massa bo'yicha miqdori (3-4)·10⁻⁴%. O'zining individual minerallariga ega emas, izomorf qo'shimcha sifatida tsirkoniy minerallarida uchraydi. (Odatda (ZrO₂+ HfO₂) massasiga nisbatan 1-2% ni tashkilotadi. Sirkoniyning ayrim minerallarida (ZrSiO₄) gafniyning miqdori ancha yuqori: gafniy litsirkonda - 31% gacha, naegitda - 10% gacha, alvitda - 15% gacha, sirtolitda - 24% gacha, tortveytitda (Y, Sc) Si₂O₇tsirkoniyva Hf qo'shimchalar ko'rinishida bo'ladi, lekin unda Hf miqdori sirkoniynikidan yuqoriroq bo'ladi.

Xossalari: Metall holatidagi gafniydan, asosan, aero kosmik texnika, atom sanoati, maxsus optika uchun qotishmalar ishlab chiqariladi.

Atom texnikasida neytronlarni tutib qolish qobiliyatiga ko'ra ishlatiladi' va uning atom sanoatida, bu – boshqaruv sterjenlari ishlab chiqarishda, maxsus keramika va shisha (oksid, karbid, borid, oksokarbid, disproziyga fnati, litiyga fnati) lar ishlab chiqarishda foydalaniladi. Gafniy diboridning muhim va afzallik tomoni shundaki, borning "yonishi" jarayonida undan oz miqdordagi gaz (geliy, vodorod) ajralib chiqishidir. Optikada gafniy oksidining qo'llanilishining asosiy sababi temperaturaga barqarorligi (suyuqlanish temperaturasi 2780 C°) va nurni sindirish ko'rsatkichining juda yuqoriligi hisoblanadi.

Gafniy bilan legirlangan titan qotishmalari olinadi, gafniy bilan legirlangan nikelning qotishmalari nafaqat uning mustahkamligini va korrozion turg'unligini oshiribgina qolmay, balki payvandlanishini va payvandlangan bo'g'imlar mustahkamligini oshiradi. Gafniy maxsus markali shishalarni optik-tolali buyumlar hamda juda sifatli optik buyumlar, oynalarga qoplama, shu jumladan, tungi ko'rish qurilmalari, teplovizorlar ishlab chiqarishida foydalaniladi.

Ishlatilishi: Gafniy karbid va boridi (suyuqlanish temperaturasi 3250 °C) o'ta yuqori yemirilishga chidamli qoplamalar va juda qattiq qotishmalar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Bundan tashqari, gafniy karbidi juda qiyin eriydigan moddalardan biri (suyuqlanish temperaturasi 3960°C) va shusababli u kosmik kemalar soplosini va gaz fazali yadro reaktiv dvigatellari uchun konstruksion elementlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

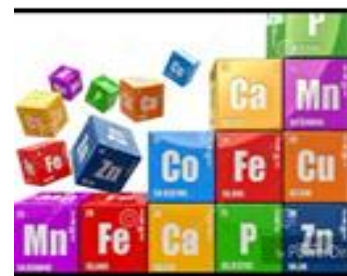
Gafniy nisbatan eng kam elektron chiqarish qobiliyatigaega (3,53 eV) va shuning uchun kuchli radiolampa va elektronpushkalar uchun katodlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Bir vaqtning o'zida, bu uning sifati, yuqori suyuqlanish temperaturasi bilan bir qatorda, metallarni argonda payvandlashda gafniyni qo'llash imkonini beradi va asosan elektrodlar (katodlar) karbonat angidridida kam uglerodli po'latni payvandlash maqsadida ishlatiladi. Bu kabi elektrodلarning barqarorligi volfram asosida tayyorlangan elektrodلarnikiga nisbatan karbonat angidridigazida 3,7 marta yuqori barqarorlikni namoyon qiladi. Kam qiymatdagi chiqishishiga ega bo'lgan samarali katodlar sifatida bariy gafnati ham ishlatiladi.

Gafniykarbidimaydagovaklikeramikbuyumsifatidaseziy - 133 bug'lariustida, uningbuglanishiuchunvakuumdao'tayuqorieffektivelektronlarkollektorisifatidaqo'lla nilishimumkin. Buholatdaelektronلarningchiqishfoydaliishi 0,1-0,12 eVdankamroqqapasayadivabueffektyuqorisamaradortermoemissionelektrogeneratorl arvakuchlikuchlidvигatellarqismlariniyaratishdaqo'llanilishimumkin.

Gafniy va nikel diboridlari hisobiga yuqori yemirilishga chidamli va qattiq kompozitsion qoplamalar avvaldan ishlatilib kelinmoqda.

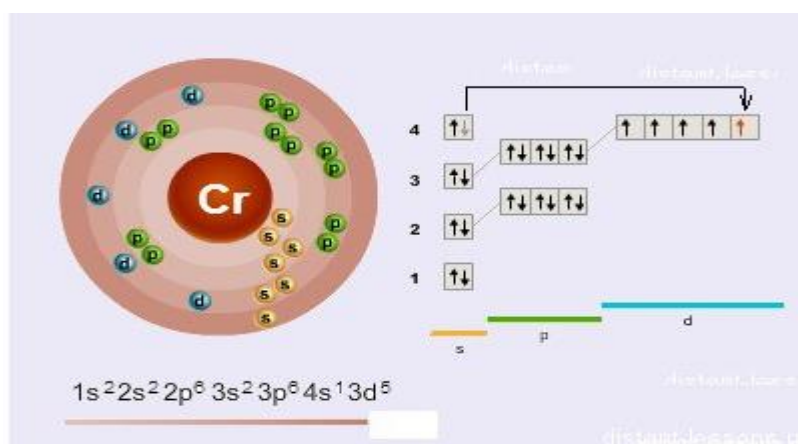
Tantal-volfram-gafniy qotishmasi gazsimon fazali yadroviy raketa dvigatellari uchun maqbul yoqilg‘I uzatgichi hisoblanadi.

16. DAVRIY SISTEMANING VI BGURUHCHASI ELEMENTLARI



16.1. Oltinchi guruhning yonaki guruhchasiga umumiy xarakteristika

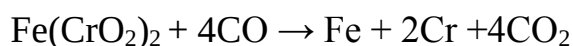
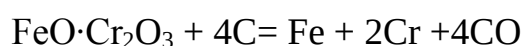
Xromning atom massasi 52 ($Z = 24$) ga teng. Uning $^{50}\text{Cr}(4,31\%)$, $^{52}\text{Cr}(88,76\%)$, $^{53}\text{Cr}(9,55\%)$, $^{54}\text{Cr}(2,38\%)$ tabiiy izotoplari va bitta radioaktiv izotopi ^{51}Cr bor. Xrom yer po'stlog'ining 0,03% ni tashkil etadi. U 1727 yilda Sibir rudasi RbCrO_4 dan topilgan va chiroyli rangda bo'lgani uchun xrom (rang) deb atalgan: 4 ta tabiiy va 6 ta sun'iy izotopi mavjud.



16.1-raasm. Xrom atomining elektron formulasining ko'rinishi

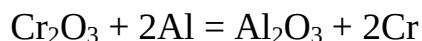
Xrom tabiatda ko'pincha xromit (xromli temirtosh) $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$ holda uchraydi va odatda $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ shaklida yoziladi. Xrom ba'zan krokoit RbCrO_4 holda ham uchraydi. Xromning eng muhim konlari Ural, Kavkaz va Qozog'istondadir. Oyda ham xrom borligi aniqlandi.

$\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ ga ko'mir ta'sir ettirilsa, undan temir va xrom qaytariladi:

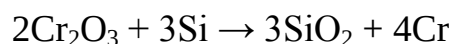


Bundan temir bilan xrom qotishmasi olinadi, bu qotishma ferroxrom deb ataladi va to'g'ridan – to'g'ri xromli po'latlar ishlab chiqarishga ketadi. Agar toza

xrom olinishi kerak bo'lsa, xrom rudasidan avval Cr_2O_3 olinadi, keyin u alyuminotermiya usuli bilan qaytariladi:



Bu usulda olingan xrom toza bo'lmay, unga ozroq alyuminiy aralashib qoladi. Shu sababli toza xrom olish uchun Cr_2O_3 kremniy bilan qaytariladi:



Xrom och kulrang tusli qattiq va yaltiroq metallidir: uning solishtirma og'irligi 7,1 ga teng $t_c = 1890^\circ\text{C}$, $t_{qay} = 2660^\circ\text{C}$ havo va nam ta'siriga berilmaydi, ya'ni korroziyalanmaydi, chunki xrom havoda oksidlanib uning sirti yupqa zich oksid Cr_2O_3 qavat bilan qoplanib qoladi, bu qavat xromni havo va nam ta'siridan saqlaydi. Suyultirilgan qaynoq xlorid va sulfat kislotalar ta'sir eritilganda, xrom sirtidagi Cr_2O_3 qavati kislotalarda eriy boshlaydi va kislota tarkibidagi vodorodni siqib chiqaradi. Xrom suyultirilgan nitrat kislota ta'sirida oksidlanadi, konsentrlangan nitrat kislota ham xromni passivlashtiradi. Agar xrom sirtidagi passiv parda qirilib yoki HCl qo'shib isitish yo'li bilan eritib yuborilsa, passiv xrom faollashib ketadi. Xrom faollashgandan keyin sovuq HCl va H_2SO_4 da ham yaxshi erib, vodorodni siqib chiqaradi. Bunday xromning elektr musbat ionlanish qobiliyati ancha kuchlidir, u faollik qatorida rux bilan temir orasida turadi. Passiv xrom oltin va platinadan ham passivroq deyish mumkin.

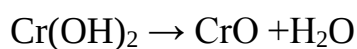
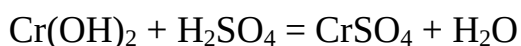
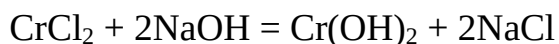
Xrom qattiq qizdirilganda kislorod, galogenlar va oltingugurt bilan ham birikadi. Xrom o'z birikmalarida ikki, uch va olti valentli bo'ladi.

Xrom asosan xromli po'latlar tayyorlash uchun ishlatiladi. Xromli po'latlar qattiq bo'ladi, o'tga va korroziyaga yaxshi chidaydi, shuning uchun xrom o'tga chidamli va zanglamaydigan po'latlar tarkibiga kiradi. Masalan, tarkibida 1-2% xrom bo'lgan po'lat har xil asboblarda, avtomobil resorlari, miltiq stvollar va zirx po'lat taxtalar tayyorlash uchun ishlatiladi. Tarkibida 12% xrom bo'lgan po'lat korroziyaga va turli kislotalar ta'siriga chidamli bo'lgani uchun, undan zavodlarning kimyoviy uskunalari, kesish asboblari va qoshiq, pichoq kabi uy ro'zg'or buyumlari tayyorlanadi. Bunday po'latlar zanglamas po'lat deb ataladi. Kislotalar ishlab chiqariladigan zavodning uskuna va apparatlari 50-60% xromli qotishmalardan

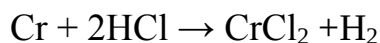
tayyorlanadi.

2, 3 va 6 valentli xromning har xil birikmalari va CrO , Cr_2O_3 , CrO_3 oksidlari bor. CrO asosli oksid, Cr_2O_3 , amfoter oksid, CrO_3 esa kislotali oksid.

Xromga xlorid kislota ta'sir ettirilsa, uning xloridi - CrCl_2 , sulfat kislota ta'sir ettirilganda esa sulfati - CrSO_4 hosil bo'ladi. Bular ko'k tuslidir. CrF_2 yashil, CrBr_2 sariq, CrI_2 esa qizil tusli tuzlardir. Cr^{2+} ga ishqor ta'sirida qo'ng'ir sariq tusli $\text{Cr}(\text{OH})_2$ hosil bo'ladi.



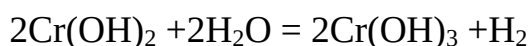
$\text{Cr}(\text{OH})_2$ va uning tuzlari nihoyatda tez oksidlanadigan moddalardir.



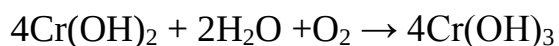
Ochiq idishda CrCl_2 oksidlanadi:



II valentli xrom gidroksidi asos xossalarini namoyon qiladi. U hatto suvni qaytaradi

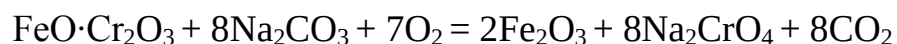


$\text{Cr}(\text{OH})_2$ havo kislorodi bilan ham oksidlanadi



Uch valentli xrom oksidi Cr_2O_3 barqarordir. Tabiatda xromning shu oksidi boshqa metallarning oksidlari bilan birga uchraydi (masalan, $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$).

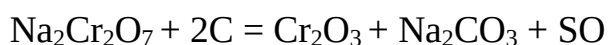
Sanoatda toza xrom olish uchun, qo'shimcha, yuqorida aytilgani kabi $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ dan avval Cr_2O_3 olinib, keyin Cr_2O_3 dan alyuminotermiya usuli bilan xrom olinadi. $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ dan Cr_2O_3 ni olish uchun unga soda qo'shib, kislorod ishtirokida qizdiriladi:



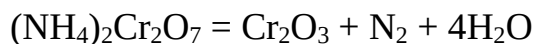
Hosil bo'lgan Na_2CrO_4 ga H_2SO_4 ta'sir ettirilib, $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ olinadi:



$\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ko'mir bilan qaytariladi:

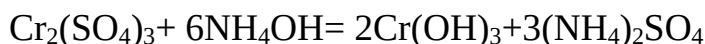


Cr_2O_3 laboratoriyalarda $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dan olinadi. Buning uchun $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ qizdiriladi:

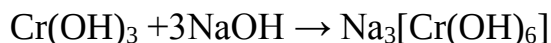
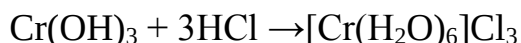
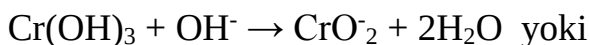
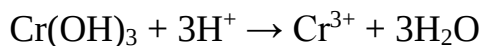


Cr_2O_3 – juda qiyin suyuqlanuvchan yashil tusli kukun, suvda ham, kislotalarda ham erimaydi, u yashil bo'yoqlar tayyorlashda ishlatiladi. Shisha va chinnilarni yashil rangga bo'yashda ham Cr_2O_3 dan foydalaniladi.

Uch valentli xrom gidroksidi $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ni hosil qilish uchun uch valentli Cr tuzlariga asoslar ta'sir ettiriladi:

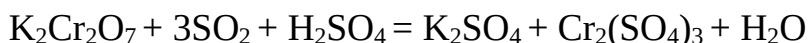


$\text{Cr}(\text{OH})_3$ – ko'kimtir – kul rang tusli cho'kma, suvda oz eriydi, amfoterlik xossalariga ega.



$\text{Cr}(\text{OH})_3$ ga kislotalar ta'siridan muvozanat chap tomonga siljiydi va Cr tuzlari masalan, HCl , H_2SO_4 ta'siridan CrCl_3 , $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ tuzlari hosil bo'ladi. Ishqorlar ta'sirida muvozanat o'ngga siljiydi va HCrO_2 tuzlari masalan, KOH ta'siridan yashil tusli KCrO_2 tuzi hosil bo'ladi. Bu tuz xromit deb aytiladi. Bunda $\text{Cr}(\text{OH})_3$ kislota xossalarini namoyon qiladi, uni H_3CrO_3 holida yozish mumkin, ammo u bir molekula suvni oson ajratib chiqarib, H_2CrO_2 ga aylanadi $\text{Cr}(\text{OH})_3$ kuchsiz asos, HCrO_2 esa kuchsiz kislota. HCrO_2 ning tuzlarida biri – xromning tabiatda ko'p uchraydigan birikmasi $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ dir, uni $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$ shaklida ham yozish mumkin. Bu tuz suvda erimaydi, ammo suvda eriydigan xromitlar to'la gidrolizlanadi.

Uch valentli xrom tuzlari, ko'pincha olti valentli xrom birikmalaridan olinadi, masalan:



Cr (III) tuzlari eritmalaridan kristallogidratlar holida ajralib chiqadi:

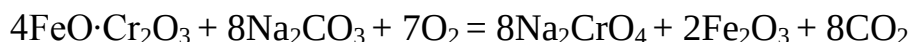
$K_2SO_4 \cdot Cr_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$; $(NH_4)_2SO_4 \cdot Cr_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$; $Cr_2(SO_4)_3 \cdot 17H_2O$ Ular orasidagi eng muhimi va ko'p ishlatiladigani $K_2SO_4 \cdot Cr_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ dir. Bu modda yirik kristallardan iborat ko'kimtir binafsha tusli tuz bo'lib, *xrom achchiqtosh* deb ataladi. Xromli achchiqtosh terilarni oshlashda va matolarni bo'yash uchun ishlatiladi.

Olti valentli xrom oksidi CrO_3 - to'q qizil tusli kristall modda, suvda yaxshi eriydi, unda kuchli oksidlash xossasi bor, chunki oson parchalanib kislorod chiqaradi:



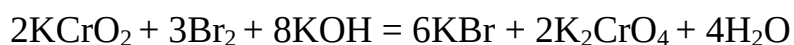
U kuchli oksidlovchi bo'lgani sababli, $K_2Cr_2O_7$ ning odatdagiharoratda to'yingan eritmasi (1 hajm) bilan konsentrlangan H_2SO_4 eritmasi (1 hajm) aralashmasi laboratoriyada "xrom aralashmasi" nomi bilan yuritiladi, bu suyuqlik kimyoviy idishlarni yuvishda ishlatiladi. CrO_3 kislotali oksid ya'ni angidriddir, uning xromat – H_2CrO_4 va bixromat - $H_2Cr_2O_7$ kislotalari bor. Ular o'rtacha kuchdagi kislotalardir. H_2CrO_4 uchun $K_1 = 1,8 \cdot 10^{-4}$, $K_2 = 3,2 \cdot 10^{-7}$, $H_2Cr_2O_7$ uchun $K_2 = 2 \cdot 10^{-2}$, demak bixromat kislota xromat kislotadan kuchliroq, xromat kislota ham, bixromat kislota ham erkin holda olinmagan, faqat eritmadagina ma'lum, ular juda tez suv ajratib chiqarib, CrO_3 ga aylanadi. Ammo bu ikkala kislotaning tuzlari – xromatlar va bixromatlar ancha beqaror birikmalardir. Xromatlar va bixromatlar xromning eng muhim va ko'p ishlatiladigan birikmalaridir. Xromatlar CrO_4^{2-} ko'pchiligi sariq, bixromatlarning $Cr_2O_7^{2-}$ ko'pchiligi esa qizg'ish – sariq tuslidir.

Xromatlar olish uchun yuqorida aytilganidek $FeO \cdot Cr_2O_3$ ga soda qo'shilib, kislorod ishtirokida qizdiriladi:

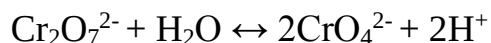


Hosil bo'lgan Na_2CrO_4 suvda eritilib, Fe_2O_3 ajratib olinadi, agar K_2CrO_4 olish lozim bo'lsa, $FeO \cdot Cr_2O_3$ ga potash K_2SO_3 qo'shib qizdiriladi.

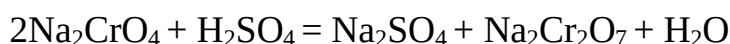
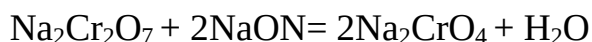
Kisloroddan boshqa oksidlovchilar ta'sirida ham xrom birikmalaridan H_2CrO_4 tuzlarini olish mumkin:



Xromatni bixromatga va bixromatni xromatga aylantirish juda oson. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ eritmadagi suv ionlari bilan reaksiyaga kirishib, CrO_4^{2-} hosil qiladi:



Bu reaksiyada, oz bo'lsada vodorod ionlari hosil bo'ladi, shuning uchun bixromatlar ishqorlar ta'sir ettirilsa, reaksiya o'ngga siljiydi va xromatlar hosil bo'ladi. Xromatlarga kislota ta'sir ettirilganda muvozanat chap tomonga siljib, xromatlar bixromatlarga aylanadi:



Bixromatlarning xromatlarga aylanishi va aksincha, xromatlarning bixromatlarga aylanishini eritma rangining o'zgarishidan bilish mumkin.

Ishlatilishi: Xromat va bixromatlar kuchli oksidlovchi moddalar bo'lganidan katta ahamiyatga egadir. Natriy va kaliy bixromatlari oksidlovchi sifatida, ayniqsa ko'p ishlatiladi. Ular to'qimachilikda, terilarni oshlashda va kimyo laboratoriyada ishlatiladi. PbCrO_4 dan sariq tusli moy bo'yoq tayyorlanadi.

Xromning kompleks birikmalari ko'p bo'lib, ular juda zaharlidir.

16.2. Molibden tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy

xossalari, ishlatilishi

Molibden. (grek. Molybdos - "qo'rg'oshin", loti Molybdaenum) Mo — kimyoviy elementlar davriy jadvalining VI guruh elementi, tartib raqami 42, atom massasi 95,94. Tabiatda yettita barqaror izotopi mavjud: massa sonlari bilan: 92 (15,86%), Tabiatda yettita barqaror izotopi mavjud: massa sonlari bilan: 92 (15,86%), 94 (9,12%), 95 96 97 (9,45%), 98 (23,75%), 100 (9,62%).

Oksidlanish darajasi +2 dan +6 gacha (oxirgisi nisbatan xarakterli), Elementning elektron konfiguratsiyasi: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1 4d^5$

Molibdenni 1778-yilda shved kimyogari K.Sheele kashf qilgan. Shuningdek, u molibden kislotasini va uning ayrim tuzlarini ham olgan. Shved kimyogari P.Gelm 1790-yilda birinchi marta metall holatidagi molibdenni olgan, Toza metallni I.Berselius Berselius 1817-yilda oladi.

Tabiatda uchrashi: Yer qobig'idagi massa bo'yicha miqdori $3 \cdot 10^4$ %. Erkin holatda molibden tabiatda uchramaydi. Yer qobig'ida molibden deyarli (1742-1786) bir xil taqsimlangan. Eng kam miqdorda molibden ultra asosli va karbonatli jinslarda (0,4 - 0,5 g/t) uchraydi. Molibden dengiz va daryo suvlarida, o'simliklar zolida, ko'mir va neftda ham uchraydi. Dengiz suvida molibdenning miqdori 8,9 dan 12,2 mkg/l gacha bo'ladi.

Tabiatga 20 ga yaqin molibden minerallari ma'lum. Ulardan eng muhimlari: molibdenit MoS_2 (60 % Mo), poveilit CaMoO (48% Mo), molibdit $\text{Fe}(\text{MoO}_4)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (60% Mo) va vulfenit PbMoO_4 dir.

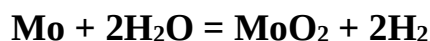
Molibden tarkibli rudalarning katta konlari AQSH, Meksika, Chili, Kanada, Avstraliya, Norvegiya, Rossiya davlatlari hududida joylashgan.

O'zbekistonda bir qator molibden tashuvchi formatsiyalar aniqlangan va ular gidrotermal tipdagi turli xil ko'rinishlarga ega: greyzen-kvarsit-seritsit molibdenatlari va kvars-molibdenitli (Hisor qirlarining g'arbiy tugallanishidagi Obizarang, Chotqoldagi ma'danli ko'rinishlar), kvars-seritsit-sheelit-molibdenitli (Chotqoldagi Chavata, Unqurtosh, Kuramin qirlarida Shaugaz va boshqalar), skarnova-molibdenitli (Chotqolda Chimyon) skarnova-sheelitli molibden bilan, kvars-seritsit-molibdenit-xalkopiritli (Olmaliq tumani). O'zbekiston hozir molibden mis ishlab chiqarishda qo'shimcha ravishda Toshkent viloyatining Kalmakir va Sari-cheku konlaridan olinmoqda.

Fizik- kimyoviy xossalari: Molibden — yorqin-kulrang metall $t_{\text{suyuq}}=2620^\circ\text{C}$, $t_{\text{qaynash}}=4630^\circ\text{C}$; zichligi $10,2 \text{ g/sm}^3$. Havoda odatdagi haroratda molibden barqaror. Oksidlanishining boshlanishi 400°C temperatura atrofida kuzatiladi.

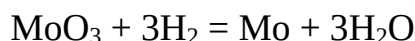
600°C temperaturadan boshlab metall tezda oksidlanib MoO_3 ni hosil qiladi. Suv bug'lari 700°C temperaturadan yuqorida molibdenni jadal ravishda MoO_2 qadar oksidlaydi. Vodorod bilan molibden kimyoviy jihatdan suyuqlanish temperaturasiga qadar ta'sirlashmaydi. Ftor odatdagi haroratda molibdenga ta'sir qiladi, xlor 250°C temperaturada, tegishli MoF_6 va MoCl_6 hosil bo'ladi. Oltingugurt bug' lari va vodorod sulfidi ta'sir qilganda 440 va 800°C temperaturada MoS_2 disulfid hosil bo'ladi.

Molibdenning suv bug'i bilan jadal ta'sirlashuvi 700 °C temperaturada boshlanadi, 500 °C temperaturada kislorod bilan ta' sirlashadi:



Suyultirilgan va konsentrlangan mineral kislotalar qizdirilganda molibdenni eritadi, ammo konsentrlangan HNO_3 uni passivlashtiradi. Nisbatan yuqori temperaturada molibden bilan oltingugurt, selen, mishyak, azot, uglerod va ko'plab boshqa metallmaslar bilan ta'sirlashadi.

Metall holdagi molibdenni sanoat miqyosida olinish usuli asosan MoO_3 ni vodorod bilan qaytarish reaksiyasi hisoblanadi:



Mo molibdatlarni, kuchsiz molibden kislotasining tuzlari erkin holatda, $x\text{H}_2\text{O} \cdot u\text{MoO}_3$ (ammoniy paramolibdati $3(\text{NH}_4)_2\text{O} \cdot \text{MoO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; CaMoO_4 , $\text{Fe}(\text{MoO}_4)_3$ - tabiatda uchraydi). va IIIguruh metallari molibdatlari tetraedrik guruhchani o'z tarkibiga kiritadi $[\text{MoO}_4]$.

O'rta molibdatlarning suvli eritmalari qayta oksidlanishda MoO_3OH ionlari hosil bo'ladi, keyinchalik ionlarni polimolibdat ionlari: gepta-, (para) $\text{Mo}_7\text{O}_{26}^{6-}$, tetra-(meta-) MoO_{13}^{2-} , okta $\text{Mo}_8\text{O}_{26}^{4-}$ va boshqalarga o'tadi. Suvsiz polimolibdatlar MoO_3 ni metall oksidlar bilan pishirish orqali sintez qilinadi.

17. DAVRIY SISTEMANING VII B GURUHCHASI ELEMENTLAR

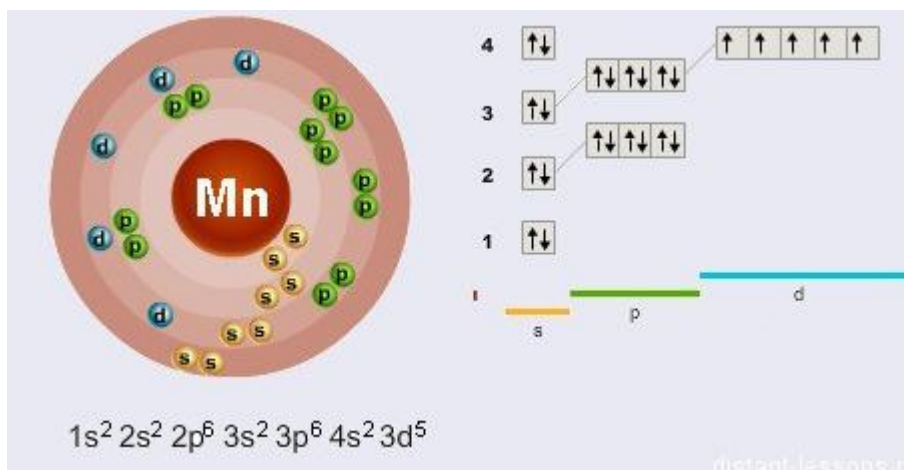


17.1. Yettinchi guruhning yonaki guruhchasiga umumiy xarakteristika

Marganes guruhchasiga Marganes-Mn, texnesiy-Tc va reniy-Re elementlari kiradi. Bu elementlar d elementlar bo'lib umumiy formulasi $(n-1)d^5ns^2$. Texnesiy va reniy bir biriga xossalari o'xshash eng barqaror +7 oksidlanish darajali birikmalari.



Marganes (nem. Manganerz-marganesli ruda; lot. Manganum) - Mn, kimyoviy elementlar davriy jadvalining VII guruh elementi, tartib raqami 25, atom massasi 54,9380. Tabiatda bitta barqaror izotopi majuddir ^{55}Mn . Elementning elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$



17.1 rasm- Marganesning elektron formulasining yacheykada ko'rinishi

Qadimdan Marganes minerali Pirolyuzit MnO_2 gilmoyalardan shisha va spool tayyorlashda qo'llanib kelingan. Italiyalik metallurg Biringuchio o'zining asarlarida marganes shishaga binafsha rang berishi va uning tiniqligini oshirishi xaqida yozib qoldirgan. Avstriyalik olim I. Kaym metallic marganesni olishga muyassar bo'lgan, ammo urinishlarini oxirigacha davom ettirmagan.

1774-yilda Margenesni K.Sheelee pirolyuzitdan Yu. Gan bilan birga 3 yil davomida Stokgolm akademiyasida o'z ma'ruzasida Bariy va Marganesni toza holda olganliklari haqida aytib o'tgan.

Tabiatda uchrashi: Tabiatda marganes Tinch, Atlantika va Hind okeani suvlari tarkibida $1,0 \cdot 10^{-8}\%$ uchraydi. O'zbekiston hududida marganesni ekskalyasion-cho'kmali, cho'kmali va gidrotermal genetic tipdagi konlari ma'lum. Ekskalyasion-cho'kmali konlar Zarafshon, Zirabuloq, Qoratepa, Lolabuloq va boshqa tog'lar bag'rida kichik makonlar ham (Ziyodin, Dautosh, Qizilbayroq, Taxtaqarochin, Tersaksoy, Cho'ponota) ma'lum.

Marganes pirollyuzit- MnO_2 (63,2 %), , manganit- $\text{MnO}_2 \cdot \text{Mn(OH)}_2$ (62,5 %), ,
 rodoxrozit- MnCO_3 (47,8 %), , psilomelan- $m\text{MnO} \cdot \text{MnO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (45—60%). kabi
 minerallar tarkibida uchraydi.



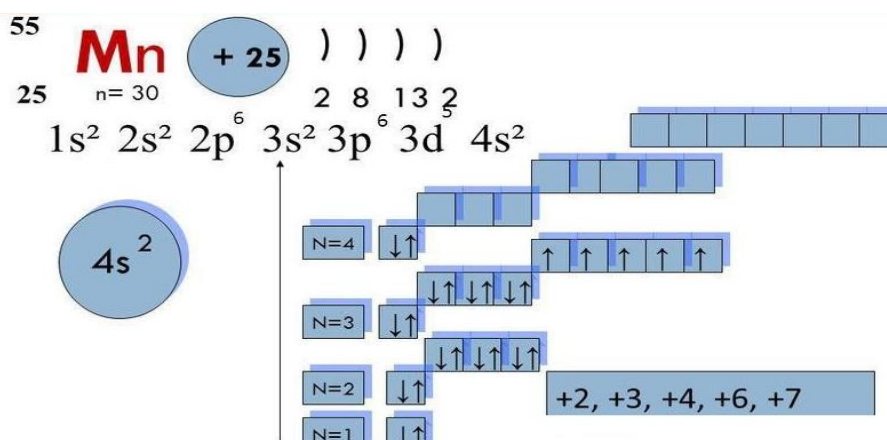
a) b) d) e)

17.2-rasm. Minerallar a) pirollyuzit, b) magnitit, d) rodoxrozit, e) psilomelan

Ba'zi konlarning zahirasi uncha ko'p emas, ammo istiqbolli, umuman metall zona bo'yicha 8 mln. tonnadan ortiq metal borligi bashorat qilingan.

Cho'kindili konlar va minerallar O'zbekiston Respublikasining shimoliy va shimoliy sharqiy qismlarida uchraydi va bo'r hamda uchlamchi yoshdagi Terrigen jinslarda uchraydi. (Ozotboshi, Mozor, Morguzar va Qoraolma kichik malonlari ko'rinishlarida).

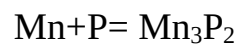
Fizik - kimyoviy xossalari: Marganes –suyuqlanish harorati $T_s=1244^\circ\text{C}$ qaynash harorati $T_q=2080^\circ\text{C}$. Oq kumushsimon (pushti rangga tovlanidigan) havoda oksid parda bilan qoplangan mustahkam va nozik metall. Mn- +2,+3,+4,+6,+7 oksidlanish darajalariga ega bo'lishi mumkin.



Kislrod va suv bilan birikadi: $\text{Mn} + \text{O}_2 = \text{MnO}_2$ $\text{Mn} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Mn(OH)}_2 + \text{H}_2$

Uglerod bilan birikib karbid hosil qiladi $3\text{Mn} + \text{C} = \text{Mn}_3\text{C}$

Qizdirilganda oltingugurt va fosfor bilan ta'sir etadi



Sulfat va nitrat kislotalar bilan reaksiyaga kiradi



Ishlatilishi: Marganes asosiy metallardan biri bo'lib, ishlab chiqariladigan marganesning 90%dan ortig'i metallurgiya sanoatida ishlatiladi.

Marganes ferromarganes ko'rinishida bo'lib, u po'latni oson eritishda va uning tarkibidan kislorodni yo'qotish uchun ishlatiladi. Bundan tashqari, u oltingugurt bog'laydi va u po'latning xossalari yaxshilaydi. 12-13% miqdordagi Mn ning po'latga qo'shilishi (Gadfield po'lati deb nomlanuvchi), ba'zan boshqa legirlovchi metallar bilan qotishma hosil qilganda, ular po'latning mustahkamligini va qattiqligini oshirib, yeyilishdagi qarshiligi ortadi. Bunday po'latlar sharli tegirmonlar uchun sharlar tayyorlashda va tosh maydalovchi mashinalar qismlarini tayyorlashda ishlatiladi.

Marganesning 83% Cu, 13% Mn va 4% Ni (manganin) qotishmasi temperature o'zgarishi bilan kam qiymatda o'zgaradigan yuqori elektr qarshiligiga ega. Shuning uchun bu qotishmalardan reostatlar va boshqa shu tipdagi qurilmalar tayyorlashda ishlatiladi.

Marganes bronza va latunga qo'shiladi. Marganes (IV) oksidining ma'lum bir miqdori marganets-ruxli galvanik elementlar ishlab chiqarishda ishlatiladi. MnO_2 shu tipdagi elementlarda oksidlovchi depolyarizator sifatida qo'llaniladi. Marganets birikmalari organik sintezda (MnO_2 va KMnO_4 oksidlovchi sifatida), uglevodorodlarni oksidlashda katalizator komponenti sifatida, masalan, p-kislotani oksidlanishda, parafinlardan yuqori moy kislotalarga oksidlanishda ishlatiladi.

Marganes arsenidi bosim ostida kuchayadigan gigant magnitakolorik effektga ega. Marganes tellurid istiqbolli termoelektrik materialdir (termo-E.Yu.K 500mkV/K).

18 - MAVZU. DAVRIY SISTEMANING VIII BGURUHCHASI ELEMENTLAR



18.1. Sakkizinchi guruhning yonaki guruhchasiga umumiy xarakteristika

Temir oilasidagi metallar bilan platina metallari kimyoviy xossalari jihatidan anchagina farq qiladi.

Tabiatda temirning to'rtta, kobaltning bitta, nikelning esa beshta barqaror izotopi bor. ^{60}Co radioaktiv izotop tibbiyotda, ^{55}Fe radioaktiv izotop esa domna jarayonida, mashina detallarining yemirilishini tekshirishda ishlatiladi.

Temir oilasining uchala metallari ham kulrang bo'lib, ionlari rangdor birikmalarni hosil qiladi. Ularning O, S bilan hosil qilgan birikmalari barqaror, lekin ularning barqarorligi Fe dan Ni ga tomon bir oz kamayib boradi. Ularning turli komplekslari bor, oksidlanish darajasi Fe dan Ni ga qarab kamayib, maksimal qiymati Fe^{6+} , Co^{3+} va Ni^{2+} (ba'zan +3) bo'ladi.

Bu metallarning normal elektrod potentsiallarining qiymati Fe dan Ni ga tomon kamayadi. Shunga ko'ra Fe(II) birikmalari osonlik bilan Fe(III) birikmalariga o'tadi. Ni(II) birikmalari faqat kuchli oksidlovchilar ta'sirida Ni(III) birikmalariga aylanadi, kobalt esa asosan komplekslarda +3 oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Temir oilasidagi metallar ichida eng katta ahamiyatga ega bo'lgani va amaliy jihatdan ishlatiladigani temir hisoblanadi.

18.1- Jadval

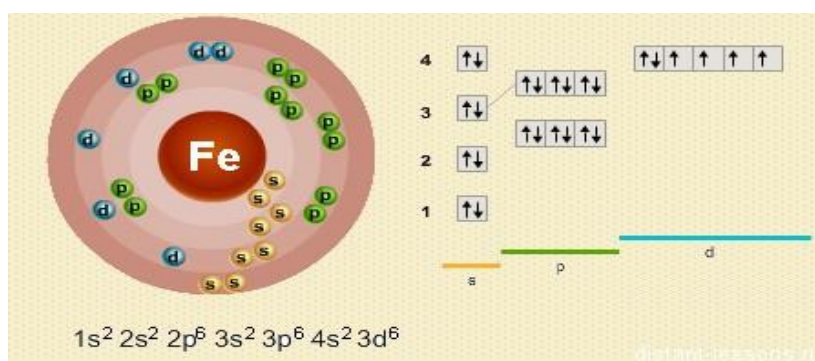
Temir guruhchasi metallarining ayrim xossalari

Elementlarning konstantalari	Fe	Co	Ni
Atom radiusi, nm	0,126	0,125	0,124
Ion radiusi, nm:			
E^{2+}	0,080	0,078	0,074
E^{3+}	0,067	0,064	
Ionlanish energiyasi, eV:			
$\text{E} \rightarrow \text{E}^+$	7,89	7,87	7,63
$\text{E}^+ \rightarrow \text{E}^{2+}$	16,2	17,1	18,25

$E^+ \rightarrow E^{3+}$	30,6	35	35,16
Zichligi, g/sm ³	7,87	8,84	8,91
Suyuqlanish harorati, °C	1539	1495	1455
Qaynash harorati, °C	2870	2960	2900
Yer qobog'ida uchrashi, % (massa)	44	$4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-2}$

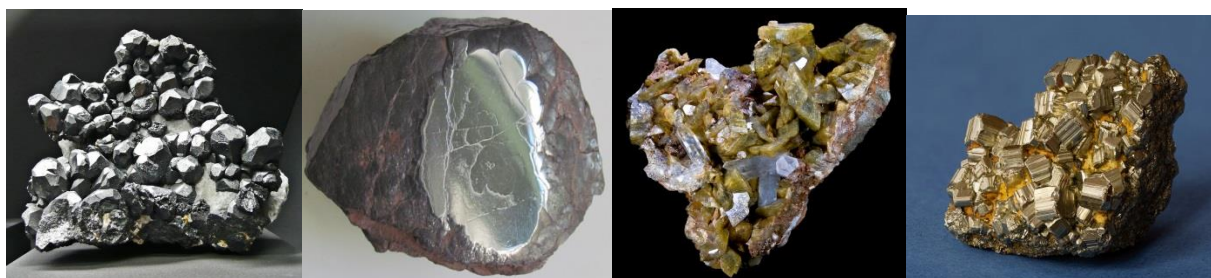
18.2. Temir, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari va ishlatilishi

Temirning atom massasi ($Z = 26$) 55,874 ga teng. Eramizdan avvalgi ikki minginchi yillar oxirida inson temirdan foydalana boshlagan. Meteoritdan odamlar qadimgi davrlardan boshlab foydalanganlar, yerga har sutkada 20 ming tonnaga yaqin meteorit tushgan.



18.1-rasm. Temir atomining elektron tuzilishi va konfiguratsiyasi

Temir tabiatda erkin holda juda kam uchrab, uning minerallari keng tarqalgan. Uning sanoat uchun ahamiyatli rudalari jumlasiga magnitit Fe₃O₄ (72% Fe), gematit Fe₂O₃ (70% Fe), sederit FeCO₃ (48% Fe), pirit FeS₂ (46,6% Fe) (xalkopirit CuFeS₂) kabilar kiradi.



a)

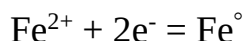
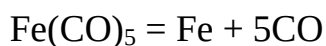
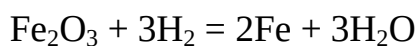
b)

d)

e)

18.2-rasm. Minerallar a) magnetit; b) gematit; d) siderite; e) pirit.

Metallurgiyada olinadigan temir toza bo'lmay, uning tarkibida C, S, P, Mn va Si kabi qo'shimchalar bo'ladi. Kimyobiy toza temir quyidagi usullarda olinadi: temir oksidni vodorod bilan qaytarish, temir karbonilni termik parchalash va tuzlari (xloridlari) ning suvli eritmasini elektroliz qilish



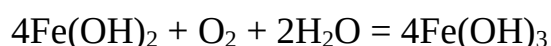
Temir texnikada asosan po'lat va cho'yan holida olinadi.

Temir oq tusli yaltiroq metall, magnit maydoni ta'sirida magnitlanadi va magnit maydonining ta'siri to'xtagandan keyin ham magnit xossalarini saqlab qoladi, ya'ni temirning o'zi magnitga aylanadi. Bu temir guruhchasi elementlariga xos xususiyatdir.

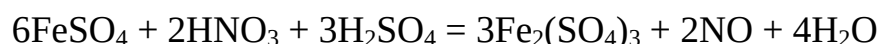
Kimyoviy xossasi jihatidan toza temir havo, nam ta'sirida korroziyalanmaydi, lekin qo'shimchasi bor temir havoda tez zanglaydi va $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ga aylanadi. Binobarin, temir buyumlar zanglaydi, unga qarshi kurashning har xil yo'llari bor. Temir suyultirilgan kislotalarda eriydi, konsentrlangan HNO_3 da passivlanadi, ishqorlarda esa erimaydi. Temir havoda qizdirilganda va cho'g'langan temir bolg'alanganda Fe_3O_4 hosil bo'ladi. Qizdirilganda temir S, P, galogenlar va ba'zi metallar bilan birikadi. Temir birikmalari asosan ikki va uch valentlidir, olti valentli birikmalari ham bor.

Temir hayot uchun zarur element, u qondagi gemoglobin tarkibiga kiradi, gemoglobin kislorodni o'pkadan to'qimalarga olib boruvchi moddadir. To'qimalarda oksidlovchi-qaytaruvchi ferment vazifasini bajaradigan moddalar tarkibida ham temir bo'ladi. Sitoxrom va nafas fermentining qaytarilgan formasida Fe^{2+} bo'lib, ularning oksidlangan formasida Fe^{3+} bor. Bir kishining qonida $\sim 2,5$ g temir bo'ladi, odam organizmi temirni ovqatdan oladi, agar temir organizmda yetishmasa, kamqonlik kasali paydo bo'ladi. O'simliklarga yashil tus beruvchi xlorofill tarkibiga ham temir kiradi, agar o'simlikning bargida temir yetishmasa, barg sarg'ayib yaxshi o'smaydi va rivojlanmaydi.

Temir ikki qator birikmalarni hosil qiladi, uning FeO, Fe₂O₃ va Fe₃O₄ (aralash oksid FeOFe₂O₃) oksidlari mavjud. Temir (II) birikmalari temir (III) birikmalariga qaraganda beqarorroq, u hatto havo kislorodi ishtirokida ham temir (III) birikmalariga aylanadi. Temir (II) olinadigan tuzlarga, albatta, temir (III) birikmalari aralashmagan bo'lishi kerak. Odatda bunday sharoit hosil qilib bo'lmaydi shu sababli Fe(OH)₂ ni olganda Fe(OH)₃ ham hosil bo'ladi



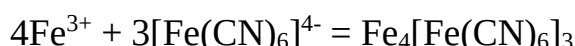
Fe(OH)₂ va Fe(OH)₃ tipik erimaydigan asos, Fe(OH)₃ da ancha kuchsiz amfoter xossalari bor. Temir (II) birikmalari orasida eng ahamiyatlisi, temir kuporosi FeSO₄·7H₂O bo'lib, u suvda yaxshi eriydi, qishloq xo'jaligi zararkunandalariga qarshi kurashda va bo'yoqlar tayyorlashda ishlatiladi. FeCl₂ ancha gigroskop to'q sariq kristall modda, havodan suvni yutib, jigarrang bo'tqaga aylanib qoladi. Temir (II) tuzlari H₂SO₄, HNO₃ yoki KMnO₄ bilan qizdirilganda osonlik bilan temir (III) tuzlariga aylanadi



Fe²⁺ ko'pgina kompleks birikmalar hosil qiladi, agarda tuz eritmasiga KCN qo'shilsa, oq cho'kma Fe(CN)₂ hosil bo'ladi, ustiga yana KCN na'sir ettirilsa, cho'kma erib, gersatsianoferrat (II) kompleks tuzi hosil bo'ladi



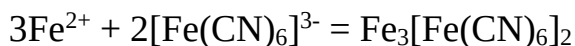
Bu tuz analitik kimyoda Fe³⁺ kationini topish uchun ishlatiladi



Hosil bo'lgan ko'k rangli cho'kma "berlin lazuri" deb yuritiladi.

Temir (III)-gidroksidni qizdirish bilan qizg'ish-qo'ng'ir tusli modda Fe₂O₃ olinadi. Fe(OH)₃ – kuchsiz asos, temir (III) tuzlariga NH₃ yoki ishqor ta'sir ettirib olinadi; suvda erimaydi, lekin kuchli kislotalarda eriydi. Temir (III) tuzlari yaxshi gidrolizlanadi, ulardan eng muhimi FeCl₃ bo'lib, yashil tovlanadigan yaproqchalar shaklida hosil bo'ladi. FeCl₃ suvda yaxshi eriydi, kuchli gigroskopik modda, yaxshi gidrolizlanadi. Fe(NO₃)₃ va Fe₂(SO₄)₃ gazlamalarni bo'yashda xurush sifatida ishlatiladi. Bu maqsadda temirli achchiqtoshlardan NH₄Fe(SO₄)₂·12H₂O, KFe(SO₄)₂·12H₂O ham keng foydalaniladi.

Fe^{3+} ning geksatsianoferrat (III) kompleks tuzi analitik kimyoda Fe^{2+} ionini topish uchun ishlatiladi



Ko'k rangli bu cho'kma "ternbul ko'ki" deyiladi. Temir (III) tuzlari rodanidlar bilan reaksiyaga kirishib, qizil-qon rangli $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ ni hosil qiladi, bu ham Fe^{3+} ionini aniqlashda ishlatiladi.

Olti valentli temir birikmalari ham ma'lum bo'lib, ferrat kislota H_2FeO_4 ning tuzlari *ferratlardir*. Ferrat kislota va unga muvofiq keladigan FeO_3 oksod hozircha erkin holda olingan emas, ferratlar g'oyat kuchli oksidlovchi moddalardir.

Temir qora metallurgiyaaning asosidir, shuning uchun ham u ko'plab qazib olinadi. Temir faqat qotishmalar holida ishlatiladi, uning eng muhim qotishmalari cho'yan va po'latdir. Cho'yanning po'latdan asosiy farqi tarkibidagi uglerod miqdoridir (cho'yanda 2-4%, po'latda 0,3-1,7%).

18.3. Kobalt va Nikel, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari va ishlatilishi

Tabiatda uchrashi: Kobalt — och sargish-kukimtir tusli metall. Past temperaturada (430°C gacha) geksagonal kristall panjara tuzilishi undan yuqori temperaturada esa yoqlari markazlashgan kub sistemada kristallanadi. Nikel — oqish-kumushsimon, yaltiroq metall, yoqlari markazlashgan kub sistemada kristallanadi.

Fizik-kimyoviy xossalari: Kobalt — oddiy sharoitda havo ta'siriga chidamli, qizdirilganda CoO - parda hosil qilib oksidlanadi. Kobalt kukun holida suyultirilgan kislotalarda eriydi, odatdagi sharoitda flordan tashqari hamma galogenlar bilan reaksiyaga kirishadi, qizdirilganda S, P, As bilan birikmalar hosil qiladi.

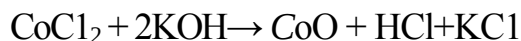
Nikelning sirti 800°C da oksidlanadi, suyultirilgan HCl , H_2SO_4 kislotalarda sekin eriydi, HNO_3 kislotada tez eriydi, konsentrlangan HNO_3 da passivlanadi, galogenlar bilan reaksiyaga kirishadi. Temir, kobalt va nikel elementlariga ishqor ta'sir etmaydi.

Kobalt va nikel kislorod ta'sirida oksidlanganda CoO va NiO tarkibli barqaror oksidlar hosil qiladi. Ular Co_2O_3 va Ni_2O_3 tarkibli oksidlarga ham ega.

Bu elementlarning oksidlari suvda erimaydigan moddalar bo'lgani uchun ularning $\text{E}(\text{OH})_2$ va $\text{E}(\text{OH})_3$ tarkibli gidroksidlari bilvosita usulda olinadi. Temir, kobalt va nikel

elementlarining (II)- oksidlari asos xossasiga ega bo'lib, qaytaruvchi xossalari Fe^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} - tartibida kamayib boradi.

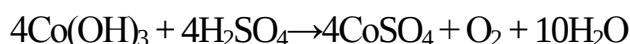
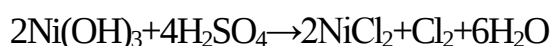
Kobalt (II) - gidroksidning hosil bo'lish reaksiyasi ikki bosqichda boradi. Birinchi bosqichda—suvda erimaydigan ko'k rangli asosli tuz hosil bo'ladi:



Ikkinchi bosqichda — to'yingan ishqor ta'sirida pushti rangli kobalt (II)-gidroksid cho'kmaga tushadi. Hosil bo'lgan cho'kma havo ta'sirida sekin-asta oksidlanib Co (III)-gidroksidga aylanishi tufayli qoramtir rangga ega bo'ladi. Nikel (II)-va kobalt (II)-gidroksidlar kislotali muhitda oksidlovchi ta'siriga chidamli, ishqoriy muhitda galogenlar ta'sirida oksidlanadi:



Kobalt (III), nikel (III)- gidroksidlarining oksidlash xossalari Co^{3+} — Ni^{3+} qator bo'yicha ortib boradi:



Kobalt (III) va nikel (III)- gidroksidlarni esa ularning ikki valentli gidroksidlarini oksidlab hosil qilinadi.

Kobalt, nikel metallari yuqori temperaturada vodorodni o'zida eritadi. Bu metallar tarkibida vodorodning bo'lishi, ularning mexanik xossalarini susayishiga sabab bo'ladi. Temir, kobalt va nikelning EH_2 va EH_3 tarkibli beqaror gidridlari ma'lum.

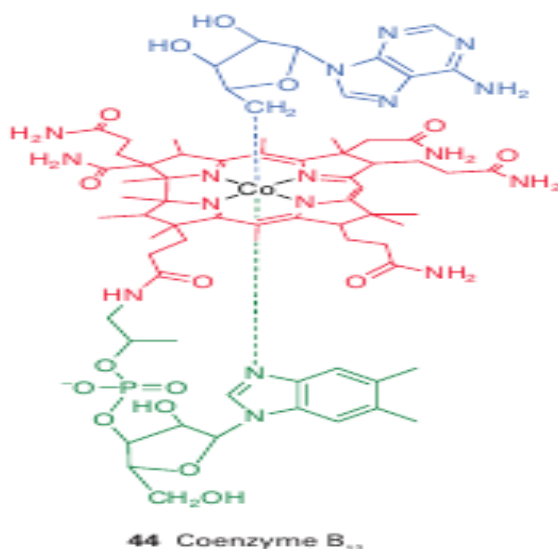
Kobalt, nikel qizdirilganda galogenlar bilan birikib EG_2 va EG_3 tarkibli galogenidlar hosil qiladi.

Temir, kobalt, nikel elementlarining azot bilan hosil qilgan birikmalari beqaror moddalardir. Bulardan eng barqarori temir nitritdir. Temir, kobalt, nikel yuqori temperaturada uglerod bilan birikib Fe_3C , Co_3C , Ni_3C tarkibli metall karbidlar hosil qiladi. Bulardan temir-uglerod sistemi suyuqlanish diagrammasida uglerod massasi 5 % gacha bo'ladi.

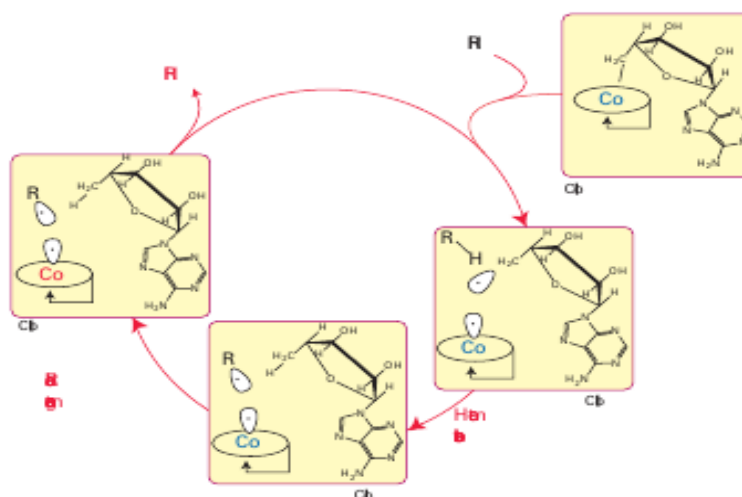
Ishlatilishi: Temir, kobalt, nikel va ularning birikmalari metallurgiyada, o'tga va issiqqa chidamli qotishmalar olishda, raketalarining gaz turbinalarini

tayyorlashda, atom texnikasi, lak-bo'yoq sanoatida, tibbiyotda, qishloq xo'jaligi, keramika, shisha va sement sanoatida va organik modsalar sintezida qo'llaniladi.

Unda kobalt atomi Co(I) gacha qaytarilishi mumkin, u esa o'z navbatida metil guruhlarining tashuvchisi sifatida o'zini namoyon qiladi (18.1-rasm).



18.1-rasm V12 vitaminining tuzilishi



18.2-rasm Kobalaminning metil guruhlarini tashish mexanizmi

Tarqalganlik jihatidan 30 element.¹ Kobalt koferment V12 tarkibiga kiradi. Unda kobalt beshta azot atomi va adenzinning uglerod atomi bilan bog'langan. Kobalt uglerod bog'ining mavjudligi ushbu molekulani birinchi biologik metallorganik birikma sifatida tavsiflash mumkin. Turdosh birikma bo'lgan vitamin

V12 strukturasi kobalt adenozin bilan emas, balki sianoligand bilan bogʻlangan (1 rasm). Ushbu turdagi barcha birikmalar umumiy nom kobalaminlar nomi bilan yuritiladi. Vitamin V12 birinchi marta 1929 yilda jigar ekstraktidan ajratib olingan. Keyinchali aniqlanishicha kofermentning yoki vitamin V12 etishmovchiligi zararli anemiyaga (oq qon kasalligiga) olib keladi. Kofermet V12 koʻpchilik jarayonlarda yuqori faollikni namoyon qiladi.

18.4. Platina, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari va ishlatilishi



Platina (isp. platina, kamaytiruvchi, plata-kumush; lot. Platinum) Pt - kimyoviy elementlar davriy jadvalining VIII guruh elementi, tartib raqami 78, atom massasi 195,08, platina metallari oilasiga kiradi.

Tabiiy platina toʻrt barqaror izotopdan tashkil topgan: ^{194}Pt (32,9%), ^{195}Pt (33,8%), ^{196}Pt (25,2%), ^{198}Pt (7,2%) va ikki radiofaol izotop ^{190}Pt (0,013%), ^{192}Pt (0,78%). Elementning elektron tuzilishi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^1 4f^{14} 5d^9$.

Toza platina elementini 1803-yilda olim Vollaiston tomonidan sof holda tajribada ajratib olingan.

Ru [Kr] $4d^7 5s^1$	Rh [Kr] $4d^8 5s^1$	Pd [Kr] $4d^{10} 5s^0$
Os [Xe, $4f^{14}$] $5d^6 6s^2$	Ir [Xe, $4f^{14}$] $5d^7 6s^2$	Pt [Xe, $4f^{14}$] $5d^9 6s^1$

Tabiatda uchrashi: Platina nisbatan noyob elementlardan biridir, uning yer yuzidagi oʻrtacha massa boʻyicha miqdori $5 \cdot 10^{-7}$ % ni tashkil qiladi. Platining muhim minerallari - tugʻma (sof holda) platina, poliksen (6-10% Fe mavjud), palladiyli platina (60-90% Pt, 7-39% Pd), ferroplatina (12-20% Fe), iridiyli platina (55-60% Pt, 30% gacha Ir), sperrilit PtAs_2 , kuperit PtS , breggit (Pt, Pd, Ni)S lar hisoblanadi.

Ishlatilishi: Platina, uning qotishmalari va birikmalarining asosiy ishlatilish sohalari - avtomobilsozlik (rivojlangan mamlakatlarda 30-65%),

elektrotexnika va elektronika (7-13%). kimyosi va organik sintez (7-12%), shisha va keramika sanoati (3-17%), zargarlik buyumlari (2-35%). Elektronika va elektrotexnikada platina elektr jihozlarni ulash va qarshilik pechlarida ishlatiladi.

Sinsha sanoatida platina rodiiy va iridiiy aralashmasi qo'shilgan holda optik shisha ishlab pechining asosiy konstruksion materiali sifatida foydalaniladi. Platina, shuningdek, yuqori tada ishlovchi termopara va qarshilik termometrlarida material sifatida, elektrolizda sifatida, laboratoriya idishlari va jihozlari yasashda, tish davolash ishlarida ham ishlatiladi. XIX asrning birinchi choragidan Rossiyada yuqori sifatli po'latni legirlovchi qo'shimcha ilshlatila boshlandi.

Platina katalizator sifatida ham ishlatiladi (asosan, rodiiyli qotishmasi). Platinadan optik eritish jarayoni uchun idishlar va aralashtirgichlar, lazer texnikasi uchun maxsus oynalar, qotishmasidan mustahkam elektr ulash tizimlari ishlab chiqariladi.

Platina birikmalari (aminoplatinat) saraton kasalligining turli xil formalarini davolashda sifatida qo'laniladi. Platina va uning qotishmalari zargarlik buyumlari yasashda ham keng

Har yili dunyo zargarlik sanoati 50 tonnagacha platina ishlatadi. 2001-yilgacha platina igrining asosiy talabgori Yaponiya edi. 2001-yildan keyin dunyo bo'yicha 50% bozorni Xitoy egalladi. 1980-yillarda Xitoy platinali zargarlik buyumlarining 1% ga egalik qilardi. Hozirgi kunda — Xitoyda yiliga o'rtacha 10 mln dona platina zargarlik buyumlari sotiladi. Bu buyumlarning umumiy mssasi 25 tonnani tashkil qiladi.

Platina, oltin va kumush - tanga vazifasini o'tovchi asosiy metallardandir. Biroq platinadan tega yasash oltin va kumushdan ming yillardan Keyin boshlandi. Platinadan buyuk xizmatlari uchun rag'batlantiruvchi ko'krak nishonlar tayyorlash uchun ham ishlatiladi.

18.5. Palladiy, tabiatda uchrashi, fizik-kimyoviy xossalari

Palladiy (Pallada planetasining ochilishi sharafiga nomlangan; lot. Palladium)
Pd — kimyoviy elementlar davriy jadvalining VIII guruh elementi, tartib raqami 46,

atom massasi 106,42; platina guruhi metallariga tegishli. Tabiatda Pd ning oltita barqaror izotoplari mavjud: ^{102}Pd (1,00%), ^{104}Pd (11,14%), ^{105}Pd (22,33%), ^{106}Pd (27,33%), ^{108}Pd (26,46%) va ^{110}Pd (11,72%), Nisbatan uzoq yashaydigan sun'iy radiofaol izotopi ^{107}Pd ($T_{1/2}=7\cdot 10^6$ kun). Palladiyning ko'plab izotoplari asosan ko'p miqdorda U va Ru yadrolarining bo'linishi natijasida hosil bo'ladi. Palladiyni 1803 yilda kimyogar U.Vollaston tabiiy platinani tadqiq qilish chog'ida kashf etgan. Elementning elektron Uilyam Vollaston konfiguratsiyasi: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^0 4d^{10}$

Tabiatda uchrashi: Palladiy kamyob elementlardan biri. Yer (1766-1828) qobig'idagi massa bo'yicha miqdori $I \cdot I(\text{PO/O})$. Mustaqil holatda ham, qotishmalar ko'rinishida ham (palladiyli platina, 39% gacha Pd) va birikmalar ko'rinishida ham tabiatda uchraydi. 30 ga yaqin palladiy tarkibli minerallari ma'lum: palladit PdO , stannopalladit Pd_3Sn_2 , stibiopalladit Sb_3Pd , breggit (Pd, Pt, Ni) S, alloppalladiy (tarkibida Hg, Pt, Ru, Cu qo'shimchalar uchraydi), palladiyli platina (7-39% palladiy va boshqa mineral birikmalar). Platinali metallar aralashmasida palladiyning miqdori turli konlarda turlicha, masalan, 25% (JAR) , 43-45% (Kanada) va (Rossiya Federatsiyasi) miqdorlar konlar atrofida uchraydi. Platinali metallarning nisbatan katta konlari, palladiy tarkibli ham shu o'rinda Rossiya (Ural), Kolumbiya, Alyaska va Avstraliya davlatlari hududlarida uchraydi.

Fizik - kimyoviy xossalari. Palladiy - kumushsimon oq rangli oraliq metall yonlari markazlashagan kubsimon misli panjara tipida ($a = 0,38902$ nm; $Z = 4$; fazoviy guruhi $\text{Fm}3\text{m}$). Palladiy plastik metall bo'lib, nikel, kobalt, rodii yoki ruteniyning mikroqo'shimchalari uning mexanik xossalarini yaxshilaydi va qattiqligini oshiradi. Palladiyning asosiy fizikaviy va mexanik xossalari: suvda erimaydi; zichligi- $12,02 \text{ g/sm}^3$ (20°C); $t_{\text{suyuq}}=1554^\circ\text{C}$; $t_{\text{qaynash}}=2940^\circ\text{C}$ atrofida. Suyuqlanish issiqligi $37,8 \text{ kal/g}$; 20°C da solishtirma issiqlik - $0,0586^\circ \text{tkal}/(\text{g}\cdot\text{grad})$; 25°C dagi solishtirma elektr qarshiligi $9,96 \text{ mk Om/sm}$; issiqlik o'tkazuvchanlik $0,161 \text{ kal}/(\text{sm}\cdot\text{sek}\cdot\text{grad})$, Brinell bo'yicha qattiqligi 52 kgs/mm^2 . Kimyoviy xossalari ko'ra palladiy platinaga yaqin va platina metallariga qaraganda faol hisoblanadi. Qizdirilganda - 300°C temperaturagacha havoda

barqaror, 350 - 800 °C temperaturada RdO yupqa qavatini hosil qilib qorayadi, 850 °C temperaturadan yuqori temperaturada PdO parchalanadi va yana havoda bardoshli bo'lib qoladi. Zar suvida yaxshi eriydi. Konsentrlangan qaynoq HNO_3 va H_2SO_4 kislotalarda eriydi.

Xlorid kislotada anodli erishida eritmaga o'tadi. Xona haroratida nam Cl_2 va Br_2 bilan qizdirilganda esa F_2 , S, Se, Te, As va Si lar bilan ta'sirlashadi. Palladiyning xarakterli ajralib turadigan tomoni ko'p miqdordagi vodorod (900 hajmgacha I hajm Pd) o'ziga yutishi natijasida qattiq eritmalar hosil bo'lishi hisobiga kristall panjaraning omillari ortadi. Yutilgan vodorod palladiydan 100 °C vakuumda qizdirilganda osongina ajraladi.



Ruteniy (Rruthenium) Ru- kimyoviy elementlar davriy jadvalining VIII guruh elementi, platina metallari oilasiga kiradi; tartib raqami 44, atom massasi 101,07. Tabiatda ruteniyning 7 ta barqaror izotoplari mavjud, massa sonlari bilan 96, 98-102 va 104, ulardan ko'p tarqalgan Ru^{102} (31.61%). Elementning elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1 4d^7$.

Ruteniy 1844 yild rus kimyogari K.K.Klaus tomonidan kashf etilgan va Rossiya sharafiga nomlangan.

Tabiatda tarqalishi. Yer qobig'idagi og'irlik bo'yicha miqdori $5 \cdot 10^{-7}\%$. Platina va uning guruhidagi metallar tabiatida tarqoq holatda uchraydi. Geokimyoviy jihatdan bu barcha elementlar ultraasosli va asosli tog' jinslari bilan bog'langan. 100 ga yaqin platina guruhi minerallari ma'lum. Platinoidlar menerallari erkin holatda ham, qattiq eritmalar va intermetalli brikmalar ko'rinishida ham **Fe**, **Ni**, **Cu**, **Sn**, kam hollarda **Au**, **Os**, **Pb**, **Zn**, **Ag** uchraydi. Nisbatan keng tarqalgan poliksenlar hisoblanadi. (**Pt**, **Fe**) bu erda **Pt** 80-88%, **Fe** 9-11%, ferroplatina (**Pt**, **Fe**) (**Fe** 16-19%), palladiyli platina (**Pt**, **Pd**) (**Pd** 7-40%), stannopalladinit **Pd₃Sn₂Cu** (**Pd** 40-45, **Pt** 15-20, **Sn** 28-33%), giversit **PtSb₂** (**Pt** 45, **Sb** 51,5%), zvyaginsevit (**Pd**, **Pt**)₃(**Pb**, **Sn**) kabi minerallar mavjud va ular tarkibida ruteniy uchraydi.

Olinishi: Ruteniy olishning texnologik zanjiriga quyidagilar kiradi: Zar suvida platinali konsentratlarning erishi, kalwinirlangan soda, bura, qo'rg'oshinli glet va pista ko'mir bilan cho'kmani suyuqlantirish, olovbardosh materialdan

Osmiy, ruteniy va rodiiy qattiq eritmalar hosil qiladi. Ularga iridiy kabi minerallar tegishli (Ir, Os) (Ir 46,8-77,2% Os 21-49.3%), osmiy (Os, Ir) (Os 67,9%, Ir 17%, Ru 8,9%, Rh 4,5%). Bundan tashqari, tabiatda platina, ruteniy va palladiy arsenidlari, sulfoarsenidlari va sulfidlari, asosan sperrilit PtAs_2 (Pt 56,2%), kuperit PtS (Pt 79,2-85,9%), maychnerit (PdBiTe), visosikit ($\text{Pd, Ni}_5\text{S}$) (Pd 59,5%, Ni 14,2%, Pt 4,8%), xodlingvortit (Rh, Pt) AsS (Rh 25%) holida ham tarqalgan.

Fizik- kimyoviy xossalari: Ruteniy- kumushsimon-oq, platinaga o'xshash metall, qiyin suyuqlanadigan va hatto yuqori temperaturada ham juda qattiq. Uning uchunamorf (yashirin kristal) va kristall holat hosdir. Amorf holatdagi ruteniy- qora kukun, metallnieriitma tarkibidan qaytarishda hosil bo'ladi. $T_{\text{suyuq}}=2250^\circ\text{C}$, $t_{\text{qayn}}=4077^\circ\text{C}$, zichligi $12,4 \text{ g/sm}^3$ (20°C).

Ruteniy geks; $c_p=0,238^{0-25}$; $C_p^0=24,1$; $S^0=28,5$; $\Delta H^0=0$; $\Delta G^0=0$; $\Delta H_{\text{suyuq}}=24$; $\Delta H_{\text{bug}}=602$; $p=0,1^{2635}$; 1^{2940} ; 10^{3290} ; 100^{3730} ;

Ruteniy korroziyaga juda chidamli metall. Bu metall hatto qizdirilganda ham kislotalarda (H_2SO_4 , HCl , HNO_3 , H_3PO_4 , HF) va kislota aralashmalarida ($\text{HCl}+\text{HNO}_3$) erimaydi. Lekin mayda dispers holatida oksidlovchilar bilan qizdirilganda u H_2SO_4 (NaBrO_3 ishtirokida) yoki HClO_4 bilan ta'sirlashadi. Ruteniy gipoxloritlar eritmasida eriydi. Ishqorlar bilan oksidlovchilar ishtirokida (NaNO_3 , NaClO_4) suyuqlantirishda yoki natriy va bariy peroksidi ishtirokida ruteniy suvda eriydigan rutenatlar va perrutenatlar Me_2RuO_4 va MeRuO_4 (bu erda Me-Na, K) aylanadi. Ftor ham Ru bilan ta'sirlashadi. KCN va HgCl_2 eritmaları 100°C temperaturada ruteniyni korroziyalaydi. 400°C yuqori temperaturada sekin oksidlanib, deyarli uchmas RuO_2 hosil qiladi. Ru (III) ning kislorod birikmalari faqatgina gidratlangan tuzilishda mavjuddirlar. Boshqa oksidlari kam o'rganilgan va ularning mavjudligi aniq tasdiqlanmagan.

18.6. Iridiy, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari va ishlatilishi

Iridiy(grekcha “iris”.turkcha “iridos” –“kamalak”; lot ”Iridium”). Ir-kimyoviy elementlar davriy jadvalining VIII guruh elementi, tartib raqami 77, atom massasi 192,22; Platina metallari oilasiga kiradi. Tabiiy iridiy ikki barqaror izotoplar aralashmasidan tashkil topadi ^{193}Ir (62,7%) va ^{191}Ir (37,3%). Elementning elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^7$.

Iridiyni ingliz olimi S.Tennant tomonidan 1804-yilda kashf qilingan.

Tabiatda uchrashi: Iridiy yer qobig`ida mass abo`yicha $1 \cdot 10^{-7}\%$. Iridiy va osmiy tarkibli minerallari turli nisbatlarda nevyanskit (ir,Os) yoki osmiyli iridiy (Os, Ir), platinali, rodiyli va ruteniyli nevyanskitlar aurosmiridlar holida uchraydi. Turli minerallar tarkibida (iridiy $10^{-4}\%$ gacha) mis, nikel, oltingugurtli temir tarkibli rudalar tarkibida tarqoq holda uchraydi.

Fizik-kimyoviy xossalari:Iridiy-oq kumush rangli metal $t_{\text{suyuq.}}=2447\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{qaynash.}}=4577\text{ }^{\circ}\text{C}$; zichligi $22,42\text{g/sm}^3$ ($20\text{ }^{\circ}\text{C}$). Iridiy havoda oddiy sharoitda va qizdirishda chidamli, maydalangan kukuni kislorod oqimida $600\text{-}1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ tempraturada qisman IrO_3 ko`rinishda bug`lanadi. Kompakt iridiy $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ gacha bo`lgan tempraturada barcha ma`lum kislotalar va ularning aralashmalari bilan ta`sirlashmaydi. Yangittan cho`ktirilgan iridiy qurumumi zar suvida qisman erib, Ir (III) va Ir (IV) birikmalari aralashmasini hosil qiladi. Iridiy kukuni ishqoriy metallar xloridlari ishtirokida xlorlash orqali $600\text{-}900\text{ }^{\circ}\text{C}$ tempraturada eritilishi hamda Na_2O_2 yoki BaO_2 bilan pishirilib, keyinchalik kislotalarda eritilishi mumkin. Iridiy ftor F_2 bilan pishirilib keyinchalik kislotalarda eritilishi mumkin. Iridiy ftor F_2 bilan $400\text{-}450\text{ }^{\circ}\text{C}$, xlor va oltingugurt bilan qizil cho`g`lanish tempraturasida tasirlashadi.

ILOVALAR
UMUMIY VA NOORGANIK KIMYO

1A												2																									
1 H												2 He																									
3A		4										5		6		7		8		9		10															
3 Li		4 Be										5 B		6 C		7 N		8 O		9 F		10 Ne															
11		12																																			
11 Na		12 Mg		IIIB		IVB		VB		VIB		VIIB		-----VIII B-----		IB		IIB		13 Al		14 Si		15 P		16 S		17 Cl		18 Ar							
19 K		20 Ca		21 Sc		22 Ti		23 V		24 Cr		25 Mn		26 Fe		27 Co		28 Ni		29 Cu		30 Zn		31 Ga		32 Ge		33 As		34 Se		35 Br		36 Kr			
37 Rb		38 Sr		39 Y		40 Zr		41 Nb		42 Mo		43 Tc		44 Ru		45 Rh		46 Pd		47 Ag		48 Cd		49 In		50 Sn		51 Sb		52 Te		53 I		54 Xe			
55 Cs		56 Ba		57 La		72 Hf		73 Ta		74 W		75 Re		76 Os		77 Ir		78 Pt		79 Au		80 Hg		81 Ti		82 Pb		83 Bi		84 Po		85 At		86 Rn			
87 Fr		88 Ra		89 Ac		104 Rf		105 Ha		106 Sg		107 Bh		108 Hs		109 Mt		110 Ds		111 Rg		112 Uub				114 Uuq				116 Uuh				118 Uuo			
58 Ce		59 Pr		60 Nd		61 Pm		62 Sm		63 Eu		64 Gd		65 Tb		66 Dy		67 Ho		68 Er		69 Tm		70 Yb		71 Lu											
90 Th		91 Pa		92 U		93 Np		94 Pu		95 Am		96 Cm		97 Bk		98 Cf		99 Es		100 Fm		101 Md		102 No		103 Lr											

Zamonaviy davriy sistema ko‘rinishi

Zamonaviy davriy sistemada elementlar quyidagicha sinflangan:

Jami 118 ta element mavjud bular..

Elementning nomi	Kimyoviy belgisi	Tartib raqami	Atom massasi	Tabiatda Tarqalganligi (% yoki Klark)
Azot	N	7	14 0067	0,04
Aktiniy	Ac	89	(227) ³	6.1 * 10 ⁻¹⁴
Alyuminiy	Al	13	26.9815	7.45
Ameritsiy	Am	95	(243)	-

Argon	Ar	18	39,948	$4 * 10^{-4}$
Astat	At	85	(210)	$3 * 10^{-24}$
Bariy	Ba	56	137.34	0,05
Berilliy	Be	4	9 0122	$4 * 10^{-4}$
Berkliy	Bk	97	(247)	-
Bor	B	5	10.811	0,005
Brom	Br	35	79,909	0,001
Dubniy	Db	105	262	-
Disproziy	Dy	66	162,50	$7,5*10^{-4}$
Erbiy	Er	68	167.26	$6.5*10^{-4}$
Eynshteyn	Es	99	254	-
Rux	Zn	30	65,38	0,02
Rubidiy	Rb	37	85,468	0,008
Ruteniy	Ru	44	101,07	$5*10^{-6}$

Rodiy	Rh	45	102,905	$1 * 10^{-6}$
Reniy	Re	75	186,20	$1 * 10^{-7}$
Radon	Rn	86	(222)	$6.2 * 10^{-14}$
Radiy	Ra	88	(226)	$2 * 10^{-10}$
Rezerfordiy	Rf	104	261	-
Geley	He	2	4.003	$1*10^{-6}$
Galliy	Ga	31	69.723	$1*10^{-4}$
Germaniy	Ge	32	72.59	$4*10^{-4}$
Gafniy	Hf	72	178.49	$4*10^{-4}$
Gadoliniy	Gd	64	157.25	$7,5*10^{-4}$
Golmiy	Ho	67	164.930	$1*10^{-4}$
Hassiy	Hs	108	265	-
Ittiri	Y	39	85.468	$5*10^{-3}$
Indiy	In	49	114.82	$1*10^{-5}$
Iridiy	Ir	77	192,20	$1*10^{-6}$

Itterbiy	Yb	70	173,04	$8 \cdot 10^{-4}$
Kremniy	Si	14	28,085	26,00
Kislород	O	8	15,999	49,13
Kaliy	K	19	39,098	2,35
Kalsiy	Ca	20	40,08	3,25
Kobolt	Co	27	58,933	0,002
Kumush	Ag	47	107,868	$1 \cdot 10^{-5}$
Kadmiy	Cd	48	112,41	$5 \cdot 10^{-4}$
Kyure	Cm	96	247	-
Kaliforniy	Cf	98	251	-
Ksenon	Xe	54	131,10	$3 \cdot 10^{-9}$
Kripton	Kr	36	83,80	$2 \cdot 10^{-8}$
Litiy	Li	3	6,941	0,005
Lanta	La*	57	138,905	$6,5 \cdot 10^{-4}$
Lyutetsiy	Lu	71	174,967	$1,7 \cdot 10^{-4}$

Lourensiy	(Lr)	103	260	-
Magniy	Mg	12	24,306	2,35
Mis	Cu	29	63,546	0,01
Mishyak	As	33	74,922	$5 \cdot 10^{-4}$
Marganents	Mn	25	54,938	0,10
Molibden	Mo	42	95,94	0,001
Meytneriy	Mt	109	266	-
Mendeliyev	Md	101	258	-
Natriy	Na	11	22,990	2,40
Neon	Ne	10	20,179	$5 \cdot 10^{-1}$
Nikel	Ni	28	58,70	0,02
Niobiy	Nb	41	92,906	$3,2 \cdot 10^{-5}$
Neodim	Nd	60	144,24	$1,7 \cdot 10^{-3}$
Neptuniy	Np	93	237,048	$4 \cdot 10^{-17}$

Nobeliy	(No)	102	259	-
Oltingugurt	S	16	32,064	0,10
Osmiy	Os	76	190,2	$5 \cdot 10^{-6}$
Oltin	Au	79	196,966	$5 \cdot 10^{-7}$
Palladiy	Pd	46	106,4	$5 \cdot 10^{-6}$
Platina	Pt	77	195,09	$2 \cdot 10^{-5}$
Poloniy	Po	84	209	$5 \cdot 10^{-14}$
Prazeodim	Pr	59	140,908	$465 \cdot 10^{-4}$
Promrtiy	Pm	61	145	-
Proaktiniy	Pa	91	231,036	$7 \cdot 10^{-11}$
Plutoniya	Pu	94	244	$2 \cdot 10^{-10}$
Qalay	Sn	50	118,69	0,008
Qo`rg`oshin	Pb	82	207,2	0,0016
Skandiy	Sc	21	144,956	$6 \cdot 10^{-4}$
Selen	Se	34	78,96	$8 \cdot 10^{-5}$

Stronsiy	Sr	38	87,62	0,035
Sirkoniy	Zr	40	91,224	0,025
Surma	Sb	51	121,75	5*10⁻⁵
Seziy	Cs	55	132,905	0,001
Simob	Hg	80	200,59	5*10 ⁻⁶
Siborgiy	Sg	106	263	
Seriy	Ce	58	140,12	2,9*10 ⁻³
Samariy	Sm	62	150,4	7*10 ⁻⁵
Titan	Ti	22	47,90	0,61
Temir	Fe	26	55,847	4,20
Texnetsiy	Tc	43	97,907	-
Tellur	Te	52	127,60	1*10 ⁻⁶
Tantal	Ta	73	180,94	2,4*10 ⁻⁵
Talliyy	Tl	81	204,37	1*10 ⁻⁵
Terbiy	Tb	65	158,925	1*10 ⁻⁴
Tuliy	Tm	69	168,934	1*10 ⁻⁴
Toriy	Th	90	232,038	0,001
Uglerod	C	6	12,011	0,35
Uran	U	92	238,029	4*10 ⁻⁴
Vodorod	H	1	1,008	1,00
Vanadiy	V	23	208,980	0,02
Vismut	Bi	83	182,85	1*10 ⁻⁵
Volfram	W	74	35,453	7*10 ⁻³
Xlor	Cl	17	51,996	0,20

Xrom	Cr	24	126,904	0,03
Yod	I	53	126,904	$1 \cdot 10^{-4}$
Ftor	F	9	18,998	0,08
Fosfor	P	15	30,974	0,12
Yevropiy	Eu	63	151,96	$2 \cdot 10^{-5}$

Taniqli dunyo olimalari va ularning qilgan ixtirolari

№	Olimning F.I.SH	Yashab o'tgan yili	Davlati	Qilgan muhim ishlari
1.	Avagadro Amedeo	1776-1856	Italiya	Avagadro Qonuni
2.	Svante Arrenius	1859-1927	Shvetsiya	Elektrolitik dissotsiylanish nazariyasi
3.	Bax Aleksey Nikolayevich	1857-1946	Rossiya	Peroksid birikmalar nazariyasi.Ekzimatik kimyo
4.	Baykov Aleksandr Aleksandrovich	1870-1946	Rossiya	Metallarning Aktivlanish qatori. Alyuminotermiya asoslari.
5.	Beketov Nikolay Nikolayevich	1827-1911	Rossiya	Organik birikmalar sentizi
6.	Bertlo Merseles	1827-1907	Fransiya	Organik birikmalar sintezlari
7.	Beketov Nikolay Nikolaevich	1827-1911	Rossiya	Bir qator metallarning faolligi. Aluminotermiya asoslari
8.	Bertlo Mercelets	1827-1907	Frantsiya	Organik birikmalar sintezlari
9.	Berzelius Iens Yoqub	1779-1848	Shvetsiya	Elementlarning atom massalarini aniqlash. Kimyoviy elementlar uchun harflarni kiritish
10.	Qora Yusuf	1728-1799	Angliya	Uglerod oksidi CO ₂ ning kashf qilinishi

11.	Boyl Robert	1627-1691	Angliya	Kimyoviy element tushunchasini yaratish. Gaz hajmining bosimga bog'liqligi
12.	Bor Niels	1885-1962	Daniya	Atom tuzilishi nazariyasi
13.	Borodin Aleksandr Porfirievich	1833-1887	Rossiya	Organik kimyo (kislota brominatsiyasi) sohasidagi ishlar
14.	Brauner Boguslav	1855-1935	Chexoslovakiya	Davriy qonunni kuchaytirish, noyob yer elementlarini o'rganish
15.	Bussengo Jean Baptiste	1802-1887	Frantsiya	Agronomik kimyo sohasida ishlaydi; uning asoschilaridan biri
16.	Butlerov Aleksandr Mixaylovich	1828-1886	Rossiya	Organik birikmalarning kimyoviy tuzilishining tuzilish nazariyasi
17.	Van Goff Yoqub Gendrik	1852-1911	Gollandiya	Echimlarni tadqiq qilish; Fizik kimyo va stereo kimyo asoschilaridan biri
18.	Veler Fridrix	1800-1882	Germaniya	organik moddaning birinchi sintez dan noorganik. Alyuminiy qazib olish
19.	Vernadskiy Vladimir Ivanovich	1863-1945	Rossiya	Yer fanida yangi yo'nalishlarni yaratish - geokimyo va biogeokimyo
20.	Vinogradov	1895 yil	Rossiya	Geokimyo ishlari; er

	Aleksandr Pavlovich			qobig'idagi kimyoviy elementlarning uchrashi
21.	Vinogradskiy Sergey Nikolaevich	1856-1953	Rossiya	Tuproq mikrobiologiyasi bo'yicha ishlar; azotni yutuvchi bakteriyalarni kas hf qilish
22.	Voskresenskiy Aleksandr Abramovich	1809-1880	Rossiya	Organik kimyo sohasida ishlaydi; Naftalin formulasini, xlinik kislota tarkibini aniqlash, xinon, teobrominni topish
23.	Vyurz Charlz Adolph	1817-1884	Fransiya	Vyurz reaksiyasi: uglevodorodlarning natriyni ularning halogen hosilalariga ta'siri natijasida sintezi
24.	Gaber Fritz	1868-1934	Germaniya	Ammiak sintezi
25.	Gey Lussak Jozef Lui	1778-1850	Fransiya	Gaz qonunlari; kislorodsiz kislotalarni o'rganish; sulfat kislota texnologiyasi
26.	Ges German Ivanovich	1802-1850	Rassiya	Termokimyoning asosiy qonunini kashf qilish. Rossiya kimyoviy nomenklaturasini ishlab chiqish. Minerallarni tahlil qilish
27.	Dalton John	1766-1844	Angliya	Ko'p munosabatlar

				qonuni. Kimyoviy belgilar va formulalarni kiritish. Atom nazariyasini asoslash
28.	Deyvi Xumfri	1778-1829	Angliya	Ishqorli va gidroksidi er metallarining elektrolizi : K , Na , Mg , Ca , Sr , Ba . Elementar xlorini isbotlash; vodorod kislotasi nazariyasi
29.	Joliot Kuri Iren	1897-1956	Fransiya	Sun'iy radioaktivlik fenomenining kashf etilishi. Frederik Joliot-Kyuri ishda ishtirok etdi
30.	Joliot-Kyuri Frederik	1900-1958 yillar	Fransiya	Sun'iy radioaktivlik. Frantsiyadagi birinchi atom qozon
31.	Zelinskiy Nikolay Dmitrievich	1861-1953 yillar	Rassiya	Kataliz, sintetik kauchuk va motor yonilg'isi ishlaydi. Birinchi gazli niqob
32.	Zinin Nikolay Nikolaevich	1812-1880 yillar	Rassiya	Nitro birikmalarini o'rganish; nitrobenzolni anilinga qaytarish reaksiyasi - anilin-bo'yoq sanoatining asosiy oralig'i
33.	Kablukov Ivan Alekseevich	1857-1942	Rassiya	Eritmalarning elektr o'tkazuvchanligi,

				termokimyo va fizik kimyoning boshqa masalalari sohasidagi tadqiqotlar
34.	Cavendish Genri	1731-1810	Angliya	Vodorodning kashf etilishi. Azot oksidlarining sintezi. Suv tarkibi
35.	Cannizzaro Stanislao	1826-1910	Italiya	Kimyoning asosiy tushunchalarini aniq shakllantirish: "atom", "molekula", "ekvivalent". Ayrim elementlarning to'g'ri atom massalarini aniqlash
36.	Klaus Karl Karlovich	1796-1864	Rassiya	Platina elementlarini o'rganish. Ruteniy kashfiyoti
37.	Kurnakov Nikolay Semenovich	1860-1941	Rassiya	Kimyoning muhim bir tarmog'ini yaratish - fizik-kimyoviy tahlil va uning tuzlar, o'g'itlar va rangli metallarni ishlab chiqarish texnologiyasida qo'llanilishi.
38.	Kucherov Mixail Grigoryevich	1850-1941	Rassiya	Kucherov reaksiyasi: simob tuzlari mavjud bo'lganda atsetilen qatoridagi uglevodorodlarga suv

				qo'shilishi
39.	Kyuri Per	1859-1906	Fransiya	Piezoelektrlikning kashf etilishi. Radioaktivlikni o'rganish
40.	Curie-Sklodowska Mariya	1867-1934	Fransiya, Vatan - Polsha	Polonyum va radiumning kashf etilishi; radioaktiv moddalarning xususiyatlarini o'rganish. Metall radiumning chiqarilishi
41.	Lavoisier Antuan Loran	1743-1794	Fransiya	Ilmiy kimyoning asoslari, yonish kislorod nazariyasini asoslash, suvning tabiati. Yangi bilimlar tizimiga asoslangan kimyo darsligini yaratish
42.	Lebedev Sergey Vasilevich	1874-1934	Rassiya	Alkogoldan sun'iy kauchuk ishlab chiqarish usulini ishlab chiqish (divinilni kauchukga o'xshash mahsulotga polimerizatsiya qilish)
43.	Le Chatelier Anri Louis	1850-1936	Fransiya	Tashqi sharoitga qarab muvozanatning joy almashinishining umumiy qonuni (Le Chatelier printsiipi)
44.	Liebig Yustus	1803-1873	Germaniya	Izomerizm hodisasining

				kashf etilishi. Fermentatsiya kimyoviy nazariyasi. Agrokimyo sohasidagi ishlar: o'simliklarning mineral oziqlanishi nazariyasi
45.	Lovits Tovi Egorovich	1757-1804	Rassiya	Ko'mir, sirka kislotasi, sovutuvchi aralashmalarning adsorbsion xususiyatlarini kashf qilish, asaldan glyukoza chiqishi va boshqa ishlar
46.	Lomonosov Mixail Vasilevich	1711-1765	Rassiya	Moddalar massasining saqlanish qonuni. Kimyoda miqdoriy usullardan foydalanish, gazlar kinetik nazariyasining asosiy tamoyillarini ishlab chiqish. Birinchi rus kimyoviy laboratoriyasining asosi. Metallurgiya va tog'-kon sanoatiga qo'llanma tuzish. Mozaik ishlab chiqarishni yaratish
47.	Markovnikov Vladimir	1838-1904	Rossiya	Markovnikov organik birikmalarda almashtirish,

	Vasilevich			bo'linish va qo'shimcha reaksiyalar to'g'risidagi qoidalar
48.	Mendeleev Dmitriy Ivanovich	1834-1907	Rassiya	Davriy qonun va kimyoviy elementlarning davriy tizimi (1869). Eritmalar gidrat nazariyasi. "Kimyo asoslari" darsligini yaratish. Gazni o'rganish, tanqidiy haroratni aniqlash va boshqalar.
49.	Moissant xren	1852-1907	Fransiya	Ftoridlarni erkin shaklda ishlab chiqarish. Elektr akkor pechining ixtirolari; karbid ishlab chiqarish
50.	Ostvald Vilgelm Fridrix	1853-1932	Germaniya	Suvli eritmalarining elektr o'tkazuvchanligini o'rganish. Arrenius va Van Xof fikrlarini umumlashtirgan holda fizik kimyo sohasida ishlaydi
51.	Paracelsus Philippe Aureol Theophrast Bombast von Hohengeym	1493-1541	Germaniya	Tibbiy kimyoning asoslari (iatrokimyo)
52.	Perkin Uilyam Genri	1838-1907	Angliya	Migrin olish - birinchi organik bo'yoqlardan biri

53.	Pisarjevskiy Lev Vladimirovich	1874-1938	Rossiya	Peroksidlarni o'rganish. Elektron kimyo nazariyasi ustida ishlash
54.	Pristli Jozef	1733-1804	Angliya	Kislorod, vodorod xloridi, ammiak, uglerod oksidi CO , azot oksidi NO va boshqa gazlarni ochish va o'rganish
55.	Pryanishnikov Dmitriy Nikolaevich	1865-1948	Rossiya	Agrokimyo sohasidagi tadqiqotlar: o'simliklarning azot va fosfor bilan oziqlanishi va ulardagi metabolizm masalalari
56.	Ramzai vasiyat	1852-1916	Angliya	Inert gaz guruhini kashf qilish
57.	Ruterford Ernest	1871-1937	Angliya	Atom tuzilishining sayyoraviy nazariyasi. Nurning uchrashi bilan o'z-o'zidan radioaktiv parchalanishni isbotlash
58.	Semenov Nikolay Nikolaevich	1896 yil	Rossiya	Zanjirli reaksiyalar, yonish hodisalari va portlashlar nazariyasini ishlab chiqish
59.	Soddi Frederik	1877-1956	Angliya	Elementlarning radioaktiv parchalanishi va o'zgarishi nazariyasi. O'chirish qoidasi (Soddi va Faience

				qoidasi)
60.	Taborskiy Aleksiy Evgrafovich	1860-1945	Rossiya	Uglevodorodlarning izomerik o'zgarishlarini o'rganish. Izopren tadqiqotlari
61.	Faraday Maykl	1791-1867	Angliya	Suyultirilgan gazlarni olish. Benzol, butilen kashf etilishi. Elektromagnit induktsiya va elektroliz qonuniyatlarining kashf etilishi
62.	Fermi Enriko	1901-1954	Italiya, 1938. AQShga hijrat qilgan	Birinchi marta yadro zanjiri reaksiyasi amalga oshirildi. Birinchi yadro reaktori. Neytron fizikasi sohasidagi eksperimental va nazariy kashfiyotlar
63.	Fersman Aleksandr Evgenievich	1883-1945	Rossiya	Geokimyo ishi. Kola yarim oroli va O'rta Osiyoning foydali qazilma konlarini o'rganish
64.	Fisher Emil	1852-1919 yillar	Germaniya	Shakar, fermentlar, fermentatsiya jarayonlarini, oqsillarning tuzilishini va ularning sintezini o'rganish
65.	Xlopin Vitaliy Grigorevich	1890-1950 yillar	Rossiya	Platina, platina guruhidagi metallar ning birikmalari , shuningdek radioaktiv

				elementlar kimyosi sohasidagi tadqiqotlar
66.	Chernyaev Ilya Ilyich	1893-1966	Rossiya	Murakkab birikmalar kimyosi bo'yicha tadqiqotlar
67.	Chugaev Lev Aleksandrovich	1873-1922	Rossiya	Tadqiqot terpenalari, kamfora, murakkab birikmalar. Organik birikmalarning analitik kimyosi sohasida ishlash. Platinum institutining asoschisi
68.	Chevreul Chippel Eugene	1786-1889	Fransiya	Yog'larni o'rganish. Butirik, oleik, stearik, kaproik va boshqa kislotalarning kashf etilishi
69.	Scheele Karl Vilgelm	1742-1786	Shvetsiya	Piroluzitda kislorod, marganetsning topilishi. Hidroyanik kislota, glitserin, oksalat kislotasini olish; vodorod sulfidi sinovi
70.	Schonbein Kristian Fridrix	1799-1868	Germaniya	Ozon, piroksilin, kollodionning kashf qilinishi
71.	Shorelemmer Karl	1834-1892	Germaniya	To'yingan uglevodorodlarni, neft va ko'mirni distillash mahsulotlarini o'rganish

72.	Eynshteyn Albert	1879-1955	Germaniya , 1933 yilda AQShga hijrat qildi	Yorug'likning kvant nazariyasi. Nisbiylik nazariyasi va uning natijasi - massa va energiyaning o'zaro bog'liqligi
73.	Yakobi Boriy Semenovich	1801-1874	Rossiya	Elektroformatsiyani kashf qilish va uni bosma va bosma amaliyotga joriy etish

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. D.F.Shriver and P.W.Atkins'. *Inorganic Chemistry*. Oxford university press. – UK:-2010., 760p.
2. Ixtiyarova G.A.JorakulovaN.,Ayupova M.B.va boshq. T.: *Noorganik kimyo. Elektron darslik*.2018.
3. Sanakulov Q.S., Muhiddinov B.F., Xasanov A.S. *Kimyoviy elementlar*.- Toshkent: Muharrir nashrioti, 2019, -448 b.
4. Axadov M.,Ixtiyarova G.A. T.: *Anorganik kimyo Elektron darslik*. - 2020.
5. Аминов С.Н. *Анорганик кимёдан амалий машгулотлар* – Тошкент.;-1998. 316
6. M.M.Abdulxayeva *Kimyo o'quv qo'llanma*. T.:2011.
7. Рахимов Р.А. *Анорганик кимёдан практикум*. Т.; 1985. 295 б.
8. AhmerovK., JalilovA., Sayfuddinov R. “*Umumiy va anorganik kimyo*” I qism. *Ma'ruzalar matni*. Toshkent:-2000.
9. Ixtiyarova G.A.*Kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari*. - Buxoro: 2011. 72bet.
10. С.А.Шукарев *Неорганическая химия*. -М.;- 1999.
11. H.R.Rahimov *Anorganik kimyo*. -Т.; -1984.
12. А. Хомченко *Умумий ва анорганик кимёдан масалалар ечиш*. Т.;-1988.

MUNDARIJA

<i>SO'Z BOSHI</i>	4
1. DAVRIY SISTEMANING	5
I A GURUH ELEMENTLARI. ISHQORIY METALLAR.....	5
1.1. Birinchi guruhning bosh guruhchasiga umumiy xarakteristika.....	5
1.2. Natriy, tabiatda uchrashi, fizik va kimyoviy xossalari, muhim birikmalari, ishlatilishi	6
1.3. Kaliy, tabiatda uchrashi, muhim birikmalari, fizik va kimyoviy xossalari, ishlatilishi	1
1.4. Rubidiy va seziiy elementlari, ularning birikmalari, xossalari va ishlatilishi	1
2. DAVRIY SISTEMA II A GURUH ELEMENTLARI. ISHQORIY YER METALLARI.	14
2.1. Ikkinchi guruhning bosh guruhchasiga umumiy xarakteristika	1
2.2. Berilliy, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari, ishlatilishi	1
2.3. Magniy, tabiatda uchrashi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari, ishlatilishi	1
2.4. Kalsiy va bariy tabiatda uchrashi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari, ishlatilishi	

	2
0	
3. SUV. SUVNING QATTIQLIGI VA UNI YUMSHATISH USULLARI.....	24
3.1. Suv va suvning qattiqligi	2
4	
3.2. Suvning qattiqligi va uni yumshatish	2
8	
3.3. Ichimlik suvini tayyorlash	2
9	
3. 4. Sanoat suvlarini tayyorlash	3
2	
4. DAVRIY SISTEMA III -A GURUH ELEMENTLARI	35
4.1.Uchunchi guruhning bosh guruhchasiga umumiy xarakteristika	3
5	
4.2. Bor, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari, ishlatilishi	3
6	
4.3. Alyuminiy, tabiatda uchrashi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari, ishlatilishi	3
9	
4.4. Galiy, tabiatda uchrashi, fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi	4
0	

5.1. To'rtinchi guruhning bosh guruhchasiga umumiy xarakteristika	4
2	
5.2. Uglerod, tabiatda uchrashi, allotropiyasi, fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi	4
4	
5.3. Uglerodning kislorodli birikmalari	4
7	
5.4. Kremniy, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari, ishlatilishi	5
1	
5.4.1. Kremniyning kislorodli birikmalari	5
2	
5.5. Germaniy, tabiatda uchrashi, fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi	5
5	
6. DAVRIY SISTEMA V A GURUH ELEMENTLARI	56
6.1. Beshinchi guruhning bosh guruhchasiga umumiy xarakteristika	5
6	
6.2. Azot, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari, ishlatilishi.	5
9	
6.3. Fosfor, tabiatda uchrashi, allotropiyasi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari, ishlatilishi	

	6
4	
6.3.1. Fosforning vodorodli birikmalari	6
6	
6.3.2. Fosforning kislorodli birikmalari	6
6	
6.6. Mishyakningtabiatda uchrashi, fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi	6
9	
7. MINERAL O'G'ITLAR.....	71
7.1. Mineral o'g'itlar, ularning turlari va ahamiyati	7
1	
7. 2 O'g'itlarning sinflarga bo'linishi	7
2	
7.3. Fosforli o'g'itlar, turlari va ahamiyati	7
7	
8. DAVRIY SISTEMANING VI A GURUH ELEMENTLARI.....	79
8.1. Oltinchi guruhning bosh guruhchasiga umumiy xarakteristika	7
9	
8.2. Kislorod, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi	8
0	

8.3.Oltingugurt, tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi	8
4	
8.3.1.Oltingugurtning oksid, kislota va tuzlari	8
7	
8.4.Selen, tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi	8
8	
9. VODOROD VA UNING TABIATDA UCHRASHI	90
9.1. Vodorod uning tabiatda uchrashi va umumiy xarakteristikasi	9
0	
9.2. Vodorodning xossalari, olinishi va ishlatilishi	9
1	
9.3. Vodorodning olinishi	9
3	
9.4. Vodorodning ishlatilishi	9
4	
10. DAVRIY SISTEMANING VII A GURUH ELEMENTLARI.	
GALOGENLAR.	95
10.1. Yettinchi guruhning bosh guruhchasiga umumiy xarakteristika	9
5	
10.2. Ftor va uning birikmalari, tabiatda uchrashi, olinishi	9
7	

10.3.Xlor, tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy_xossalari, ishlatilishi	9
9	
10.4.Brom, tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi	1
05	
10.5.Yod, tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy_xossalari, ishlatilishi	1
09	
11. DAVRIY SISTEMANING VIII AGURUHCHASI ELEMENTLARI	113
11.1. Sakkizinchi guruhning bosh guruhchasiga umumiy xarakteristika	1
13	
11.2. Geliy tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy_xossalari, ishlatilishi	1
14	
11.3. Neon tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy_xossalari, ishlatilishi	1
15	
11.4. Argon va kriptonning tabiatda uchrashi, ishlatilishi	1
16	
12. DAVRIY SISTEMANING I B GURUHCHASI ELEMENTLARI.....	118
12.1. Birinchi guruhning yonaki guruhchasiga umumiy xarakteristika	1
18	
12.2. Mis tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy_xossalari, ishlatilishi	1
19	

12.3. Kumush tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi	1
27	
12.4. Oltin tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi	1
33	
13. DAVRIY SISTEMANING II B GURUHCHASI ELEMENTLARI	135
13.1. Ikkinchi guruhning yonaki guruhchasi elementlariga umumiy xarakteristika. Rux, Kadmiy va Simob.	1
35	
13.2 Rux tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi	1
35	
13.3 Simob tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi	1
36	
14. DAVRIY SISTEMANING III BGURUHCHASI ELEMENTLARI	140
14.1. Uchinchi guruhning yonaki guruhchasi elementlari.	1
40	
14.2. Ittriy va Lantan, tabiatda uchrashi, xossalari va ishlatilishi	1
42	
15 DAVRIY SISTEMANING IV B GURUHCHASI ELEMENTLARI.....	147
15.1. To'rtinchi guruhning yonaki guruhchasi elementlariga umumiy xarakteristika. Titan, tsirkoniy va Gafniy	148
15.2. Sirkoniy va gafniy tabiatda uchrashi, xossalari va ishlatilishi	149
16. DAVRIY SISTEMANING VI B GURUHCHASI ELEMENTLARI	155
16.1. Oltinchi guruhning yonaki guruhchasiga umumiy xarakteristika	155

16.2. Molibden tabiatda uchrashi, olinishi fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi	1
60	
17. DAVRIY SISTEMANING VII B GURUHCHASI ELEMENTLARI	162
17.1. Yettinchi guruhning yonaki guruhchasiga umumiy xarakteristika	1
62	
18. DAVRIY SISTEMANING VIII BGURUHCHASI ELEMENTLARI.....	165
18.1. Sakkizinchi guruhning yonaki guruhchasiga umumiy xarakteristika	1
66	
18.2. Temir, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari va ishlatilishi	167
18.3. Kobalt va Nikel, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari va ishlatilishi	1
70	
18.4. Platina, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari va ishlatilishi	1
73	
18.5. Palladiy, tabiatda uchrashi, fizik-kimyoviy xossalari	1
74	
18.6. Iridiy, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari va ishlatilishi	1
77	

ILOVALAR

1

79

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1

99

**O'QUV ADABIYOTINING
NASHR RUXSATNOMASI**

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 20 20 yil "06" oktyabr dagi "522" -sonli buyrug'iga asosan

M.B. Ayupova
(muallifning familiyasi, ismi-sharifi)

5630100 – Ekologiya va atrof muhit muhofazasi (sanoatda)

(ta'lim yo'nalishi (mutaxassisligi))

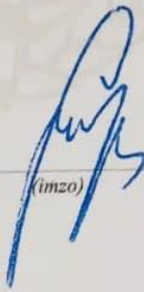
ning

talabalari (o'quvchilari) uchun tavsiya etilgan

Umumiy va noorganik kimyo (II qism) nomli
(o'quv adabiyotining nomi va turi: darslik, o'quv qo'llanma)

o'quv qo'llanmasi ga

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi tomonidan litsenziya berilgan nashriyotlarda nashr etishga ruxsat berildi.

Vazir  (imzo) I. Madjidov



Ro'yxatga olish raqami 522-173