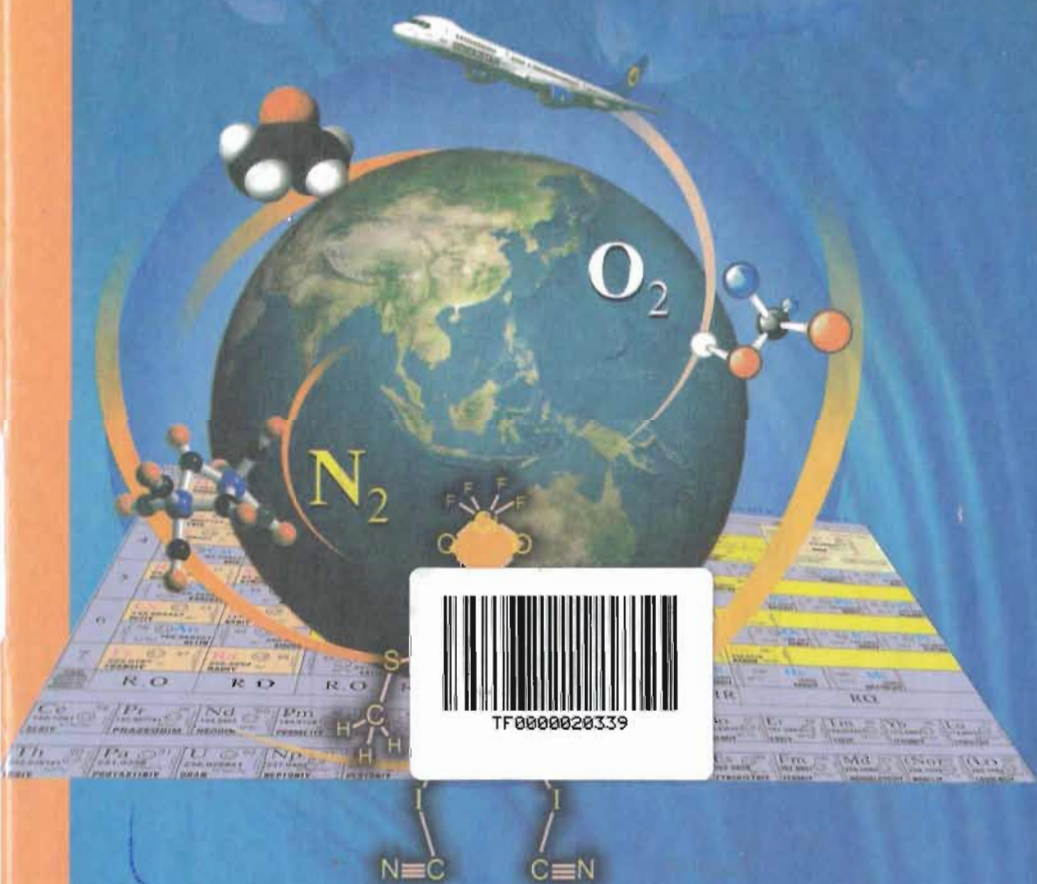


3470723
B62 4/19

BIZ BILGAN VA BILMAGAN KIMYO



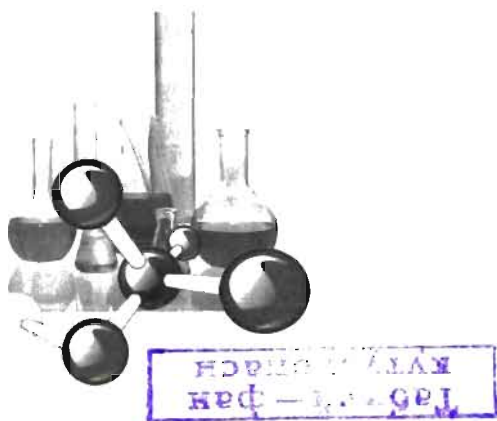
TF0000020339

24y a721

3.3 MAHMUD PRIMQULOV, RIXSIVOY ZIYAYEV,
BAHROM AKBAROV, UMARJON HAYDAROV

BIZ BILGAN VA BILMAGAN KIMYO

O'qituvchi va o'quvchilar uchun qo'llanma



у-7491

„O'QITUVCHI“ NASHRIYOT-MATBA'A IJODIY UYI
TOSHKENT — 2011

УДК 54(09)(075)

ББК 24я721

В67

Kimyo fani va kimyoviy mo'jizalar haqida ko'p eshitgansiz hamda ko'rgansiz. Ana shunday mo'jizalarni o'z qo'llari bilan yaratishni va yonidagi do'stlarini lol qoldirishni orzu qilmagan o'quvchi bo'lmasa kerak. Qo'lingizdagi ushbu kitobda kimyoning o'zi nima, u qanday paydo bo'lgan, uning rivojlanish tarixi qanday kechgan degan savollarga javob topasiz hamda kimyoviy „mo'jizalar“ bilan tanishasiz. Shuningdek, kitobda o'quvchilar o'z bilimlarni sinab ko'rishlari uchun olimpiada masalalari ham berilgan.

Qo'llanmadan kimyo faniga qiziquvchi barcha kitobxonlar ham foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar: **BERKINBOYEV M.** — Parkent tumanidagi 29-maktabning I toifali kimyo fani o'qituvchisi;

YO'LDOSIHALI YUNUSHO'JA — TTA organik va biologik kimyo kafedrasida katta o'qituvchisi, k.f.n.

ALIQULOV R.V. — Termiz davlat universiteti dotsenti, k.f.n.

BEKMUXAMEDOVA O.B. — Samarqand tayanch tibbiyot kolleji, kimyo fani o'qituvchisi.

Р 4306020200 — 64
353(04) — 2011 Buyurt. var. — 2011

ISBN 978-9943-02-408-3

© „O'qituvchi“ NMIU, 2011

SO‘ZBOSHI

O‘zbekiston Respublikasining „Ta‘lim to‘g‘risida“gi Qonunida o‘quvchilarning milliy, ma‘naviy o‘zligini anglashi, zamonaviy fan va texnika vositalaridan samarali foydalanish usullarini bilishlari, barcha fanlarni to‘liq o‘zlashtirishlari hamda kelajakda yetuk kasb-hunar egasi bo‘lishlari haqida ta‘kidlab o‘tilgan.

O‘quvchilarning ilm-fanni chuqur o‘rganishlarida sinfda olib boriladigan nazariy bilimlar bilan bir qatorda laboratoriya mashg‘ulotlari va sinfdan tashqari vaqtlarda o‘tkaziladigan ishlar katta ahamiyatga ega. Taqdim etilayotgan ushbu qo‘llanmaning vazifasi o‘quvchilarni darsdan tashqari olib boriladigan qiziqarli kimyoviy viktorinalar, kimyoviy kechalarda bajariladigan tajribalar va sahna asarlari orqali kimyo faniga bo‘lgan qiziqishlarini yanada rivojlantirish va fan asoslarini puxta egallashlariga yordam berishdan iborat.

Ushbu qo‘llanma qator turli-tuman mavzularni qamrab olgan. Qo‘llanmaning „Kimyo tarixiga sayohat“ mavzusida o‘quvchilar kimyo tarixiga doir qiziqarli ma‘lumotlar bilan tanishadilar. „Kimyo mo‘jizalari“ deb atalgan mavzuda odamlar uchun asrlar davomida „mo‘jiza“ bo‘lib kelgan ayrim voqea va hodisalar bayon qilinib, ularning sirlari oddiy kimyoviy qonun va tajribalar yordamida ochib beriladi. Bunday tajribalarni maktablarda „Mo‘jizalar olamiga sayohat“ yoki „Mo‘jizasiz mo‘jizalar“ kabi mavzularda yoritilgan misollarda, shuningdek, o‘qish jarayonlarida ham o‘tkazish mumkin.

„Buyuk kashfiyotlarning ochilish tarixidan“ nomli mavzuda ba‘zi muhim elementlar va moddalarning ochilish tarixiga oid qiziqarli ma‘lumotlar keltirilgan. Shuningdek, qo‘llanmada buyuk olimlarning hayotidan olingan qiziqarli voqealar, ular tomonidan ochilgan kashfiyotlarga oid g‘aroyib tasodiflar hamda „Mo‘jizalar olamiga sayohat“ nomli sahna asari berilgan bo‘lib, unda kimyoviy elementlar o‘z xossa va xususiyatlarini she‘riy usulda bayon qilib beradilar.

Kitob oxirida o‘quvchilar o‘z bilimlarini sinab ko‘rishlari uchun olimpiada masalalari ham berilgan.

Ushbu qo‘llanma o‘quvchilarning kimyo fani bo‘yicha olgan bilimlarini boyitishga yordam beradi degan umiddamiz.

Mualliflar



KIMYO TARIXIGA SAYOHAT

Eramizdan avvalgi davrlarda kimyoni o'rganishga bo'lgan harakatlar

Bundan bir necha o'n ming yillar oldin odamlar dastlabki sun'iy mehnat qurolini yaratdilar. Ular tosh qirralarini o'tkir-lab, unga kerakli shakl berdilar, ya'ni toshga ishlov berishni o'rgandilar. Yog'och tayoqchaga o'tkirlangan toshni mahkam-ladilar va dastlabki tosh boltani yasadilar.

Chaqmoq chaqqanida o'rmonlarga o't ketardi, issiqda qolgan taom sharbati achirdi va uni ichgan inson g'ayri tabiiy tarzda tetiklanar edi. Inson narsalarning tabiati olov ta'sirida o'zgarishini tushuna boshladi.

Hozirgi kunda biz „Kimyo“ fanining predmetini tashkil etadigan bunday hodisalar moddalarning kimyoviy o'zgarishi natijasida sodir bo'lishini yaxshi bilamiz. Odamlar olov yoqish va uni o'chirmay saqlab turishni o'rganishlari qatorida ayrim moddalarda kimyoviy o'zgarishlar sodir bo'lishini kuzatdilar. Ular o'zlari ovlagan parranda go'shtini olovda pishirishni o'rgandilar; go'sht pishganda uning rangi, ta'mi o'zgarib, yum-shoq bo'lib qolishini fahmladilar. Odamlar loydan buyumlar yasashni va ularga ishlov berib, pishirganda ancha mustahkam bo'lishini aniqladilar. Ular qumli yerda olov yoqqanlarida kulda yumaloq shisha zarrachalari paydo bo'lishini bilib oldilar.

Odamlar dastlab atrofidagi narsalar — tosh, yog'och, suyak va hayvonlar terisidan foydalandilar. Ular orasida eng qattig'i — tosh bo'lib, bizga ilk davrlarni, ibtidoiy odamlarning tosh qurollarini eslatadi. Bu davr **tosh davri** deb nomlangan.

Insonning toshga ishlov berishi yangi tosh asri, ya'ni **neolit davri** uchun o'ziga xos davr bo'ldi. Bu davrda kulolchilik ham ancha rivojlandi. Eramizdan avvalgi 4000-yillarga kelib, navbatdagi davr — insonning yangi materiallarni o'zlashtiradigan davri keldi. Bunday materiallar **metallar** deb nom oldi.

Metallar. Inson e'tibor bergan dastlabki metallar — sof oltin va mis bo'lgan bo'lishi kerak, chunki yaltirab jilolanayotgan

qizg'ish mis va sarg'ish oltinga e'tibor bermaslik mumkin emas edi.

Misr hududidagi qabrdan topilgan mis qozoncha eramizdan avvalgi 3200-yilga tegishli ekanligi aniqlandi. Eramizdan avvalgi 3000-yillarga kelib esa, misga nisbatan ancha qattiq bo'lgan mis va qalay qotishmasi — bronza ishlab chiqarila boshlandi. Eramizdan avvalgi 2000-yillarga kelib bronzadan qurol-aslahalar tayyorlana boshlandi.

Bronza davri odamlari bronzaga nisbatan ancha mustahkam bo'lgan metall — temirning mavjudligini bilib olishdi.

Oldiniga temir juda noyob va qimmatbaho metall hisoblarnardi, chunki u meteorit bo'laklari edi. Temirni eritish san'ati eramizdan avvalgi, taxminan, 1500-yillarda kashf etilgan.

Sof temir qattiq emas. Biroq uni eritish jarayonida temir yog'och ko'miridan o'ziga uglerodni yutib oladi va natijada *po'lat* deb ataluvchi uglerod va temir qotishmasining yuza qatlami hosil bo'ladi. Bu qotishma mustahkam bronzadan ham qattiqroqdir va undan tayyorlangan uchlik uzoq vaqtgacha o'tkirligicha qoladi. Po'lat ishlab chiqarish metallurgiya sanoatining va jamiyatning rivojlanish tarixida kuchli burilish yasadi. **Temir asri** boshlandi.

Qadimgi grek falsafasining gullab-yashnashida amaliy kimyoda erishilgan yutuqlarning ahamiyati benihoya katta: misrlik ustalar metall hamda bo'yoq ishlab chiqarish bilan shug'ullanganlar. Ular murdalarni mumiyolashni o'rganganlar.

Yaratilgan nazariyalarga ko'ra, *Khemeia* so'zi Misrning qadimgi nomi *Kham* (inglizcha *Ham*) dan kelib chiqqan. *Khemeia* so'zining kelib chiqishi qanday bo'lishidan qat'i nazar, u „kimyo“ tarixidir.

Grek elementlari. Eramizdan avvalgi 600-yillarga kelib greklarning ilmiy qarashlari ko'pgina ilmiy kashfiyotlarning yaratilishiga sabab bo'ldi. Ular „nimaga?“ degan savolga javob izlashardi. Boshqacha so'z bilan aytganda, qadimgi greklar, bugungi kunda **kimyoviy nazariya** bilan birinchi bo'lib shug'ullanishni boshlaganlar.

Bu nazariya grek faylasufi **Fales** (eramizdan avvalgi 640—546-yillar) dan boshlangan. Fales boshlang'ich modda, ya'ni element *suv* bo'lishi kerak, deb aytgan edi. Suv quruqlikni o'rab turadi, havoni bug' bilan to'yintiradi, yer qariidan bu-

loqlar va daryolar ko'rinishida chiqadi, demak, suvsiz hayot yo'q. Qadimgi grek faylasufi **Anaksimen** (eramizdan avvalgi 585—525-yillar) koinotning asosini *havo* tashkil qiladi, degan xulosaga kelgandi. Boshqa bir grek faylasufi **Geraklit** (eramizdan avvalgi 540—475-yillar) bu savolga boshqacharoq yondashdi. U bunday substansiya doimo o'zgaruvchi va hamma narsani o'zgartiruvchi *olov* bo'lishi kerak, deb taxmin qildi.

Grek faylasufi **Epedokl** (eramizdan avvalgi 490—430-yillar) ham olamning paydo bo'lishi asosida qaysi modda yotadi, degan savol ustida ancha bosh qotirdi. Nega olamning asosi bitta modda bo'lishi kerak? Nima uchun to'rtta emas, ya'ni boshlang'ich modda Geraklitning olovi, Anaksimn havosi, Falesning suvi va boshlang'ich modda qatoriga Epedoklning o'zi kiritgan yer mavjud bo'la olmaydi?

To'rtta boshlang'ich moddaning mavjudligi haqidagi Epedokl tasavvurini ulug' grek faylasufi **Aristotel** ham qo'llab-quvvatladi. Aristotel to'rtta elementni material substansiya emas, balki bor-yo'g'i ma'lum bir sifat belgilari — issiqlik, sovuq, quruqlik va namni tashuvchilar, deb hisoblagan. Elementlarning har biri ikkitadan xossaga egadir. Aristotel sxemasida to'rtta kombinatsiya: olov — issiq va quruq, havo — issiq va nam, yer — sovuq va quruq, suv — sovuq va namga ajratilgan edi.

Aristotel har bir element o'ziga xos tabiiy sifati bilan xarakterlidir, deb ta'rifladi. Masalan, olov ko'tariladi, yer esa pastga tushadi. Biroq osmon jismlarining xossalari yerda paydo bo'lgan har qanday moddaning xossalariidan farq qiladi. Osmon jismlari tushmasdan va ko'tarilmasdan Yerning atrofida doimo aylanib turgandek ko'rinadi.



Aristotel.

Shunday qilib, Aristotel koinot „beshinchi element“dan iborat ekanligini isbotlashga urindi. Bu element Yerdagi to'rtta mukammal bo'lmagan elementlardan mukammali, tugamasi va mutlaq a'losidir, deb hisoblaydi.

To'rt element haqidagi tasavvur inson ongida ikki ming yillik vaqt davomida hukmronlik qildi, va nihoyat, fan undan yuz o'girdi. „Beshinchi element“ga kelsak, hozirgi kungacha



Levkippp.



Demokrit.

biror narsaning eng sof va eng konsentrlangan shaklini „kvint-essensiya“ deb aytamiz.

Grek faylasuflarini yana boshqa bir masala, ya'ni materiyaning bo'linishi haqidagi fikr o'ylantirar edi.

Levkippp (eramizdan avvalgi 500—440-yillar) birinchi bo'lib, qanchalik kichik bo'lmasin, materiyaning har bir qismini yanada kichik zarrachalarga bo'lish mumkinmi, — degan savolga javob izlardi. Levkippp, bunday bo'lish natijasida shunday kichik zarrachani hosil qilish mumkinki, oqibatda uni yanada mayda zarrachalarga bo'lish mumkin bo'lmay qoladi, deb hisoblagan. Levkipppning shogirdi **Abderalik Demokrit** (eramizdan avvalgi 470—360-yillar) ustozining bu fikrini yanada rivojlantirdi. U mana shu kichik zarrachalarni *atomos* — „bo'linmas“ deb nomladi va bu atamani biz ham qabul qilganmiz.

Materiya kichik zarrachalardan tuzilgan va materiyaning bo'linishi ma'lum bir chegaragacha davom etishi mumkin, degan qarashlar atomistika, ya'ni **atomistik nazariya** deb ataladi.

Ko'pchilik faylasuflar (ayniqsa, Aristotel) uchun, yanada kichik zarrachalarga ajratib bo'lmaydigan material — zarracha haqidagi fikrlar yangilik ediki, ulardan birortasi buni qabul qilishga jur'at eta olmadi. Atomistik nazariya (Demokritdan keyin) ikki ming yil davomida ommaviy bo'lmay qoldi.

Biroq, atomistik konsepsiya butunlay yo'qolib ketgani yo'q. Qadimgi grek faylasufi **Epikur** (cr.av. 342—270- yillar) o'zining qarashlarida atomizmdan foydalandi.

Ioniya maktabining qadimgi grek faylasuflari (**Fales**, **Anaksimandr**, **Anaksimen**, **Geraklit**) butun borliqning birligi haqidagi g'oyani ilgari surdilar.



Epikur.



Fales.



Anaksimandr.



Anaksimen.



Geraklit.

Misrliklar esa amaliy kimyoni juda puxta egallagan bo'lishlariga qaramasdan, unga alohida mustaqil soha sifatida qaramas edilar. Kimyo qadimgi Misrda kohinlarning „ilohiy sirli san'ati“ ga kirar edi. Nodir toshlarga ishlov berish va bu toshlarning yasamasini tayyorlash, murdalarni mumiyolash va boshqa, umuman olganda, mutlaqo sirli bo'lmagan jarayonlar duolar va kalimalar yordamida amalga oshirilardi. Misrliklar qo'shboshli xudo — Ozirisni kimyo xudosi, deb hisoblashardi.

Abu Abdulloh al-Xorazmiy o'sha zamonda ma'lum bo'lgan kimyoviy asbob-uskunalarni oddiydan murakkabgacha tartibda „Mafatax al-ulum“ kitobida keltiradi. Bundan tashqari al-Xorazmiy mineral moddalarni quyidagi guruhlariga bo'lgan, metallar: „rux“, „to'y“; ularga tuzlar, bura, kuporoslar, qimmatbaho toshlar va boshqalar kiritilgan. „Rux“larga al-Xorazmiyning fikricha oltingugurt, simob va novshadil kirgan. Bu nomlarga izoh ham beriladi.

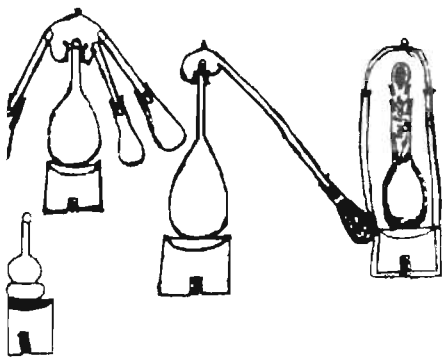
„To‘y“ (akakir) guruhiga kiritilgan moddalarning tiplari va xossalari keltirilgan. Masalan, „Milx“ — tuz. U shirin, nordon, oq, qizil kabi xossalarga ega. Al-Xorazmiy qimmatbaho toshlarning sifat ko‘rsatkichlarini ham yozib qoldirgan.

Al-Xorazmiyning yozishicha, alkimyogarlar quyidagi rangli metallarni inson tanasiga kiritganlar: oltin, kumush, temir, mis, qo‘rg‘oshin, rux, simob. Ularning har biri simvolik nomga ega: oltin — Quyosh, kumush — Oy, mis — Venera, qo‘rg‘oshin — Saturn, temir — Mars, rux — Yupiter, simob — Merkuriy.

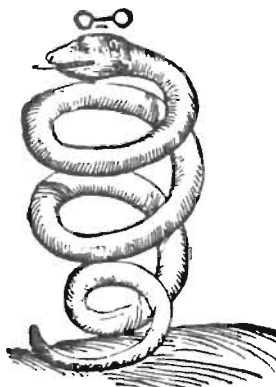
O‘sha davrda insonga o‘z joyini doimiy ravishda o‘zgartiradigan va shuning uchun ham „planeta“ („sayr qiluvchi yulduzlar“) deb nomlangan yettita koinot jismi ma‘lum edi. Shuningdek, yettita metall: oltin, kumush, mis, temir, qalay, qo‘rg‘oshin va simob ham ma‘lum edi. Shundan keyin nima uchun ularni juftliklarga ajratmas ekanimiz? — deb, oltinni Quyosh bilan, kumushni Oy bilan, misni Venera bilan va h.k. taqqoslashgan. Simob Merkuriy planetasi nomidan kelib chiqqan, chunki simob — bu metallning zamonaviy nomi, qadimgilar esa simobni — *hydrargyrum*, ya‘ni „suyuq kumush“ deb atashardi.



Al-Xorazmiy.



**Grek — Misr alkimyogarlari
ishlatgan idishlar.**



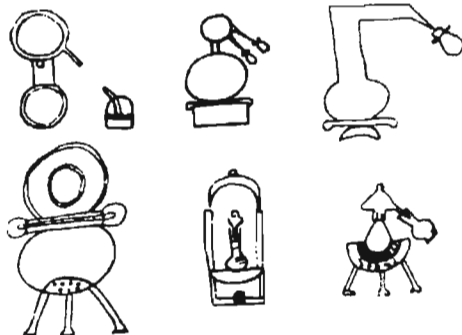
**Alkimyogarlar mishyakni
shunday belgilashgan.**



Cho'yan ishlab chiqarish.



Temirchilik ustaxonasi.



III, IV asrlarda ishlatilgan kimyoviy apparatlar.

Grek-misr *khemeias*ining birinchi vakili **Bolos** (er. av. 200- y) o'zining *khemeias*ida o'sha davrdagi eng muhim masalalardan biri — bir metallni boshqasiga aylantirish, shuningdek, qo'rg'oshin yoki temirni oltinga aylantirish (transmutatsiya) bilan shug'ullandi.

Yuz yillar davomida kimyogarlar oltin olish usullarini topishga harakat qilganlar. Bolos o'zining ishlarida oltin olish usulini mukammal ta'riflab yozgan. Masalan, misni rux metali bilan eritib, sariq rangli qotishma — latun olish mumkin edi. Ammo qadimgi Rimda grek madaniyatining tugashi *khemeia* san'atiga o'z ta'sirini ko'rsatdi.

Khemeia san'ati qadimgi Misr dini bilan bevosita bog'liq bo'lganligi uchun, ayniqsa, shubhali bo'lib ko'rinardi va tez orada umuman maxfiy bo'lib qoldi.

Milodiy davr boshlarida kimyo

Arablar. VII asrda ulkan arablar imperiyasi vujudga keldi.

Arab xalifalari ham fan taraqqiyotiga boshchilik qildilar va VII—IX asrlarda birinchi arab kimyogarlari paydo bo'ldi. Arablar *khemeia* so'zini „*al-khemeia*“ deb qayta nomlashdi. Yevropa tillarida ham „*alkimyo*“ va „*alkimyogar*“ atamaları paydo bo'ldi.

Arablar *khemeia* bilan ilk bor g'alati bir sharoitda tanishishdi. 670-yilda Konstantinopolda turgan arab floti kemalari kuchli alanga hosil qiladigan va suv yordamida o'chirib bo'lmaydigan kimyoviy aralashma — „greklar olovi“ bilan yondirildi.

Aytishlaricha, bu aralashmani arablardan qutulish maqsadida *khemeia* bilan shug'ullanuvchi Kallinik tayyorlagan edi.

Kimyoning yevropacha tarix sahifalarida 300—1100-yillar oralig'i deyarli bo'sh. 650 yildan keyin grek-misr alkimyosining rivojlanishini arablar to'liq o'z nazoratlari ostiga olishdi. Bu davr besh asr davom etdi va shu bilan birga, qator arabcha negizli kimyoviy atamalar saqlanib qolgan: *alembic* (haydash kubi), *alkali* (ishqor), *alcohol* (spirt), *carbony* (shisha idish), *naphta* (ligroin), *zircon* (sirkoniy) va hokazo.

Alkimyogarlarning belgilari

	— kumush, Oy, dushanba		— olov (element)
	— simob, Merkuriy, chorshanba, falsafiy simob		— havo (element)
	— mis, Venera, juma		— suv (element)
	— oltin, Quyosh, yakshanba		— yer (element)
	— temir, Mars, seshanba		— oltingugurt, falsafiy oltingugurt
	— qalay, Yupiter, payshanba		— tuz, falsafiy tuz
	— qo'rg'oshin, Saturn, shanba		— eliksir (falsafiy tosh)
	— Ulug' bo'linish (transmutatsiya)		— Ulug' bo'linishning qaytishi



Jobir ibn Xayyom.



Ar-Roziy.

Yevropada Geber nomi bilan nom chiqargan, eng iqtidorli va mashhur arab kimyogari **Jobir ibn Xayyom** (721—815) edi. Jobir nashatir spirtini tavsiflab berdi va qo'rg'oshinli belilani tayyorlash usulini ko'rsatdi. U o'sha davrda ma'lum bo'lgan kislotalardan eng kuchlisi — sirka kislotasini olish usulini yaratgan. U nitrat kislotaning kuchsiz eritmasini olishga muvaffaq bo'ldi. Jobir simobni o'ziga xos metall deb hisobladi, chunki simob suyuq holatda bo'lganligi sababli, tarkibida aralashmalar miqdori kam bo'ladi. Oltingugurt ham xuddi shunday o'ziga xos xossalarga ega: u alanganadi (shuningdek, u oltinsimon sariqdir). Jobir, qolgan yettita metallning barchasi yer qa'rida „yetilayotgan“ simob va oltingugurt aralashmasidan hosil bo'ladi, deb hisoblar edi. Ancha mukammal metall — oltinning hosil bo'lishi hammasidan ham murakkabidir. Shuning uchun oltin olish uchun oltinning „yetilishini“ tezlatadigan moddani topish kerak edi.

Qadimgi naqllarda aytilishicha, bu modda quruq kukun holida bo'ladi. Greklar uni *xerion*, ya'ni „quruq“ deb atashardi, arablar uni **al-iksir** deb o'zgartirishdi va, nihoyat, yevropaliklar tilida **eliksir** so'zi paydo bo'ldi. Yevropada bu ajoyib modda falsafiy tosh degan nomni oldi (1800-yilgacha barcha „olim“lar „faylasuf“lar deb atalgan).

Yevropada Razes nomi bilan mashhur bo'lgan boshqa bir arab alkimyogari **Abu Bakr Muhammad ibn Zakariyo ar-Roziy** (865—925) tibbiyot va alkimyo bilan shug'ullangan. Ar-Roziy gips tayyorlash va singan suyakning bir-biri bilan birikishi



Abu Ali ibn Sino.



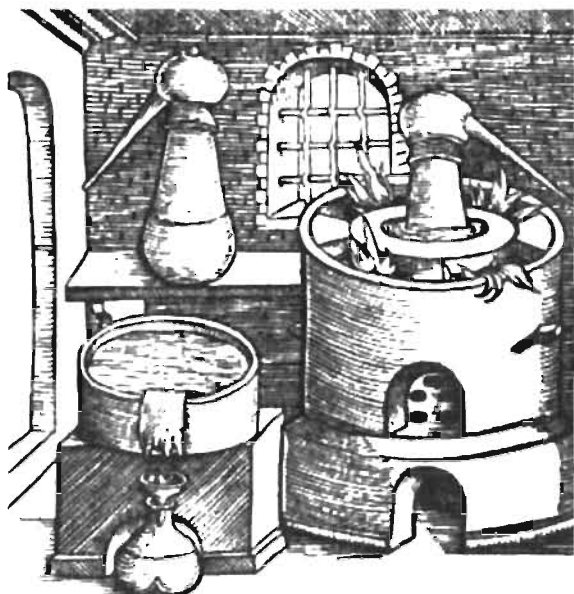
Rodjer Bekon.

uchun gipsli taxtakach qo'yish usulini bayon qilgan. Jobir oltingugurtning yonish tamoyili simobning metallik xossasi deb hisobladi. Ar-Roziy esa bu ikkala tamoyilga uchinchi — tuz, ya'ni qattqlik tamoyilini kiritdi. U uchuvchan simob va alan-galanuvchan oltingugurt faqat uchinchi komponent — tuz ishtirokida qattiq moddalarni hosil qiladi, degan fikrni berdi.

Abu Ali ibn Sino (980—1037) asarlari ko'p asrlar davomida tibbiyotchilar uchun muhim qo'llanma bo'lib xizmat qildi. Alkimyogarlarning orasida faqat Ibn Sino boshqa metallardan oltin olish mumkinligiga ishonmagan.

Albertus Magnus (Buyuk Albert) nomi bilan mashhur bo'lgan Albert Bolshtedskiy (1193—1280-y.) birinchi atoqli yevropalik alkimyogar edi. U Aristotel asarlarini chuqur o'rgandi. Natijada uning sharofati bilan o'rta asrning oxirlari va Yangi Davr boshidagi olimlar uchun Aristotelning falsafasi o'ziga xos ahamiyatga ega bo'ldi.

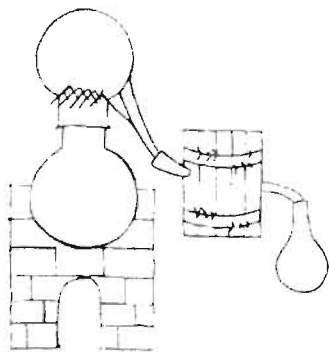
Ingliz olimi (monax) **Rodjer Bekon** (1214—1292-yillar) buyuk Albertning zamondoshi edi. Bekon bilimlarning umumiy ensiklopediyasini yozishga urindi va o'z ishlarida portlovchi moddaga birinchi bo'lib ta'rif berdi.



**Distillangan suv
olish qurilmasi,
XIV asr.**

O'rta asrlarda kimyo

Jobir bugungi kimyoda eng muhim birikma bo'lgan sulfat kislotağa birinchi bo'lib ta'rif berdi. Shuningdek, u qanday qilib kuchli nitrat kislota hosil bo'lishini ham yozib qoldirgan. O'sha vaqtda avvalroq aniqlangan kislotalar masalan, sirka kislota, o'simlik yoki hayvonlardan olingan moddalardan ajratib olingan bo'lsa, sulfat kislota va kuchli nitrat kislota minerallardan ajratib olinar edi.



**Suv bilan sovitib haydash
usuli yordamida pivodan
spirt olish apparati (1420-y.).**

Kuchli mineral kislotalar-ning kashf etilishi kimyoda erishilgan yutuqlardan eng muhimi hisoblanadi. Kuchli mineral kislotalardan foydalanib yevropalik kimyogarlar ko'pgina yangi reaksiyalarni amalga oshirdilar va ular qadimgi greklar hamda arablar erita olmagan ayrim moddalarni eritishga muvaffaq bo'lishdi (chunki greklar va arablar sirka kislota ni eng kuchli kislota deb hisoblashgan).

1455-yilda Konstantinopol turklarning qoʻliga oʻtgandan soʻng bosqinchilardan qutulish maqsadida grek olimlari Yevropaga qochishdi va qadimgi grek fanining anʼanalari Yevropada ilm-fanning rivojlanishiga kuchli taʼsir koʻrsatdi. Shunday qilib, Yevropada buyuk kashfiyotlar va izlanishlar davri boshlandi. XIII asrda magnitli kompasning kashf etilishi bilan dengizda suzish yanada rivojlana boshladi.

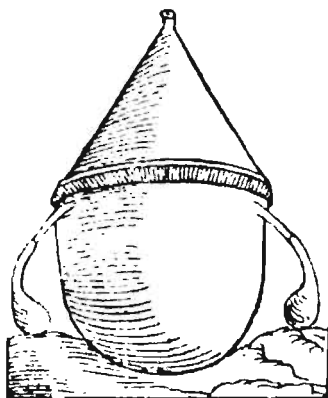


Georg Bauer.

„Kashfiyotlar asri“ da nemis kashfiyotchisi **Iogann Gutenberg** (1397—1468) matn bosadigan birinchi uskunani yaratdi.

Alkimyoning tugashi. Kimyo masalalariga umuman oʻzgacha qarashlar ikkita zamondosh tabib — nemis **Georg Bauer** (1494—1555) va shveysariyalik **Teofrast Bombast fon Gogengeymning** (1403—1541) ishlarida namoyon boʻlgan. Bauer mineralogiya va uning tibbiyot bilan bogʻliq tomonlarini oʻrganishga qiziqqan.

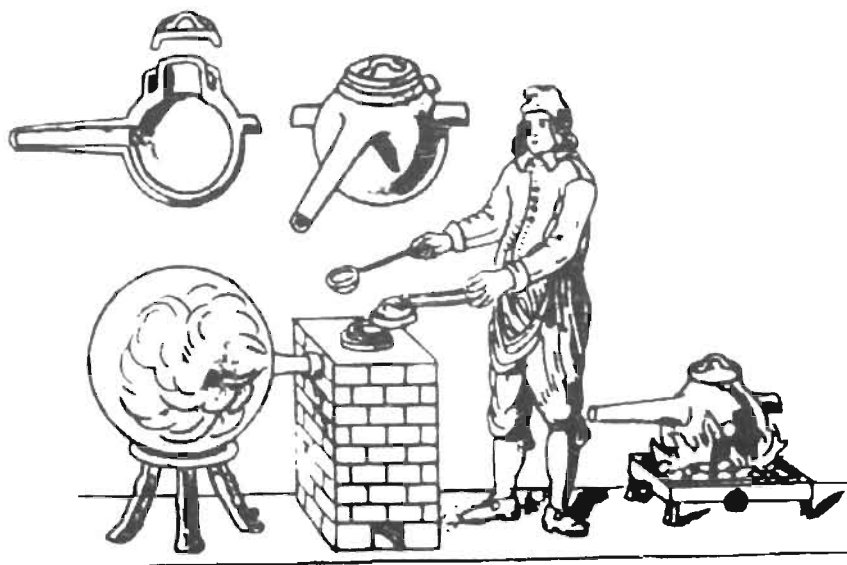
Agrikol 1556-yilda nashr qilingan „Metallurgiya haqida“ („De Re Metallice“) kitobida oʻsha davrdagi konchilardan bilib olgan bilimlarini sistemaga soldi.



Qizdirish idishi
(1557-y., Leon).



Kimyoviy analiz uchun asboblari
(1606-y., Furot).



Osh tuzidan xlorid kislota olish qurilmasi (1648-y.).

Paratsels Ibn Sino kabi alkimyoning asosiy masalasi oltin olish yo'llarini izlash emas, balki dori vositalarini tayyorlash, deb hisoblar edi. Paratselsgacha o'tgan faylasuflar o'simliklardan tayyorlangan preparatlardan dori vositalari sifatida foydalanishgan, biroq Paratsels minerallardan tayyorlangan dori vositalarining ta'siri kuchliroq ekanligiga qattiq ishonar edi.

Nemis vrachi alkimyogar **Andrey Libau** (1540—1616) 1597-yilda lotin tilida „Libaviya“ nomi bilan mashhur bo'lgan birinchi kimyo darsligi — „Alkimyo“ ni nashr qildi.

„Libaviya“da birinchi bo'lib xlorid kislota, qo'rg'oshin to'rt xlorid, ammoniy sulfat va „zar suvi“ (podsho arog'i) — nitrat va xlorid kislotalar aralashmasini tayyorlash ta'rifi berilgan. Libau eritma bug'latilganda hosil bo'ladigan kristallarning shakliga qarab mineral moddalarni aniqlash mumkin, deb hisoblar edi.

1604-yilda monax Vasiliy Valentin o'zining „Antimoniyni triumfal g'ildiragi“ deb nomlangan mashhur kitobini nashr qildirdi.

Nemis kimyogari **Iogann Glauberning** (1604—1668) asl ixtisosligi vrach bo'lgan. U osh tuziga sulfat kislota ta'sir ettirib, xlorid kislota olish usulini yaratdi. U kislotalar haydalgandan keyin qolgan qoldiq (natriy sulfat)ni sinchiklab o'rgandi va bu



Haydash usuli bilan xlorid va nitrat kislotalarini olish:

A — pech; *B* — katta aylana teshik; *C* — havo uchun teshiklar; *D* — o'tin uchun darcha; *E* — pullash; *F* — tigeli; *G* — kolba; *H* — haydash shlemi; *I* — haydash shlemining tumshug'i; *K* — qabul qilgich; *L* — qabul qiluvchi idish.

modda kuchli ich yumshatuvchi ta'sirga ega ekanligini aniqladi. Glauber bu moddani „ajoyib tuz“ (sal mirabile) deb atadi va uni „panasca“, deyarli „hayot eliksiri“ deb hisobladi. Glauberning zamondoshlari bu moddani „Glauber tuzi“ deb nomlashdi va bu nom hozirgi kungacha saqlanib qolgan.

Kimyoning rivojlanishida muhim ahamiyatga ega bo'lgan XVII asrning muhim kashfiyotlari qatoriga atmosfera havosida bosim ustunining mavjudligi, bu bosimdan foydalanish va vakuum hosil qilish imkonining mavjudligini ko'rsatuvchi kashfiyotlarni kiritish mumkin.

Darhaqiqat, 1689-yilda angliyalik tog' injeneri **Tomas Severi** (1650—1715) tomonidan bug' mashinasi yaratildi. Bug'



Iogann Bexer.



Georg Ernst Shtal.

mashinasining paydo bo'lishi sanoat revolutsiyasining boshlanishini bildirar edi. Inson dunyodagi barcha og'ir ishlarni bajara oladigandek bo'lib ko'ringan mashinaga ega bo'ldi. Inson shamol kuchining yoki yuqoridan tushadigan suvning inijliklarini yengdi, ularni mexanik energiyaga aylantira oldi.

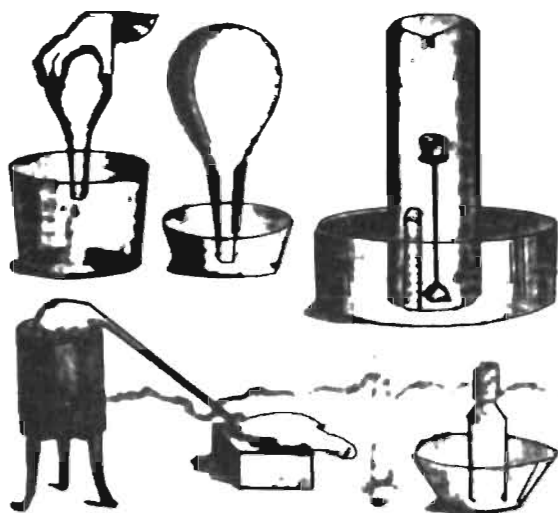
Bug' mashinasi o'txonasidagi holat — olovning ishlatilishi kimyogarlarning yonish jarayoniga bo'lgan qiziqishlarini uyg'otdi.

1669-yilda nemis kimyogari **Iogann Ioaxim Bexer** (1635—1682) yonish hodisasini aql-idrokka asoslanib tushuntirishga urinib ko'rdi. U qattiq moddalar uch turdagi „tuproq“dan iborat deb faraz qildi va ulardan birini, ya'ni o'zi „yog'li tuproq“ deb atagan turini „yonish tamoyili“ deb qabul qildi. Bexerning nihoyatda noaniq bo'lgan tasavvurlarining izdoshi nemis vrachi va kimyogari **Georg Ernst Shtal** (1660—1734) edi.

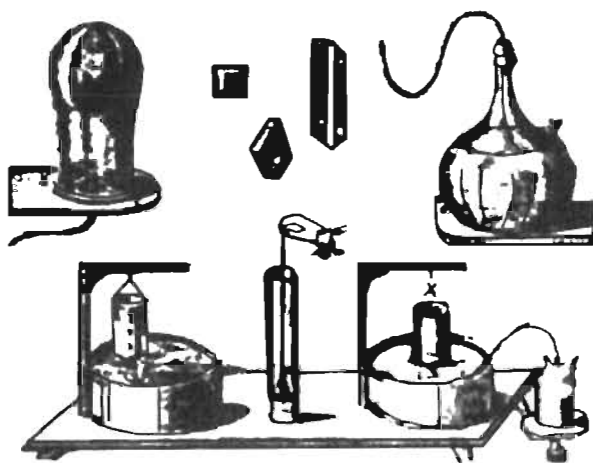
U „yonish tamoyili“ degan nomni „flogiston“ (grekcha — „yonuvchi“) deb nomladi. Shtal metallarning zanglashi yog'ochning yonishiga o'xshaydi, deb ta'kidlar edi. Uning fikricha, metallar flogistonga ega, zang tarkibida esa flogiston bo'lmaydi.

Zanglash jarayonini bunday tushunish rudaning metallarga aylanish jarayoni — kimyo sohasidagi birinchi nazariy kashfiyotning sababini tushuntirib berishga imkon yaratdi.

Shtal nazariyasiga ko'ra, zanglash jarayonida metall tarkibidan flogiston uchib ketar edi. Shunga qaramay, 1490-yildayoq alkimyogarlarning tomonidan zanglagan metall zanglamagan metallardan ancha og'ir ekanligi aniqlandi. Nima uchun flogistonni yo'qotgan modda og'ir bo'lib qoladi? Balki XVIII asrning



Karl Vilgelm Sheyelning fizikaviy kimyo ustida o'tkazgan qurilmalari (1788-y., *Leypsig*).



Kimyoviy tajribalar uchun qurilmalar (1779- y., *Upsala*).

ayrim kimyogarlari ta'kidlaganidek, flogiston manfiy og'irlikka egadir? Shunday ekan, unda nima uchun yog'och yonganda uning og'irligi kamayadi? Balki flogistonning ikki xil — musbat va manfiy og'irlikka ega bo'lgan turi mavjuddir.

Flogiston nazariyasi moddalarning xossalari va tashqi o'zgarishlari sabablarini tushuntirardi, og'irlikning o'zgarishi



Stiven Geyls.



Jozef Blek.

esa, o'sha davrda hisoblanganidek, muhim ahamiyatga ega emas edi.

Gazlar. Karbonat angidrid va azot. Modda massasining yonish vaqtidagi o'zgarishi tushunarsiz edi. Yonish jarayonida modda massasining o'zgarishi sabablari haqida o'ylayotgan tadqiqotchilar, faqat qattiq moddalar va suyuqliklarni hisobga olishar edi. Ma'lumki, kul yog'ochdan yengil. Chunki yog'och yonganda bug' (gaz) ajralib chiqadi. Biroq bu qanday bug' ekanligini kimyogarlardan birortasi ham tushuntirib bera olmas edi. Zanglagan metall zanglamagan metalldan og'irroqdir. Balki metall zanglamaganda havodan nimanidir qabul qilishi mumkindir? Bunga javob yo'q edi.

Bu sohada muhim qadamni XVIII asrning boshlarida angliyalik botanik va kimyogar **Stiven Geyls** (1677—1761) qo'ydi. U gazlarni suv ustida yig'adigan asbobni yaratdi. Bu asbob „pnevmatik vanna“, ya'ni siqilgan havo yordamida ishlaydigan asbob deb ataladi. Kimyoviy reaksiya natijasida hosil bo'ladigan gazni Geyls suvli vannaga teskari to'nkarilgan idishga ajratib olar edi.

Geyls o'zi yig'gan gazlarni identifikatsiya qilmadi va ularning xossalari o'rganmadi. Biroq uning gazlarni yig'ish uchun yasagan asbobi pnevmatik kimyoning rivojlanishida muhim rol o'ynadi.

Shotlandiyalik kimyogar **Jozef Blek** (1728—1799) kislotalarni „yumshoq“ (karbonat) ishqorlarga ta'sir ettirish vaqtida ajralib chiqadigan gazlarning xossalari o'rgangan. Blekning aniqlashicha, ohakli mineral (kalsiy karbonat) qizdirilganda gaz ajralib chiqishi bilan parchalanadi va ohak (kalsiy

oksidi)ni hosil qiladi. Ajralib chiqayotgan gazni qaytadan kalsiy oksidi bilan biriktirib, yana kalsiy karbonat olish mumkin edi.

Blekning kashfiyoti katta ahamiyatga ega bo'ldi. Karbonat angidrid gazi, yog'och yonganda gaz hosil bo'lganidek, minerallarni qizdirish vaqtida hosil bo'lar edi. Jonli va jonsiz tabiat o'rtasida vujudga kelishi mumkin bo'lgan o'zaro bog'liqlik ana shunday aniqlangan.

Bundan tashqari, Blek gazsimon moddalarning nafaqat qattiq jismlar yoki suyuqliklardan ajralib chiqishinigina emas balki, ular bilan faol birikishini, kimyoviy reaksiyaga kirishishini ham ko'rsatib berdi.

Blek kalsiy oksidi havoda qizdirilsa, asta-sekin kalsiy karbonatga aylanishini ko'rsatdi. U atmosfera havosida unchalik ko'p bo'lmagan miqdorda karbonat angidrid gazi mavjud deb to'g'ri xulosa qildi; qizdirish jarayoni ta'sirida modda massasi-ning o'zgarishini kuzatdi. Shuningdek, u karbonat angidridning qanday miqdori berilgan miqdordagi asosni neytrallashini aniqladi.

Karbonat angidrid gazining xossalarini tekshirayotib, Blek bu gazda sham yonmasligini aniqladi. Yopiq idishdagi oddiy havoda yonayotgan sham, nihoyat o'chib qoladi va idishdagi qolgan havo esa yonishga yordam bermaydi. Bunday hodisaning, albatta, biror-bir sababi bo'lishi kerak, chunki sham yonganda karbonat angidrid hosil bo'lishi aniqlangan edi.

Blek bu muammoni o'rganib chiqishni shogirdlaridan biriga — shotlandiyalik kimyogar **Daniel Rezerfordga** (1749—1819) taklif qildi. Rezerford quyidagi tajribani o'tkazdi: u cheklangan miqdordagi havoda sichqonni, u o'lib qolguncha ushlab turadi. Keyin qolgan havoda yonib turgan shamni u o'chib qolguncha ushlab turdi. Ulardan keyin qolgan havoda esa, u yonib turgan fosforni ushlab turdi, fosfor kam vaqt yonib turdi. 1772-yilda Rezerford bu tajribani e'lon qildi. Rezerford ham, Blek ham flogiston nazariyasining qat'iy tarafdorlari bo'lganliklari uchun tajriba natijalarini shu nazariyaning qarashlaridan kelib chiqqan holda izohlashdi. Toki sichqonlar nafas olib, sham va fosfor yonar ekan, flogiston ajralib chiqadi va havoda hosil bo'layotgan karbonat angidridga kiradi. Karbonat angidrid va chiqarib yuborilgan havoda shunchalik ko'p flogiston bor ediki, u xuddi flogiston bilan „shimdirilgan“ ga o'xshar edi. Bu havo flogistonni boshqa qabul qila olmas edi va shuning uchun ham na sham, na



Genri Kavendish.



Jozef Pristli.

fosfor unda yonmas edi. Shunga ko'ra, Rezerford o'zi ajratib olgan gazni „Flogistonlashgan havo“ deb atadi. Bugungi kunda biz uni „azot“ deb ataymiz.

Genri Kavendish (1731—1810) turli xil sohalarda tadqiqotlar olib borgan. Kavendishni ayniqsa, ayrim metallarga kislotalar ta'sir ettirganda hosil bo'ladigan gaz qiziqtirib qoldi. Kavendish, birinchi bo'lib, 1766-yilda bu gazning xossalarini sistematik ravishda o'rganib chiqdi. Shuning uchun vodorod deb nomlangan gazning kashf etilishi, uning sharafiga yozildi.

Kavendish birinchi bo'lib turli gazlarning ma'lum hajmdagi massalarini aniqladi va natijada, ular har birining zichligini aniqlay oldi. U vodorod haddan tashqari yengil ekanligini va uning zichligi havoning zichligiga nisbatan $\frac{1}{14}$ ni tashkil etishini kuzatdi. (Hozirgi kunda ham bizga ma'lum bo'lgan gazlar orasidagi eng yengil gaz hisoblanadi.) Aniqlanishicha, vodorod yana bir oddiy bo'lmagan xossaga ega. Vodorod karbonat angidrid va havodan farqli ravishda osongina alangalanadi, bu tajriba bilan Kavendish flogistonning o'zini ajratib oldim, deb o'ylagan.

Gazlarni o'rganishda muvaffaqiyatlarga erishgan ikkinchi kimyogar — **Jozef Pristli** (1733—1804) cdi. Pristli suv ustida karbonat angidridni yig'ayotib, uning bir qismi suvda crib, yoqimli nordon ta'm berishini kuzatdi. Bu ishning mohiyatiga ko'ra, Pristli gazli yoki sodali suv (sun'iy mineralli suv — sitro) turidagi ichimlikni hosil qildi. „Sitro“ hosil qilish uchun faqat shakar qo'shib, uni xushbo'y hidli qilish kerak edi. Pristlini alkogolsiz ichimliklar zamonaviy sanoatining otasi deb hisoblash mumkin.

Pristli karbonat angidrid bilan o'tkazgan tajribalari orqali gazlarning suvda eriy olishi mumkinligini va „ko'rinmay qolishini“ ko'rsatdi. Shuning uchun, u gazlarni suv ustida emas, simob ustida yig'ishga urinib ko'rdi. Shunday qilib, Pristli azot (I) oksidi, ammiak, vodorod xlorid va oltingugurt (II) oksidi (biz gazlarning zamonaviy nomlarini keltirdik) kabi gazlarni yig'ib, ularni o'rgandi. Bu gazlarning hammasi suvda shunchalik yaxshi eriydiki, ular suvdan o'tkazilganda to'liq yutiladi.

1774-yilda Pristli o'zining eng muhim kashfiyotini amalga oshirdi. Havoda qizdirilgan simob g'ishtsimon-qizil rangdagi „qurum“ (simob oksidi)ni hosil qiladi. Pristli probirkaga ozgina qurum solib, unga linza yordamida quyosh nurlarini fokuslab, probirkani qizdirdi. Bunda qurum qaytadan simobga aylanib, probirkaning ustki qismida metallning yaltiroq sharchalari paydo bo'lar edi. Qurum parchalanganda, g'ayrioddiy xossalarga ega bo'lgan gaz ajralar edi. Tez alangalanuvchi moddalar bu gazda havodagiga nisbatan tez va yorug' alanga hosil qilib yonar edi. Shunday gazli idishga tashlangan tutab yonayotgan payraha yorqin alanga berib yonardi.

Pristli kashf qilgan gazni „deflogistonlashgan havo“ deb atadi. (Biroq bir necha yildan keyin bu gaz *kislород* deb nomlandi.)

Shved kimyogari **Georg Brand** (1694—1768) mis rudasini eslatadigan havorang mineralni o'rgana boshladi. Brand bu havorang mineral tarkibida mis emas, balki kimyoviy xossalari bilan temirni eslatadigan boshqa metall borligini aniqlaydi. Bu metall keyinchalik *kobalt* degan nom oldi.

1751- yilda **Aksel Kronstedt** kobaltga juda o'xshash bo'lgan yangi metall—nikelni kashf qildi. 1774-yilda **Iogann Gotlib Gan** (1745—1818) marganesni ajratib oldi. **Peter Yakob Gelm** (1746—1813) esa 1782-yilda molibdenni olishga muvaffaq bo'ldi.

Minerallarni o'rganishda Kronstedt birinchi marta payvandlash nayini ishlatdi. Uzun nayning ingichka uchidan siqilgan havo oqimi chiqardi, bu havo oqimi olovga tutilganda uning temperaturasi oshiradi. Payvandlash nayining alangasida qizdirilgan minerallar alangani turli xil rangga bo'yar edi, alanganing rangiga qarab minerallarning tarkibi va tabiati haqida, hosil bo'layotgan bug' va qattiq holdagi qoldiq haqida xulosalar qilish mumkin edi. Yuz yillar mobaynida payvandlash nayi kimyoviy tahlil (analiz)ning asosiy asbobi bo'lib qoldi.

Kronstedt minerallarni faqat ularning tashqi ko'rinishiga qarab emas, balki ularning kimyoviy tarkibiga muvofiq klassifikatsiyalash kerak, deb ta'kidladi. 1758- yilda u „Mineralogiya sistemasi“ deb atalgan, klassifikatsiyaning yangi sistemasi mukammal ta'riflab berilgan kitobini nashr qildi.

Bu ish shved minerologi **Torbern Ulaf Bergman** (1735—1784) tomonidan davom ettirildi. U moddalar o'rtasida „o'xshashlik“ mavjud deb taxmin qildi va turli xil kattaliklarning o'xshashlik jadvalini tuzdi.

Sheyele o'simliklar va hayvonlardan olingan bir qator kislotalarni, jumladan, vino, limon, benzoy, olma, oksalat, gall, sut va siydik kislota kabilarni va mineral kislotalardan molibdat hamda arsenat kislotalarini kashf qildi.

Sheyele uchta kuchli va zaharli gazni: vodorod xlorid, vodorod sulfid va vodorod sianidni ajratib olib, ularni o'rgandi. Uning eng muhim kashfiyotlari kislorod va azotning (1771—1772- yillarda) olinishi edi. Sheyele tarkibida kislorodni qattiq bog'lab turmagan moddalarni qizdirish yo'li bilan kislorod oldi.

Sheyele „olovli havo“ (u kislorodni shunday deb atagan) ning xossalarini, uni olish uchun o'tkazgan tajribalarini mukammal ta'riflagan edi.

O'lchash g'alabasi. Fransuz kimyogari **Antuan Loran Lavuazye** (1743—1794) kimyo sohasidagi o'zining ilk faoliyati boshlanishidayoq aniq o'lchashning qanchalik muhim ekanligini tushundi. Uning birinchi va katta ahamiyatga ega bo'lgan ishlardan biri gips minerali tarkibini o'rganishga (1764) bag'ishlangan edi. Mineralni qizdirayotib Lavuazye uning tarkibidagi suvni bug'latib yubordi va shu yo'l bilan suv miqdorini aniqladi.



A.L. Lavuazye.

Lavuazye Blek va Kavendish kabi kimyoviy reaksiyalarni o'rganishda o'lchash usulini qo'llagan kimyogarlar qatorida turadi. Biroq, Lavuazye ancha sistemalashgan yondashuvga erishdi. Bu esa unga, nafaqat foydasiz, balki kimyoning rivojlanishiga xalaqit berayotgan eski nazariyalarning beqarorligini isbotlashga yordam berdi.

Yonish hodisasi qanday hodisa ekanligi haqidagi savol XVIII asrning barcha kimyogarlarini qiziqtirardi.

XVIII asrning 60-yillarida Lavuazye ko'chalarni yoritish usullarini yaxshilashga bag'ishlangan tadqiqotlari uchun oltin medalga sazovor bo'ldi. 1772- yilda Lavuazye boshqa kimyogarlar bilan birga, „olmosga“ ega bo'ldi. U bu olmosni yopiq idishga joylashtirib, uni olmos yo'q bo'lib ketgunicha qizdirdi. Bunda karbonat angidrid gazi hosil bo'ldi. Shunday qilib, olmos ugleroddan iborat va demak, u boshqa moddalarga nisbatan ko'mirga yaqinroq, deb aniq isbotlab berdi.

O'tkazgan tajribalarining natijalarini mulohaza qilib Lavuazye, agar kimyoviy reaksiyada ishtirok etayotgan barcha moddalar va barcha hosil bo'ladigan mahsulotlar hisobga olinsa, u holda og'irlikda o'zgarishlar hech qachon kuzatilmaydi (fiziklarning tili bilan aytganda, massasida o'zgarish sodir bo'lmaydi), degan fikrga keldi. Boshqacha qilib aytganda, Lavuazye massa hech qachon yaratilmaydi va yo'qotilmaydi, faqat bir moddadan ikkinchi moddaga o'tadi, degan xulosaga keldi. Bu bayonot, massaning saqlanish qonuni nomi bilan ma'lum bo'lib, XIII asr kimyosining muhim kashfiyotlaridan hisoblanadi.

Lavuazye miqdoriy o'lchash usulini qo'llashi natijasida shunchalik ulkan yutuqlarga erishdiki, bu usul barcha kimyogarlar tomonidan so'zsiz qabul qilingan edi.

Metallarni miqdoriy jihatdan o'lchashlarga taalluqli bo'lgan izlanishlar sharq olimi Abu Rayhon Beruniy tomonidan ham bajarilgan. Jumladan, u bir qancha nodir metallarning solishtirma og'irligini aniqlagan. Bu aniqlik hozirgi zamon usullari bilan aniqlangan solishtirma og'irlikdan kam farq qiladi.

Abu Rayhon Beruniy tomonidan aniqlangan metallarning solishtirma og'irligi (g/sm^3)

Metallar	Beruniy olgan qiymat	Zamonaviy yo'l bilan olingan qiymat
Oltin	19,05	19,25
Simob	13,56	13,59
Qo'rg'oshin	11,33	11,34
Kumush	10,43	10,42
Mis	8,70	8,86
Temir	7,87	7,86
Qalay	7,31	7,28

Yonish. Lavuazye havo metall bilan birikkanda qurum hosil bo'ladi, yog'och bilan birikkanida esa — gaz hosil bo'ladi, ammo nega bunday o'zaro ta'sirlanishda havoning hammasi emas, balki uning taxminan beshdan bir qismi qatnashadi, degan savolga javob izlardi.

1774-yilning sentabrida Parijga **Pristli** tashrif buyurdi va Lavuazyega o'zining „deflogistonlashgan havo“sining kashf etilishini gapirib berdi. Lavuazye birdaniga bu kashfiyotning ahamiyatini baholadi. 1775-yilda Lavuazye Fransiya Fanlar Akademiyasida ma'ruza bilan chiqdi va tez orada, havo oddiy modda emas, balki ikkita gazning aralashmasidir, deb ta'kidlab yozgan maqolasini tayyorladi. Lavuazyening fikriga ko'ra, havoning beshdan bir qismini Pristlining „deflogistonlashgan havo“si tashkil qilar ekan va aynan havoning ana shu qismi yonayotgan yoki zanglayotgan narsalar bilan birikib, rudadan yog'och ko'miriga o'tadi va hayot uchun zarur bo'lib hisoblanadi.

Lavuazye bu gazni kislorod, ya'ni kislotalarni tug'diruvchi deb nomladi, chunki kislorod — barcha kislotalarning zaruriy tarkibiy qismi deb hisoblardi. Ammo, keyinchalik aniqlanishicha, u xato qilgan edi.

Havoning beshdan to'rt qismini tashkil etgan gaz (Rezerfordning „flogistonlangan havo“si) mutlaqo erkin modda deb tan olindi. Bu gaz yonishga yordam bermas edi, sichqonlar esa unda o'lib qolardi. Lavuazye uni *azot* — hayot uchun yaroqsiz gaz deb atadi. Keyinchalik azot nitrogen, ya'ni lotinchadan tarjima qilinganda selitra hosil qiluvchi deb qayta nomlandi. Chunki, azot keng tarqalgan selitra mineralining tarkibiy qismini tashkil etadi.

1783-yilda Kavendish ham „yonuvchi gaz“ ni o'rgandi. U mana shu aniq hajmli gazning bir qismini yondirib, hosil bo'ladigan mahsulotlarni yaxshilab o'rgandi. Kavendish, yonish jarayonida hosil bo'ladigan gazlar, tahlilning ko'rsatishicha, faqat suv bo'lib chiqdi va uning suyuqlikka kondensatlanishini aniqladi. Bu kashfiyotlarning muhimligini qayta baholash qiyin edi. Elementlar nazariyasiga yana bitta og'ir zarba berildi, chunki suv oddiy modda emas, balki ikkita gaz birikmasidan hosil bo'lgan mahsulot ekanligi aniqlangan edi.

Bu tajriba haqida xabar topgan Lavuazye Kavendish gazini vodorod („suv hosil qiluvchi“) deb nomladi va vodorod kislorod bilan birikkanida yonadi, demak, suv vodorod va kislorodning



Antuan Fransua de Furkrua.



Klod Lui Bertolle.

birikmasi ekanligini aytib o'tdi. Shuningdek, Lavuazye oziqaviy substansiya va tirik to'qima uglerod hamda vodorodning ko'pgina birikmalaridan hosil bo'lgan va shuning uchun havo yutilganida kislorod nafaqat ugleroddan karbonat angidridning hosil bo'lishi uchun, balki vodoroddan suvning hosil bo'lishi uchun ham sarf bo'ladi, deb taxmin qildi. Shunday qilib, Lavuazye nafas olish jarayonini o'rganish uchun o'zi o'tkazgan tajribalarida hech qaysi usul bilan hisoblab chiqila olmagan kislorodning bir qismi qayerga sarf bo'lishini tushuntirib berdi.

Lavuazyening yangi nazariyalari kimyoni to'liq ratsionalizatsiyalashtirishga olib keldi, barcha sirli „elementlar“ga barham berildi. O'sha davrdan boshlab kimyogarlar faqat tortib ko'rish yoki o'lchash mumkin bo'lgan moddalar bilan qiziqqa boshladilar.

XVIII asrning 80- yillarida Lavuazye uchta fransuz kimyogarlari — **Lui Bernar Titon de Morvo** (1737—1816), **Klod Lui Bertolle** (1748—1822) va **Antuan Fransua de Furkrua** (1755—1809) lar bilan hamkorlikda kimyoviy nomenklaturaning mantiqiy sistemasini ishlab chiqdilar. Bu ish 1787- yilda nashr qilindi.

1789-yilda Lavuazye „Kimyoning elementar kursi“ deb nomlangan kitobini nashr qildi. U bu kitobida yangi nazariyaga asoslangan holda va o'zi ishlab chiqqan nomenklaturadan foydalanib, o'sha davrda kimyo sohasida mavjud bo'lgan bilimlarni to'plab sistemaga soldi. Bu kimyoga oid zamonaviy tasavvurdagi birinchi darslik edi. Unda qisman o'sha davrda ma'lum bo'lgan elementlarning yoki to'g'rirog'i Boylning qarashlariga tayangan holda, Lavuazye element deb hisoblagan, ya'ni yanada oddiy moddalarga ajratib bo'lmaydigan barcha

moddalarning nomlari bor edi. Lavuazye 33 ta elementning nomini keltirgan, shulardan faqat 2 tasida xatoga yo'l qo'yilgan edi. Bu „yorug'lik“ va „teplorod“ (issiqlik)ga tegishli bo'lib, bir necha o'n yilliklardan so'ng, bu material substansiya emas, balki energiyaning shakllari ekanligi aniqlangan.

U keltirgan elementlar orasida qadimdan ma'lum bo'lgan oltin va mis, shuningdek, Lavuazye kitobini nashr qilishidan bir necha yil oldinroq kashf qilingan kislorod va molibden ham bor edi.

Lavuazye tarafdorlari orasida shved kimyogari **Bergman**, germaniyalik **Martin Genrix Klaprot** (1743—1817) ham bor edi. Keyinchalik Klaprot elementlarning kashf etilishiga o'zining hissasini qo'shdi, u 1789-yilda uran va sirkoniyni kashf qildi.

1789-yilda fransuzlar revolyutsiyasi boshlandi. Afsuski, bu vaqtda Lavuazye xalq nafratlangan va monarxiya quroli hisoblangan bojxona boshqarmasida ishlar edi. Mazkur boshqarmaning qo'lga tushgan barcha ishchilari jazolangandi. Ular orasida Lavuazye ham bor edi.

Atomlar. Prust qonuni. Lavuazye erishgan yutuqlar kimyogarlariga miqdoriy o'lchashni qo'llash, kimyoviy reaksiyaning asl mohiyatini anglashga yordam berdi. Miqdoriy o'lchashlar usuli, jumladan, kislotalarni o'rganishda ham qo'llaniladi. Kislotalar kimyoviy jihatdan aktiv bo'lib, rux, qo'rg'oshin, temir kabi metallar bilan reaksiyaga kirishganida vodorod ajratib chiqaradi. Kislotalar nordon ta'mga ega bo'lib, ayrim bo'yoqlarning rangini o'zgartiradi va h.k.

Kislotalarga asos deb ataluvchi moddalar guruhi qarama-qarshi turadi. (Kuchli asoslar ishqorlar deb ataladi.) Bu moddalar achchiq ta'mga ega, kimyoviy jihatdan aktiv, bo'yoqlarning rangini o'zgartiradi va h.k. Kislota critmasi asos critmasini neytrallaydi. Boshqacha qilib aytganda, ma'lum nisbatda olingan kislota va asos aralashmasi kislotalarning ham, asoslarning ham xossalarini namoyon qilmaydi. Bu aralashma kimyoviy jihatdan kislota yoki asosga nisbatan aktivligi past bo'lgan eritmani namoyon qiladi.

Neytrallanish reaksiyasi nemis kimyogari **Yeremey Venyamin Rixter** (1762—1807)ni qiziqtirib qoldi. Rixter u yoki bu asosni neytrallash uchun kerak bo'lgan kislotalarning aniq miqdorini o'lchab ko'rdi. O'lchash natijalari shuni ko'rsatdiki, neytrallash reaksiyasini o'tkazishda oshpazlar usulidan, ya'ni oshpaz o'zi

ta'biga ko'ra u yoki bu narsaning miqdorini ko'paytirishi yoki kamaytirishi mumkin, ammo neytrallanish reaksiyasida bu usuldan foydalanish mumkin emas, chunki bu holatda moddaning aniq va doimiy miqdori zarur bo'ladi.

Rixter o'z qarashlarini 1792—1794-yillarda chop etilgan va 3 qismdan iborat „Stexiometriya yoki kimyoviy elementlarni o'lchash san'ati“ deb nomlagan kitobida bayon etgan. Ko'pgina tuzlarning analizlari asosida Rixter neytrallash uchun zarur bo'lgan kislota va ishqorlarning nisbiy og'irlik miqdorini ko'rsatadigan neytrallanish qatorini tuzdi.

Bu yerda *ekvivalent* — teng miqdorda birikkan modda. Ekvivalentlar qonunining ta'rifi Rixterga tegishlidir.

Tez orada Rixterning ishlari nashr qilingandan keyin ikkita fransuz kimyogari o'zaro qizg'in bahslashishardi. Umuman olganda, savol quyidagicha qo'yilgan edi: agar qandaydir birikma ikkita (3 ta yoki 4 ta) elementdan iborat bo'lsa, bu ikkala elementning o'zaro nisbati doimo o'zgarmasmi? Bu nisbatlar birikma hosil bo'lishi usuliga bog'liq holda o'zgara oladimi? Bahsga kirishgan kimyogarlardan biri **K. L. Bertolle** edi. Bertolle boshqa bir fikrga tayanardi, u x va y elementlardan iborat bo'lgan birikmani hosil qilishda x ning miqdori keragidan ortiqcha ishlatilsa, x miqdori ko'proq bo'ladi, deb hisoblar edi.

Ispaniyada ishlagan fransuz kimyogari **Jozef Lui Prust** (1754—1826) butkul qarama-qarshi fikrga tayanar edi. Sinchiklab o'tkazgan tahlili yordamida 1789- yilda Prust tuz (masalan, mis karbonat, mis, uglerod va kislorod) qanday yo'l bilan laboratoriyada yoki qanday usul bilan tabiiy manbalardan ajratib olinganligiga bog'liq bo'lmagan holda ma'lum og'irlik nisbati bilan xarakterlanganini ko'rsatadi. Birikma doimo 5,3 qism Cu, 4 qism O va 1 qism C dan iboratligini aniqladi.

Bundan tashqari, Prust komponentning o'zaro bog'liqligi o'zgarmas ekanligini boshqa birikmalarda ham kuzatilishini aniqladi. U umumiy qoidani tuzdi va bu qoidaga binoan barcha birikmalar (bu birikmalar hosil bo'lish sharoitidan qat'i nazar) ma'lum proporsiyalardagi elementlardan tarkib topgan. Bu qoida tarkibning *doimiylik qonuni* yoki *Prust qonuni* deb ataladi.



Jozef Lui Prust.

XIX asr boshlarida Prustning haqligi aniq bo'ldi. Tarkibning doimiylik qonuniga aniqlik kiritilib, u kimyoning asosiy qonunlaridan biri bo'lib qoldi.

Agar materiya diskret — atomlardan iborat bo'lsa, u holda qanday bo'lar ekan? Faraz qilaylik, birikma bitta x atomning boshqa y atom bilan bog'lanishi natijasida hosil bo'ladi. Boshqacha bo'lishi mumkin emas. (Atomlarning bunday kombinatsiyasi keyinchalik „molekula“ — lotincha moles — uncha katta bo'lmagan massa deb nom oldi.) Agar x atomining og'irligi y atomning og'irligiga qaraganda 4 marta katta deb taxmin qilsak, u holda birikma aniq 4 qism x va 1 qism y dan iborat bo'ladi.

Bu nisbat o'zgarishi uchun y atom x ning shunday miqdori bilan birikishi kerakki, u 1 ta x atomdan biroz ko'p yoki kam bo'lishi kerak. Hali Demokrit davridayoq atom materiyaning bo'linmas zarrachasi deb hisoblangan bo'lsa-da, undan „kichkina bo'lakni bo'laklab olish“ mumkin yoki unga ikkinchi atomning mayda qismini qo'shish mumkin, degan taxminlar mutlaqo mantiqsiz edi. Boshqacha qilib aytganda, agar materiyaning atom tuzilishi tan olinsa, u holda tarkibning doimiylik qonunining kelib chiqishi tabiiy hodisadek bo'ladi.

Dalton nazariyasi. Angliyalik kimyogar **Jon Dalton** (1766—1844) kimyo tarixiga karrali nisbatlar qonunining birinchi kashfiyotchisi va atom nazariyasi asoslarining yaratuvchisi sifatida kirdi. U bunday mulohazalar zanjiridan o'tgan edi. U ikkita element turli xil nisbatda birikishini, ammo bunda har bir element yangi birikmani hosil qilishini kuzatdi.

Masalan, karbonat angidrid gazi hosil bo'lishi uchun 3 qism uglerod (massa jihatidan) 8 qism kislorod bilan birikishi kerak, 3 qism uglerod va 4 qism kislorod esa is gazi (CO)ni hosil qiladi. Bu birikmalarda mavjud bo'lgan kislorod miqdorining nisbati kichik butun sonlarga teng bo'ladi. 8 qism kislorod karbonat angidrid gazini (CO_2 , massasi — 44 g/mol, buni 100 % deb olsak, C — 27,2 %, kislorod — 72,8 %; bunda 27,2 ni bir qism deb olsak, 72,8 $\approx$ 4 ga teng), 4 qism kislorod esa is gazini hosil qiladi, ya'ni birinchi birikmada kislorodning miqdori ikki marta ko'p.



Jon Dalton.

1803- yilda Dalton o'z kuzatishlari natijalarini umumlashtirib, kimyoning eng muhim qonuni — *karrali nisbatlar qonunini* yaratdi. Bu qonun atomistik tasavvurlarga to'liq javob beradi. Elementlar karrali nisbatlarda birikar ekan, demak, hosil bo'ladigan birikma tarkibi jihatidan butun atomlarga farq qiladi. Albatta, tarkibdagi bunday farq va karrali nisbatlar qonuni materiya haqiqatan ham kichik bo'linmas atomlardan iborat bo'lgandagina to'g'ri bo'ladi.

1808- yilda ingliz kimyogari — **Uilyam Gayd Uolston** (1766—1828) tadqiqotlari bilan karrali nisbatlar qonuni haqqoniy ekanligini har tomonlama tekshirib ko'rdi va Daltonning qarashlari tan olindi.

Atomlarni hatto mikroskop ostida bevosita kuzatish haqida gap bo'lishi mumkin emas edi, chunki ular juda kichik edi. Biroq, bir tomonlama o'lchash natijasida uning nisbiy og'irligi haqida tasavvurga ega bo'lish mumkin edi. Masalan, 1 qism vodorod (og'irligi jihatidan) 8 qism kislorod bilan birikkanida suv hosil bo'ladi. Agar suv molekulasida 1 atom vodorod va 1 atom kisloroddan iborat bo'lsa, demak kislorod atomi vodorod atomidan 8 marta og'irroq bo'lar ekan. Agar shartli ravishda, Dalton kabi, vodorod atomining og'irligini 1 deb olsak, bunda kislorod atomining og'irligi shunga muvofiq 8 ga teng bo'ladi.

Agar vodorodning 1 qismi azotning 5 qismi bilan birikib, ammiak hosil qilsa va agar ammiak molekulasida 1 atom vodorod va 1 atom azotdan iborat bo'lsa, demak, azotning atom massasi 5 ga teng bo'lishi kerak.

Shunday fikrlagan Dalton atom og'irliklarining birinchi jadvalini tuzdi. Bu jadval Daltonning eng muhim ishlaridan biri bo'lgan bo'lsa-da, ba'zi jihatlari bo'yicha, umuman, xato bo'lib chiqdi. Daltonning asosiy xatosi shunda ediki, u molekula hosil bo'lishida bir element atomlari boshqa element atomlari bilan juft-juft bo'lib birikishiga qattiq ishongan edi.

Elektrokimyo. Bu yerda kimyo dunyosiga ilk bor elektr kirib keldi.

Elektr qadimgi greklarga ham ma'lum bo'lgan. Agar bir bo'lak kahrabo ishqalanib ko'rilsa, u yengil narsalarni o'ziga torta oladi. Biroq, faqat yuz yildan keyin angliyalik fizik **Uilyam Gilbert** (1540—1603) bir qator boshqa moddalar ham xuddi shunday xossaga ega ekanligini ko'rsatdi. Taxminan 1600- yilda Gilbert bunday turdagi moddalarni „elektrik“ deb atashni taklif



Sharl Fransua de Sisterne Dyufe.



Aleksandro Volta.

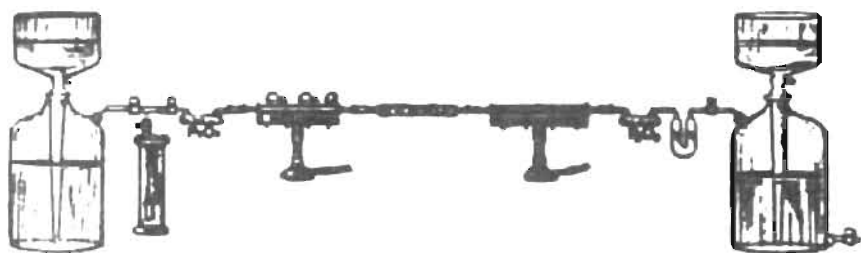
qildi. Aniqlanishicha, modda ishqalanish yoki qandaydir boshqa ta'sirdan keyin yengil narsalarni o'ziga tortish xususiyatiga ega bo'lgandan keyin elektr zaryadini tashiydi yoki elektrga ega bo'ladi.

1733-yilda fransuz kimyogari **Sharl Fransua de Sisterne Dyufe** (1698—1739) ikki turdagi: biri shishada („shishali elektr“), ikkinchisi esa kahraboda („smolali elektr“) paydo bo'ladigan elektr zaryadlar mavjudligini aniqladi. Bir turdagi zaryadni tashuvchi modda boshqa turdagi zaryadni tashuvchi moddani tortadi, biroq ikkala bir xil zaryadlangan moddalar o'zaro itariladi.

1800-yilda italiyalik fizik **Aleksandro Volta** (1745—1827) muhim kashfiyot qildi. Ikkita metall bo'lagi (elektr tokini o'tkaza oladigan eritmalar bilan ajratilgan)ni shunday joylashtirish mumkinki, ularni birlashtiradigan simdan „elektr zaryadlar toki“ yoki elektr toki o'tadi. Volta birinchi elektr batareyasini yasadi.

Bu elektr batareyada 2 ta har xil metallardan yasalgan 20 juft metall plastinkadan iborat ustun bor edi. Bunday batareya Volta ustuni nomi bilan tanilgan birinchi doimiy tok manbayi bo'lib qoldi. Elektr toki bunday batareyada ikkita metall va ularni ajratadigan eritma orasida boradigan kimyoviy reaksiya natijasida hosil bo'lishini ko'rsatdi. Bu ishlar keyingi yuz yillikda to'la ishlab chiqildi.

Agar kimyoviy reaksiya natijasida elektr toki paydo bo'lsa, u holda elektr toki ham materiyani o'zgartira oladi va kimyoviy reaksiya vujudga keladi, deb taxmin qilsa bo'ladi. Va haqiqatan ham, Volta birinchi marta o'zining ishini ta'riflab yozgandan keyin deyarli 6 hafta o'tgach, 2 ta ingliz kimyogari — **Uilyam**



Atmosferadan azot va kislorodni ajratadigan U. Ramzay asbobi.

Nikolson (1753—1815) va **Entoni Karlayl** (1768—1840) bunday teskari bog'liqlikning mavjudligini namoyish qilishdi. Elektr tokini suvdan o'tkazgach, ular suvga tushirilgan elektr o'tkazuvchi metall tasmalarida gaz pufakchalari paydo bo'lishini kuzatdilar. Aniqlanishicha, tasmalarning birida vodorod, ikkinchisida esa kislorod ajralib chiqar ekan. Ular elektr toki yordamida suvni vodorod va kislorodga ajratishdi. Boshqacha qilib aytganda, ular ilk bor suvni elektroliz qildilar. Agar vodorod va kislorodni biriktirib, suv hosil qilinadigan bo'lsa, Nikolson va Karlayl teskari reaksiyani amalga oshirishdi. Suvning parchalanishiga qarab, ajralayotgan vodorod va kislorodni alohida-alohida idishlarga to'plashdi. So'ngra miqdori o'lchandi, bunda vodorod hajmi kislorod hajmidan 2 barobar oshiqqligini kuzatdilar. Albatta, vodorod kislorodga nisbatan yengil, biroq vodorodning hajmi ko'p bo'lgani uchun suv molekulasida vodorod atomlari kislorod atomlariga nisbatan ko'p bo'lishi kerak. Ajralib chiqqan vodorodning hajmi kislorod hajmidan 2 marta ortiq, shuning uchun har bitta suv molekulasi 2 atom vodorod va 1 atom kisloroddan iborat deb taxmin qilish mumkin, deb ta'kidlashgan.

Shunday qilib, o'tkazilgan eksperiment 1 qism vodorod (og'irligi bo'yicha) 8 qism kislorodning (og'irligi bo'yicha) birikishi haqidagi tasavvur tasdiqlandi.

Avogadro gipotezasi. Nikolson va Karlayl olib borgan izlanishlarning na-



**Jozef Lui
Gey-Lyussak.**

tijalari fransuz kimyogari **Jozef Lui Gey-Lyussak** (1778—1850) ishlari bilan yanada mustahkamlandi. Gey-Lyussak 2 hajm vodorod 1 hajm kislorod bilan birikib, suv hosil qilishini aniqladi. Keyinchalik u, gazlar (vodorod va kislorod) birikma hosil qilsa, ular hajmlarining nisbatlari doimo karrali sonlar nisbatida ifodalanishini aniqladi. 1808- yilda Gey-Lyussak o'zi kashf qilgan doimiy nisbatlar qonuni haqidagi ma'lumotni nashr qildi. Shu qonunga muvofiq, suv molekulasida 2 atom vodorod va 1 atom kisloroddan iborat. Bu qonunga muvofiq ammiakda nechta azot va vodorod atomlari borligini aniqlash mumkin bo'ldi.

Ammiak molekulasida 1 atom azot va uchta vodorod atomi borligi aniqlangandan keyin azotning atom massasi taxminan 5 emas, balki 14 ekanligi aniq bo'ldi. Endi vodorod va xlori ko'rib chiqamiz. 2 ta gaz holdagi vodorod va xlor birikib, uchinchi gaz — vodorod xloridni hosil qiladi. Bunda 1 hajm vodorod va 1 hajm xlor birikib vodorod xlorid molekulasini hosil qilishini to'liq faraz qilishimiz mumkin.

Endi faraz qilaylik, gazsimon vodorod va gazsimon xlor bir-biridan uzoqroq turadigan toq atomlardan iborat va bu atomlar juft-juft bo'lib birikib, bir-biridan uzoqlashib turgan vodorod xlorid molekularini hosil qiladi. 100 atom vodorod va 100 atom xlordan boshlaymiz. Mana shu bir-biridan uzoqlashib turgan 200 ta zarracha juftlashib birikadi va 100 molekula vodorod xloridni hosil qiladi. Natijada 200 ta bir-biridan uzoqlashib turgan zarralar (atomlardan) faqat 100 ta bir-biridan uzoqlashgan zarrachalar (molekular) qoladi. Agar ular orasidagi masofa hamma joyda bir xil bo'lsa, u holda 1 hajm vodorod va 1 hajm xlorning yig'indisi (atigi 2 hajm) faqat 1 hajm vodorod xloridni hosil qilishi mumkin. Biroq, olingan ma'lumotlar 1 hajm vodorod 1 hajm xlor bilan birikib, 2 hajm vodorod xlorid hosil qilishini isbotlaydi. Tajriba o'tkazish uchun olingan 2 hajm gaz, tajriba tugagandan keyin ham o'sha 2 hajmlicha qolar ekan, u holda zarrachalar soni tajribadan oldin ham, tajribadan keyin ham o'shandayligicha qoladi.

Faraz qilaylik, gazsimon vodorod alohida atomlar ko'rinishida emas, balki har biri 2 atomdan iborat bo'lgan vodorod molekulasida ko'rinishida mavjud bo'ladi, gazsimon xlor esa ikki atomli xlor molekulasidan iboratdir. Bu holda 100 atom vodorod bu bir-biridan uzoqlashib turgan 50 ta vodorod—vodorod zarrachalari, 100 atom xlor esa — 50 ta bir-biridan uzoqlashib turgan



Amedeo Avogadro.



P. L. Dyulong.

xlor — xlor zarrachalaridir, ya'ni jami 100 ta zarracha. Vodorod xloridning hosil bo'lishida zarrachalarning qayta gruppalanishi sodir bo'ladi va vodorod—xlor atom kombinatsiyasi vujudga keladi. Bunda vodorodning 100 atomi va xlorning 100 atomi 100 molekula vodorod xlorid (molekulalarning har biri bir turdagi atomdan) va 50 ta xlor molekulasini 100 ta vodorod xlorid molekulasini hosil qiladi.

Gazlarda zarrachalarning teng soni teng zarrachalarni egallashi haqidagi taxminlarning zarurligiga e'tibor bergan birinchi inson bu italiyalik kimyogar **Amedeo Avogadro** (1776—1856) edi. Uning 1811-yilda ilgari surgan taxmini *Avogadro gipotezasi* degan nomni olgan. Avogadro vafotidan keyin, yarim asr davomida kimyogarlar bu gipotezaga amal qilishmadi va muhim gazsimon elementlarning molekulari hamda atomlari orasidagi farqqa e'tibor berishmadi. Noaniqlik ancha muhim bo'lgan elementlarning atom massalarini aniqlashda ham kuzatilar edi. Biroq atom massalarini to'g'ri aniqlaydigan boshqa usullar ham ma'lum edi. Masalan, 1818-yilda fransuz kimyogari **Pyer Lui Dyulong** (1785—1838) va fransuz fizigi **Aleksis Tered Pti** (1781—1820) shunday elementlardan birining atom massasini aniqladilar.

ATOM MOLEKULAR NAZARIYA

XIX asrning o'rtalariga kelib anorganik va organik kimyo orasidagi farqni ajratish ancha murakkab bo'lib qoldi. Y. Berzelius tomonidan ilgari surilgan dualistik modelni anorganik va organik birikmalarga tatbiq etish xato bo'lib chiqdi. 1840—1850-yillarda „atom“, „molekula“, „ekvivalent“ tushunchalari haqida



J. Dyuma.

chalkashliklar paydo bo'ldi. Tadqiqotchilar bu atamalarni ishlatsalarda, ular tushunchalariga boshqacha mazmun berishardi. Tadqiqotchilar bir xil moddani har xil formulalar bilan ifodalashar edi. Masalan, suvning formulasini quyidagicha ifodalashgan: HO , H_2O , H_2O_2 . 1840—1850-yillar atom massasini aniqlashda ikkita yo'nalish paydo bo'ldi. Birinchisi fizik usullar, ikkinchisi esa murakkab

birikmalarning formulalarini va ularning molekulyar massalarini hisoblash usullaridir.

1826-yilda **Jan Batist Andre Dyuma** bir qancha tajribalar asosida, anchagina birikmalarning molekular massasini aniqladi. Bu bilan J. Dyuma Avogadro gipotezasini inkor qildi. Ya'ni bir xil hajmdagi murakkab va oddiy moddalar tarkibidagi molekularlar bir xil emas.

Lekin A. Avogadrodan keyin **M. Goden, Sh. Jerar** va **O. Loranlar** birinchi bo'lib oddiy va murakkab moddalarning molekularlari soni teng hajmda va bir xil sharoitda teng deb aytdilar. Sh. Jerarning muhim ishlaridan yana biri — tiplar nazariyasini yaratishidir.

1858-yili **S. Kannissaro** molekular massani hisoblashda vodorodning ikkilangan zichligidan foydalanish kerakligini taklif etadi. Bundan ikki yil oldin bu usulni D. I. Mendeleyev taklif qilgan edi: $M/D = 2$ (bunda: M — molekular massa, D — vodorodning zichligi).

XIX asrning yana bir muhim yangiliklaridan biri — murakkab kimyoviy moddalarni ajratishda elektr tokidan foydalanish hisoblanadi. Bu usul bilan G. Devi tomonidan yangi elementlar (K , Na , Ca , Sr , Ba va Mg) ochildi.

ORGANIK KIMYO

Vitalizmning qulashi. Odamlar olovdan foydalanishni o'rganishgan davrdan boshlab moddalarni ikkita guruhga: yonadigan va yonmaydigan moddalarga ajratishgan. Yonadigan moddalarga asosan daraxt (yog'och) va yog' kirib, asosan, yonilg'i vazifasini bajargan. Suv, qum, turli xil tog' jinslari va ko'pgina mineral moddalar yonmaydigan moddalar qatoriga



J. Berzelius.



A. Kolbe



P. Bertlo.

kiritilgan. Shunday qilib, moddalarning yonuvchan xususiyati va moddalarning jonli va jonsiz tabiati orasida ma'lum bir bog'lanish mavjud edi. Ammo XVIII asrgacha to'plangan bilimlarga asoslangan holda kimyogarlar moddalarning tabiatini faqat ularning yonuvchan yoki yonmaydigan xususiyatiga qarab ajratish mumkin emasligini tan oldilar.

1807-yilda Berzelius zaytun yog'i yoki shakar kabi jonli tabiatga xos bo'lgan moddalarni *organik moddalar*, suv va tuz kabi jonsiz tabiatga xos bo'lgan moddalarni esa *noorganik moddalar* deb aytish kerak, degan taklifni kiritdi.

Bunday talqinning to'g'ri ekanligini isbotlovchi dalillar 1828-yilda Berzeliusning o'quvchisi Vyolarning ishlari nashr etilgandan keyin paydo bo'ldi.

Vyoler o'z tajribalarini bir necha marta takrorlab, o'z xohishi bilan anorganik moddani (ammoniy sianit) organik moddaga (mochevina) aylantira olishi mumkinligi haqida Berzeliusga xabar yuboradi. Ammo o'z fikrida qat'iy turadigan Berzelius ham birikmalarni anorganik va organik moddalarga bo'lish nisbiy ekanligiga ishonch hosil qildi.

1845-yilda **Adolf Vilgelm Kolbe** (1818—1884), Vyolarning shogirdi, o'sha davrda organik modda deb hisoblangan sirka kislotasini sintez qildi. Fransuz kimyogari **Pyer Ejen Marselen Bertlo** (1827—1907) XIX asrning 50-yillarida organik birikmalar sintezini sistematik ravishda ishlab chiqdi va yuqori natijalarga erishdi.

U metil va etil spirti, benzol, etilen, metan kabi birikmalarni sintez qildi va anorganik hamda organik kimyo orasidagi „chegarani“ birinchi bo'lib buzishga muvaffaq bo'ldi.

Hayot quruvchilar. Rus kimyogari **K. S. Kirxgof** birinchi bo'lib, 1812-yilda kraxmalni kislota ishtirokida qizdirib shakar oldi, uni keyinchalik glukoza deb atadi. 1820-yil fransuz kimyogari **Anri Brakonno** (1780—1854) xuddi shu usul bilan jelatinadan organik birikma — glitserinni olishga muvaffaq bo'ldi. Fransuz kimyogari **Mishel E. Shevrel** (1786—1889) o'z umrining birinchi yarmini yog'larni o'rganishga bag'ishladi. U 1808-yilda sovunga kislota bilan ishlov berib, yog' kislotalarini sintez qildi. Keyinchalik u yog'lar sovunga aylanganida o'z tarkibidagi glitserinni yo'qotishini ko'rsatib berdi. XIX asrgacha yog'lar faqat to'rtta molekula qoldiqlaridan: glitserin molekulasini va uchta yog' kislotalari molekularidan tuzilgan, deb hisoblanar edi. Ammo 1854-yilda Bertlo glitserinni stearin kislotalari bilan qizdirib, glitserin molekulasini qoldig'i va uchta stearin kislotalari molekulasini qoldig'idan iborat bo'lgan tristearin molekulasini oldi. Bu esa o'sha davrda tabiiy mahsulotning analogi bo'lgan eng murakkab sintez qilingan yog'lardan biri edi. Shundan so'ng, Bertlo xuddi shu usul bilan tabiiy yog'lardan farq qiladigan oddiy yog'larga o'xshagan birikmalarni oldi. Bunday sintez kimyogar nafaqat tabiiy mahsulotlarning analoglarini sintez qilish, balki jonsiz tabiat mahsulotlaridan o'zlarining xususiyatlari bilan organik birikmalarga xos bo'lgan moddalarni sintez qila olishi mumkinligini isbotladi. XIX asrning ikkinchi yarmi organik kimyoning eng yirik yutuqlari, ya'ni tabiiy mahsulotlarning analoglarini sintez qilish bilan bog'liq.

1861-yilda nemis kimyogari **Fridrik Avgust Kekule** o'zining kitobida organik kimyoni uglerodli birikmalar kimyosi, deb hisoblaydi.



F.A. Kekule.

Izomerlar va radikallar. XVIII asrning 80- yillarida Lavuazye organik birikmalardagi uglerod va vodorodning nisbiy miqdorini aniqladi. U o'rganiladigan birikmalarni yondirib, ajralib chiqqan uglerod (IV) oksidi gazi va suv miqdorini aniqladi. Bunday yo'l bilan aniqlangan ma'lumotlar haqiqiy edi. XIX asrning birinchi yarmida Gey-Lyussak va uning shogirdi Lui Jak Tenar bu usulni ancha takomillashtirdi.

1811-yilda Gey-Lyussak va Tenar

20 ga yaqin organik birikmalarning emperik formulalarini tuzishdi. Nemis kimyogari Y. Libix tahlil qilish metodikasini takomillashtirdi va 1831-yilda ancha ishonarli bo'lgan emperik formulalarni aniqladi. Ikki yildan keyin fransuz kimyogari E. Dyuma Libixning usulini qayta ishlab chiqdi. U o'zi ishlab chiqqan metodikadan foydalanib, tarkibida azot tutgan organik birikmalardagi azotni yig'ib olishga erishdi.

1824-yilda Libix fulminitlarni, Vyeler esa sianitlarni o'rgangan. Ikkala olim ham ishlarining natijalarini Gey-Lyussak nashr qildirgan jurnalga yuborishdi. Gey-Lyussak fikricha, bu birikmalarning xossalari har xil bo'lishiga qaramasdan emperik formulalari bir xil edi. Shunday qilib, kumush fulminat va sianat molekulalarida bittadan kumush, uglerod, azot va kislorod atomlari bor. Gey-Lyussak o'zining bu fikrlari bilan mashhur kimyogar Berselius bilan maslahatlashdi. Biroq, Berselius bu fikrlarga qo'shilmadi. Ammo 1830-yili Berseliusning o'zi ikkita organik kislota — uzum va vino kislotalarini ular turli xil xossalarga ega bo'lishiga qaramasdan bir xil emperik formula ($C_4H_6O_6$) bilan ifodaladi. Bunday birikmalarda elementlar atomlarining nisbati bir xil bo'lganligi sababli Berselius bunday birikmalarni *izomerlar* deb atashni taklif qildi. Uning bu taklifi qabul qilindi.

MOLEKULALARNING TUZILISHI

Tiplar nazariyasi. Berselius organik birikmalarning tuzilishi ustida fikr yuritir ekan, shunday xulosaga keldi: radikallar — organik birikmalarning tuzilishi uchun „quruvchilar“ bo'lib hisoblanadi. Anorganik birikmalar ayrim atomlardan tuzilgan bo'lsa, organik birikmalar Berselius fikriga ko'ra, ayrim atomlar kabi bo'linmas radikallardan tuzilgan.

Berselius anorganik molekula atomlarni, organik birikmalarda radikallarni ushlab turuvchi kuchlar elektr tabiatiga ega, deb ma'qulladi. Bunday kuchlar yuzaga kelishi uchun har bir molekula musbat va manfiy zaryadlangan qismlardan tashkil topgan bo'lishi kerak, chunki qismlar orasida o'zaro tortishuv hosil bo'lishi uchun ular qarama-qarshi zaryadlangan bo'lmog'i dardkor.

Berselius birikmalarda zaryadlangan komponent musbat zaryadlanganiga almasha, albatta, birikma xossasining o'zgarishiga olib kelishi kerak, deb qat'iy ishonar edi. Bu Berseliusning oxirgi xatosi ekanligi keyinchalik aniqlandi.



O. Loran.



F. Beyshteyn.

Ogʻust Loran 1836-yili etil spirti molekulasidagi vodorod atomlaridan bir nechtasini xlor atomlariga almashishi tajribasini olib bordi. Bu tajribadan olingan natijalar Berseliusning nazariyasiga teskari boʻlib chiqdi, chunki u xlor manfiy, vodorod esa musbat zaryadlangan deb hisoblar edi.

Bundan tashqari, xlorlangan birikmada uglerod xlor bilan birikishi kerak, ammo ular bir xil zaryadga ega. U holda, bir xil zaryadga ega boʻlgan atomlar bir-biridan itarilishi kerak-ku. Bu savollar yuz yillarcha javobsiz qolardi. Ammo Berselius oʻz nazariyasidan qaytmas edi. 1839-yilda Dyumaning oʻzi sirka kislota tarkibidagi uchta vodorod atomining xlor atomiga almashilgan birikmasini oldi. Berseliusning vafotidan keyin Loran qarashlari tarafdorlari koʻpayib ketdi. Loran elektr kuchlarining taʼsiri haqidagi fikrlardan voz kechdi. U organik molekula birikmalari turli xil radikallar birikmasidan tashkil topgan, degan xulosaga keldi. Organik molekulani oilaga yoki tiplarga guruhlash mumkin. (Tiplar nazariyasi shunday vujudga kelgan.)

Tiplar nazariyasi katta shuhrat qozondi, chunki shu nazariya asosida organik birikmalarni sistemalashtirish mumkin boʻldi. Shu davrdan boshlab yangi organik birikmalarning roʻyxati tezda oʻsib bordi.

Rus kimyogari **F. F. Beyshteyn** 1880-yilda organik birikmalar boʻyicha yirik qoʻllanma nashr qildi. U Loranning tiplar nazariyasini birikmalarni ratsional tartibda joylashtirishda qoʻlladi.

Valentlik. Ingliz kimyogari **Eduard Frankland** (1825—1899) birinchi boʻlib metallorganik birikmalar bilan qiziq boshladi. Bunday birikmalar har bir metall atomi maʼlum miqdordagi organik gruppalarni biriktiradi. 1852-yilda Frankland valentlik (Valentia — kuch) nazariyasini ilgari surdi. Bu nazariyaga

ko'ra har bir atom to'yinuvchanlik (yoki valentlik) xossasiga ega. „Valentlik“ tushunchasini kiritishdan oldin atom massalar va elementning ekvivalent massasi orasidagi farq aniqlandi. Hatto XIX asrning o'rtalarida ko'pgina kimyogarlar bu ikkala tushunchani chalkashtirishar edi. Shu vaqtda Faradeyning elektroliz haqidagi 2- qonuni yaratildi. Ya'ni berilgan miqdordagi elektr tokining o'tishi natijasida erkin holda ajralib chiqadigan 2 valentli metallning og'irligi erkin holda ajralib

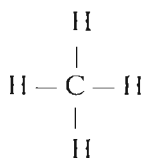


A.S. Kuper.

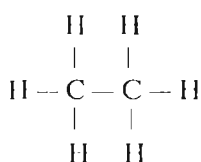
chiqadigan bir valentli metall og'irligining, ya'ni atom massasiga teng bo'lgan miqdorining, faqat yarmigagina tengdir. Biroq, valentlik va „elektr atomlari“ orasidagi bog'lanish tabiatini yarim asrdan keyin to'liq aniqlash mumkin bo'ldi.

Struktura formulalari. Valentlar nazariyasi umumiy kimyo nazariyasining va, ayniqsa, organik kimyoning rivojlanishida juda katta ahamiyatga ega bo'ldi. Valentlar nazariyasidan kelib chiqqan holda, Kekule uglerod atomining valentligini to'rtga teng, deb hisoblashni taklif etdi va 1858-yilda shu taxminlarga asoslanib, eng oddiy organik molekulalar va radikallarning tuzilishini tuzishga harakat qildi. Shu yilning o'zida shotland kimyogari **Argibald Skott Kuper** (1831—1892) atomlarni biriktiruvchi kuchlarni chiziqcha shaklda ifodalashni taklif qildi.

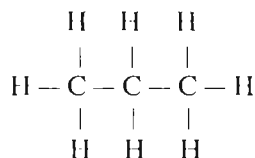
Nima uchun organik molekulalar anorganik molekulalarga nisbatan murakkab va ko'p sonli? Kekulening taxmin qilishicha har bir uglerod atomida to'rtta valent bog', har bir vodorod atomida bitta shunday bog' mavjud bo'lib, uchta eng oddiy uglevodorodni quyidagicha ifodalash mumkin:



Metan



Etan



Propan



Y.X. Vant-Goff.



A. Verner.

Shunday struktura formulalarni ko'pgina kimyogar organiklar tezda qabul qilishdi. Natijada birikmaning formulasini yozish bilan birgalikda uning atomlari strukturasini ko'rsatish mumkin bo'ldi.

Rus kimyogari **Aleksandr Mixaylovich Butlerov** (1823—1886) o'zining organik birikmalarning tuzilishi nazariyasida ham struktura formulalarining yangi sistemasini qo'lladi. Butlerov, ayniqsa, izomeriyaning bir turi bo'lgan tautomeriyaga (dinamik izomeriya) ko'p ahamiyat berdi.

Struktura formulalarining haqiqatan ham muhimligini to'liq isbotlash uchun benzolning struktura formulasini aniqlash zarur edi. Bu muammoni Kekule hal qildi. U kunlarning birida (1865- yilda) uyqusiragan holda avtobusda ketayotganida, ko'z oldida o'yinga tushayotgan atomlar halqa hosil qilib, bir-biri bilan birikkanini ko'rdi. Shundan so'ng, Kekule benzolning struktura formulasi aynan shunday bo'lishi kerak, deb aytadi. A. Kekule „halqa“ (yoki yadro) tushunchasini fanga kiritguncha, struktura formulalar, uglerod atomlarining o'zaro birikishi to'g'ri zanjir ko'rinishida ifodalanar edi. Kekule „halqa“ tushunchasini taklif qilgandan keyin struktura formulalar haqidagi tasavvurlar ancha kengaydi.

1874-yilda daniyalik kimyogar **Yakob Gendrik Vant-Goff** (1852—1911) va ayni vaqtda fransuz kimyogari **Jozef A. Le-Bel** (1847—1930) uglerod atomining tetraedrik modelini yaratishdi, bu modelni **Vant-Goff — Le Bel** modeli deb atashdi. **Vant-Goff — Le Bel** gipotezasi tan olindi.

Bu yo'nalishda nemis kimyogari **Viktor Meyer**, ingliz kim-



V. Meyer.



I. Bayer.

yogari **Uilyam Jonson Pout** va shvetsariyalik kimyogar **Alfred Vernerlar** ham ish olib borishgan.

Nemis kimyogari **I. Bayer** (1835—1917) 1885- yilda molekularning uch o'lchamli tuzilishi haqidagi fikrlarni siklik tuzilishga ega bo'lgan birikmalarning fazoviy tuzilishini tasvirlash uchun qo'lladi. Bayerning fikriga ko'ra, uglerodning to'rtta atomi 90° burchakli kvadrat hosil qiladi, uglerodning 5 ta atomi 108° burchakli beshburchak, olti atomlisi — 120° burchakli oltiburchak hosil qiladi.

1900-yilga kelib molekulaning uch o'lchamli modeli barcha olimlar tomonidan qabul qilindi.

DAVRIY JADVAL

Tartibsiz joylashgan elementlar. XIX asrning birinchi o'n yilliklarida yangi kashf etilgan organik birikmalar, shuningdek, elementlar soni juda o'sib bordi. Antik davr olimlari o'nta element, o'rta asr olimlari to'rtta elementni tasvirlab yozishgan. XVIII asrda azot, vodorod, kislorod, xlor kabi gazsimon elementlar va kobalt, platina, nikel, marganes, volfram, molibden, uran, titan, xrom singari metallar ma'lum edi.

XIX asrning birinchi o'n yilliklarida yuqorida keltirilgan elementlarga yana yangi kashf etilgan 14 taga yaqin element qo'shildi. Faqat Devining o'zi elektroliz usulida 6 ta element ajratib oldi. **Gey-Lyussak** va **Tencer** borni, **Uoliston** paladiy va radiyni, **Berselius** seriyni kashf etdi. Ingliz kimyogari **Smitcon Tennang** (1767—1813) tantalni kashf etdi.



Jon Dalton.



A. G. Ekeberg.

Boshqa bir ingliz kimyogari **Charlz Xatchett** (1765—1847) kolumbiyni (hozirgi nomi niobiy), shved kimyogari **Anders Gustav Ekeberg** (1767—1813) tantalni kashf etdi.

Keyingi o'n yilliklar kashfiyotlarga boy bo'lmasa-da, kashf etilgan elementlar soni o'sishdan to'xtamadi. Shunday qilib, Berselius yana to'rtta elementni, selen, kremniy, sirkoniy va toriyni kashf etdi. **Lui Nikola Vonlen** 1797- yilda berilliyini kashf qildi. 1830-yilga kelib 55 ta har xil element kashf etildi. Alkimyogarlarning nazariyasi bo'yicha faqat 4 ta element mavjud bo'lgan, elementlarning tez sur'atlarda o'sishi alkimyogarlarni o'ylantirib qo'ydi. Nima uchun elementlar shuncha? Yana qanchasini kashf etish mumkin? O'nta, yuzta, mingtami? Ma'lum bo'lgan elementlarni bir tartibda joylashtirish fikri ham kimyogarlarni qiziqtirib qoldi. Elementlarni tartib bilan joylashtirish mumkinligini birinchi bo'lib nemis kimyogari **Iogann Volfgang Deberleyner** (1780—1849) tomonidan amalga oshirildi. Deberleyner 3 ta elementdan iborat (triada deb nomladi) 2 ta guruhini aniqladi, ularda elementlarning xossalari asta-sekin o'zgarishi kuzatildi.

XIX asrning birinchi yarmida kimyogarlarning umuman, atom massasining ahamiyatiga e'tibor qilinmadi. Ayrim kimyogarlarning hattoki atom massa va molekular massa orasidagi farqni ham anglamas edilar. Masalan, kislorodning ekvivalent massasi 8 g, atom massasi — 16, molekular massasi — 32 ga teng. Hisoblashlarni olib borishda ekvivalent massadan foydalanish qulay. U holda, nima uchun elementlarni tartib bilan joylashtirganda kislorodni joylashtirish uchun 16 ni ishlatish kerak? Bunday



Ch. Xatchett.



I.V. Dyobereyner.



N.N. Zinin.



D.I. Mendeleyev.



A.P. Borodin.



S. Konnitsarro.

ekivalent, atom va molekular massalar orasidagi chalkashliklar elementlarni tartibga solishga xalaqit berardi.

1860-yilda Germaniyaning Karlsrue shahrida tarixda birinchi marta „Xalqaro Kimyo kengashi“ning xalqaro oliy uchrashuvi bo‘lib o‘tdi. Kongressda Rossiyadan kimyogarlar: **N. N. Zinin, D. I. Mendeleyev, L. I. Shishkov, A. P. Borodin, V. I. Savich, Y. Natanson** va **T. Lesinskiylar** qatnashdilar.

Kongressda 140 ta delegat bo‘lib, ular orasida italiyalik kimyogar **S. Konnitsarro** (1826—1910) bo‘lib, ma’ruza bilan chiqdi va u „atom massa“ va „molekular massa“ tushunchalarini gazsimon elementlar uchun tatbiq etish mumkin ekanligini aytdi. Shundan so‘ng atom massalarga doir masalalarga aniqlik kiritildi.

Elementlarni tartibga keltirish. 1864- yilda ingliz kimyogari **Jon Aleksandr Reyna Nyulends** (1837—1898) ma’lum bo‘lgan elementlarni atom molekularlarining ortishi tartibida joylashtirdi



D. Nyulends.

tirganini (masalan: temir — 127,6 valentligi 2, yod — 126,9, valentligi 1) yarim asrdan so'ng aniqlashga muvaffaq bo'lishdi. Davriy qonunning ochilishiga kimyoning shu vaqtgacha bo'lgan ixtirolari — atom-molekular nazariya, kimyoviy ekvivalent va boshqa ta'limotlar asos bo'ldi.

Davriy qonunning ochilishiga turtki bo'lgan yetakchi tadqiqotlar

Davriy qonunning ochilishiga XIX asrning 60-yillari oxirlarida umumiy erishilgan ilmiy yutuqlar asos bo'ldi, chunonchi bir qancha kimyoviy elementlar atom massalari aniqligining hozirgi kundagi atom massalariga yaqinligi; kimyoviy elementlar kabi „tabiiy guruhlarining“ aniqlanishi; kimyoviy elementlarda atom (valentlik) ta'limotining takomillashuvi; har xil kimyoviy elementlar kristall shakllarining o'xshashligi; molekular ta'limotga asoslangan kimyoviy birikmalar haqidagi ishlanmalar.

S. Konnitsarro 1858-yilda gaz holatidagi moddalarning zichligini aniqlash metodi orqali hamda solishtirma issiqlik sig'imini va izomorfizmdan foydalanib, molekular massalarini aniqlab, quyidagi elementlar atom massalarining yangi sistemasini taklif etdi:

1	2	3	4	5	6	7	8
H=1	O=16	S=32	Sc=80	Na=128		Cl=35,5	I=127
	N(Az)=14	P=31	As=75	Sb=122	F=19	Br=80	

1	2	3	4	5	6	7	8
	C=12	Si=28	W=134	Mo=96	Li=7	Na=23	
	Ca=40	Fe=56	Cd=12	Sn=118	Mg=25	Mn=55	
	Ba=137	Nu=59	Co=59	Pb=207	Al=37,5	Zn=65,5	
	Sr=87,5						

C. Konnitsarroning jadvali to'la bo'lmasa-da, unda (Al va W dan tashqari) elementlarning atom massalari aniq edi. 1862—1868-yillar Sh. A. Vyurs, L. Meyer, J. Nyulends, A.V. Vilyamson, U. Odling, N. I. Lavrov, A. V. Goffmanlar o'sha davrda aniq bo'lgan barcha kimyoviy elementlarning (63 tadan 51 tasini) jadvalini nashr ettirdilar.

D. I. Mendeleyev o'zining ilmiy faoliyati boshlanishidanoq quyidagi fikrda turgan: atom massa bilan kimyoviy xossalar orasidagi bo'ladigan bog'liqlikni va elementlarning xossasini ularning atom massalaridan qidirish kerak.

D. I. Mendeleyev galogen (flor—19, xlor—35,5, brom—80, yod—127) va ishqoriy metallar (litiy—7, natriy—23, kaliy—39,1, rubidiy—85,4, seziiy—133) gruppalaridagi elementlarning xossalari yozdi. 1869-yil 17-fevralda D. I. Mendeleyev bir-biriga o'xshamaydigan bir nechta atom massasi har xil (Cl—35,5, K—39) bo'lgan elementlarni solishtirib ko'rdi.

Kimyoviy xossalari har xil bo'lgan ikki guruhdagi elementlarning (galogen va ishqoriy metallar) atom massasi va valentligini solishtirib ko'rganda ularni bir elementlar sistemasiga yaqinlashtirish mumkinligini aniqladi:

	F=19	Cl=35,5	Br=80	I=127
I=7	Na=23	K=39	Rb=85,5	Cs=133
		Ca=40	Sr=87,6	Ba=137

Bu solishtirish elementlar jadvaliga asos qilib olindi. 1869-yili 17-fevralda D. I. Mendeleyev aniq bo'lgan 64 ta kimyoviy elementdan jadval tuzishni boshladi. Elementlarning atom massasiga e'tibor berib, har xil guruh elementlarini solishtirish natijasida, ular xossalari davriy bog'liqligi atom massasining katta-kichikligiga (har 7 elementdan so'ng umumiy kimyoviy xossalari ketma-ketligi) bog'liqligini ko'rsatdi.

D. I. Mendeleyev 1869-yil 1-martda tuzgan jadvalini rus va chet el kimyogarlariga alohida varaqqa yozib yuboradi. 1869-yil 6-martda rus kimyogarlar jamiyati majlisida D. I. Mendeleyev nomidan N. A. Menshutkin axborot beradi: D. I. Mendeleyevning davriy qonuni elementlarning fizik va kimyoviy xossalari atom massasiga davriyligida bo'ladi. 1870-yillarga kelib, davriy sistema strukturasi ancha takomillashgan shaklga keldi. Shu davrdan boshlab, davriy qonun hali ochilmagan elementlarni oldindan aytib beradigan „qurol“ bo'lib qoldi.

Nemis kimyogari **V. Y. Rixter** referatida yozadi: „D.I. Mendeleyev hali aniq bo'lmagan bir qancha kimyoviy elementlar borligini oldindan aytib berdi (ekabor, ekaaluminium va eka-silitiy) hamda ba'zi elementlarning atom massasiga aniqlik kiritdi: uran 240 (120), toriy — 232 (116), seriy — 138 (92), indiy — 113 (75,6)“.

D.I. Mendeleyev 1871-yilning iyulida „Периодическая законность химических элементов“ nomli oxirgi xulosaviy maqolasida, davriy sistema sohasida ta'limning rivojlanishi haqida quyidagi muhim yo'nalishlarni ta'kidlaydi: 1) davriy qonunning mohiyati; 2) elementlarni sistemalashda davriy qonunni qo'llash, 3) kam o'rganilgan elementlarning atom massasini aniqlashda davriy qonunni qo'llash; 4) hali ochilmagan elementlarning xossasini o'rganishda davriy qonunni qo'llash; 5) atom massalariga aniqlik qiritishda davriy qonunni qo'llash va 6) kimyoviy birikmalarning shakliga aniqlik kiritishda davriy qonunni qo'llash.

Davriy jadvalning mukammallashtirilgan variantida (1871- yil) ko'p kataklar bo'sh turar edi. Mendeleyev bu kataklarda joylashtirish kerak bo'lgan elementlarning massalarini aniqlab berdi va ularni „ekabor“, „ekakremniy“, „ekaaluminium“ deb nomladi.

Kimyo fani, asosan, XX asrning boshlarida keng rivoj topdi. Bu vaqtga kelib ilmiy izlanishlarda yangi usullar ishlab chiqila boshlandi, tegishli laboratoriya asbob-uskunalari, moslamalarning yaratilishi jadallashdi. Kimyo fani rivoji yanada yuksaldi. Boshqa fanlar bilan integratsiyalashdi. Natijada biokimyo, bioorganik kimyo va molekular biologiya kabi tirik organizmlar kimyosini o'rganuvchi fanlar bilan birlashdi. Ularni o'rganishda qulaylik tug'dirish uchun tarmoqlarga ajratish boshlandi va ko'p o'tmay bu ishlar bajarildi. Bulardan tashqari, kimyoviy texnologiya fani ham rivoj topdi. Tabiatda uchramaydi-

gan yangi mahsulotlarni ishlab chiqarishda evolutsion rivojlanish revolutsion rivojlanish darajasida bormoqda.

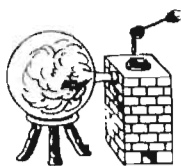
1-jadval

Kimyo fanining asosiy tarmoqlari

№	Nomlari	Ilmiy yo'nalishlari
1	Fizik kimyo	1. Eritmalar nazariyasi. 2. Kislota va ishqorlar nazariyasi. 3. Elektrokimyo. 4. Elektrokimyo kinetikasi. 5. Kolloid kimyo.
2	Koordinatsion kimyo	1. Vernerning koordinatsion nazariyasining paydo bo'lishi. 2. Kompleks birikmalarning olti koordinatsion soni bilan oktaedrik modeli. 3. Kompleks birikmalarning to'rt koordinatsion soni bilan stereoizomeriyasi. 4. Optik izomeriya. 5. Ammoniy tuzlarining tuzilishi. 6. Asosiy va qo'shimcha valentlik. 7. L.A.Chugayev asarlarida koordinatsion nazariyaning rivojlanishi. 8. Atomlar va kompleks birikmalarning o'zaro ta'sirini o'rganish. 9. Trans ta'sir qonuniyatlari. 10. Ligandlarning sis- ta'siri. 11. Yangi kompleks birikmalarning π -komplekslarini o'rganish. 12. Ligandlarning ichki sfera o'zgarishlari. 13. Kompleks birikmalarning amaliy ahamiyati.
3	Organik kimyo	1. Tajriba ma'lumotlarini to'plash. 2. Organik kimyo nazariyalarining asosiy bosqichlarini rivojlantirish. 3. Stereokimyoni rivojlantirish. 4. Organik sintez. 5. Organik kimyoning rivojlanishi
4	Element-organik kimyo	1. Magniy organik birikmalar va elementorganik birikmalar sintezi. 2. Litiy organik birikmalar. 3. Elementorganik kimyoning shakllanishi. 4. Elementorganik birikmalar va kataliz. 5 O'zgaruvchan valentli metall organik birikmalar.
5	Polimerlar kimyosi	1. Polimerlar kimyosining shakllanishi. 2. Katalitik polimerlarni o'rganish. 3. Polimerlarning tuzilishi haqidagi qarashlarning shakllanishi. 4. Polimerizatsiya mexanizmini tadqiq qilish.

6	Kinetika. Kataliz va katalitik jarayonlar	1. Zanjirli reaksiya nazariyasini yaratishdagi dastlabki tajribalar. 2. Zanjirli reaksiya nazariyasi asoslarini ishlab chiqish. 3. Zanjirli reaksiya asosida turli kimyoviy muammolarni yechish. 4. Aktiv markaz tabiatini va elementlar tarkibini o'rganish. 5. Zanjirli reaksiya nazariyasini yangi sohalarda qo'llash. 6. Absolut reaksiya nazariyasi. 7. Kataliz va katalitik jarayonlar. 8. XX asrning birinchi choragida katalitik jarayonlar ustidagi tadqiqotlar. 9. Kataliz nazariyasining rivoji. 10. Muhim katalitik sintez ustidagi tadqiqotlar. 11. Kataliz sohasidagi tadqiqotlarning yangi yo'nalishlari.
7	Biologik fizik-kimyó	1. Biologik kimyoning shakllanishi. 2. Moy-yog', uglevod va oqsillarning tabiatini o'rganish. 3. Biokatalizatorlar va biokatalitik jarayonlarning tabiatini o'rganish. 4. Moddalar almashuvining asosiy bosqichlarini o'rganish. 5. Tadqiqotlar yangi usullarining rivoji va biopolimerlar kimyosi. 6. Molekular biologiya. 7. Bioorganik kimyo.

Bu fanning rivojlanishiga fundamental fanlarning yutuqlari asos bo'ldi. Yangidan yangi, alohida xossalarga ega bo'lgan kimyoviy mahsulotlar (plastmassalar, kimyoviy tolalar va boshqalar) ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi.



KIMYO MO'JIZALARI

„Falsafa toshi“ni izlab...

Tarixdan ma'lumki, o'rta asr alkimyogarlari „falsafa toshi“ni topishga yoki bu tosh yordamida oddiy ma'danlardan oltin yoki kumush olishga harakat qilganlar. Bu toshni izlab kimyoviy tajribalar o'tkazganlar va o'zlari bilmagan holda buyuk kashfiyotlar yaratganlar. Masalan, alkimyogarlarning biri „falsafa toshi“ni topish maqsadida noma'lum ma'danni (mineralni) yaxshilab maydalaydi. Kukun holdagi mineralni retortaga solib qizdira boshlaydi. Biroz qizdirilgandan so'ng, suv olib kelish maqsadida tashqariga chiqib ketadi. Ma'lum vaqt o'tgandan keyin suv olib kelib tajriba xonasiga kirishi bilanoq uning tomog'i qichib, yo'tala boshlaydi, ko'zi yoshlanadi va burni achib, aksiradi. Xona derazasi va eshigini ochib tashqariga chiqib ketadi. Ancha vaqtdan keyin tajriba xonasiga kirganida retortada chiroyli qizil kukun paydo bo'lib, kolba nayidan oqqan suyuqlik pol taxtasini qoraytirganini ko'radi. Hammadan qizig'i shundaki, retorta yaqinidagi tamaki solingan ko'k chit xalta, oqarib qolgandi.

Sodir bo'lgan „mo'jiza“ sirini bila olmay alkimyogar lol qoladi.

Aziz o'quvchilar! Bu „mo'jiza“ning sirini ochish Sizga vazifa. Buning uchun, Sizning kimyo fanidan olgan bilimlaringiz yetarli. Bir harakat qilib ko'ring-chi!

Kumush idishlarning siri nimada?

Eramizdan avvalgi 327- yilning bahorida Iskandar Zulqarnayn (Aleksandr Makedonskiy) Hindistonga yurish qiladi, biroq bu yerda uning qo'shinlari yuqumli oshqozon-ichak kasalligiga duchor bo'ladilar. Juda holdan toygan va kasallikka chalingan qo'shin urushni davom ettira olmay, o'z vataniga qaytishga majbur bo'ladi.

Bu harbiy yurish siri 2250- yildan keyin aniqlandi. Ma'lum bo'lishicha, yurish vaqtida yunon armiyasining lashkarboshilari

suvni o'zlari bilan olib yuradigan kumush idishda, oddiy lashkarlar esa qalaydan ishlangan idishda saqlaganlar va shu idishdan suv ichib, ovqatlanganlar. Xo'sh, nima uchun kumush idishdan suv ichgan Iskandar lashkarboshilari kasallanmaganlar? Nega kumush idishlardagi suv uzoq vaqtgacha aynimagan? Kumush idishlarda saqlangan suv „muqaddas suv“midi?

Rasmlarni yangilash siri

Qadimda rasmlar chizilgan buyumlarni yangilash marosimlari o'tkazilar edi. Ma'lumki, o'sha davrdagi ko'p rasmlar moy-bo'yoqlar bilan chizilgan va uzoq turishi natijasida xiralashib chirk bosib qolgan. Shunday paytlarda cherkovdagi butlar yoki metallardan yasalgan xochlarni „mo'jizakor“ suyuqlik bilan artganlar. Buni qarangki, xoch yana asl holiga qaytib „yangilanib“ qoladi. Xo'sh, buning siri nimada?

Gugurtsiz olov yoqish

Muqaddas kitoblarda yozilishicha, diniy bayramlarning birida bir alkimyogar odamlar oldida oldindan tayyorlab qo'yilgan yog'och tarashalar ustiga qandaydir suyuqlik sepgan. Natijada, shu ondayoq „mo'jiza“ sodir bo'lib, qalangan o'tin gugurtsiz gupillab yonib ketgan.

Bu „mo'jiza“ning siri nimada? Uni qanday kimyoviy reaksiya yordamida izohlash mumkin?

Bengal olovlari

Qadimda Hindistonda bayram kechalarida va diniy marosimlarda qip-qizil, yam-yashil, sap-sariq, binafsha va boshqa ranglarda olovlar yoqilib, tim qorong'i kechani yoritib chiroyli manzaralar hosil qilingan. Bu olovdan dastlab bengaliyaliklar foydalanganliklari sababli „Bengal olovi“ deb nom olgan. Keyinchalik bu „mo'jizakor“ olov boshqa mamlakatlarga ham tarqalgan.

Hozirgi kunda ham turli rangdagi bunday ajoyib olovlardan katta bayram kechalarida foydalaniladi. Ammo bu alangalar nima uchun rangli, ular qanday hosil qilinadi? Bu savolga javobni hamma ham bilavermasa kerak. Siz-chi, aziz o'quvchim?

Rassomning xatosi

Odatda rassomlar bir-biriga qo'shish yo'li bilan o'zlari istagan har xil rangdagi bo'yoqlarni hosil qila oladilar. Shuning uchun agar rassomlardan „ko'k tusli bo'yoq bilan sariq tusli bo'yoq bir-biriga aralashtirilsa, qanday bo'yoq hosil bo'ladi, — deb so'ralsa, „yashil rangli bo'yoq“ deb aytishlari turgan gap. Fiziklar ham rassom so'zini tasdiqlaydilar. Lekin kimyogarlar bu javob noto'g'ri ekanligini tajriba o'tkazish orqali isbotlab berishlari mumkin. Misol uchun, bir stakandagi ko'k rangli suyuqlik bilan ikkinchi stakandagi sariq rangli suyuqlikni bir vaqtda ichida rangsiz suyuqlik bo'lgan uchinchi stakanga quyilsa, yashil emas, balki, tiniq rangsiz suyuqlik hosil bo'ladi. Bu hodisa qanday sodir bo'ladi?

Itlar g'ori

Italiyada mo'jizaviy „itlar g'ori“ deb nomlangan g'or mavjud bo'lib, bu g'orga odam kirsam hech qanday hodisa ro'y bermaydi, biroq u yerga mushuk va boshqa mayda hayvonlar kirib qolsa, tezda nobud bo'ladi. Xo'sh, buning sababi nimada? Axir dunyoda, jumladan, O'zbekistonda juda ko'p qadimiy g'orlar bo'la turib u yerlarda bunday hodisalar sodir bo'lmaydi-ku. „Itlar g'ori“ning qanday mo'jizasi bor? Nima uchun bu g'orda it nobud bo'ladi?

Vino yong'inga qarshi

Amerikaning Texas shtatida kichik shahar — Sonoredagi ko'p qavatli uylarning birida yong'in sodir bo'ldi. O't o'chiruvchilar qanchalik harakat qilmasinlar yong'in avjiga chiqdi. Odamlar yong'in ichida qolgan bolalarni qutqarish uchun jonjahdlari bilan o'zlarini o't ichiga ura boshlaydilar.

Yong'in avj olgan vaqtda:

— Janob boshliq! Sisternalardagi suv tugadi. Endi nima qilamiz? — deb o't o'chiruvchilarning biri hovliqqanicha o't o'chiruvchilar komandasi boshlig'ining oldiga keladi.

— Endi nima qilish kerak? — deb o'ylanib atrofiga ko'z tashlaydi boshliq. Shunda birdan uning ko'zi shiypon tagidagi bir necha katta bo'chkalarga tushadi. Bu bo'chkalarda hali to'liq yetilmagan vino bor edi. Boshliq o'ylab o'tirmasdan tezda suv o'rniga bu vinoni yong'inga qarshi sepishni buyuradi.

O't o'chiruvchilar vinoni sepganlarida kutilmagan hodisa ro'y beradi, avj olayotgan yong'in sekin-asta pasayib boradi va nihoyat o'chadi.

Shunday qilib, shahar aholisi yetilmagan uzum vinosi o't o'chirish xususiyatiga ega ekanligini bilib oldi.

Nima uchun yetilmagan uzum vinosi suvga nisbatan yong'inni yaxshi o'chiradi? Bu savol sizga, aziz o'quvchilar!

„Qalay vabosi“

Ombor mudirining qo'li qaltirab ombor eshigining qulfini ochadi, axir revizorning bemahal kelishi uning uchun hech qachon yaxshilik alomati bo'lmagan-da.

— Bu yerda soldat mundirlari uchun qalay tugmachalar saqlanadi, — dedi ombor mudiri omborga kira turib.

— Tekshiramiz, qanday saqlanayotganini — dedi dimog' bilan revizor. Mana buni oching-chi, — deb katta yog'och qutini ko'rsatdi u.

Ombor mudiri qutini ochdi va kutilmagan hodisadan qotib qoldi. Ne ko'z bilan ko'rsinki, quti yaltiroq qalay tugmachalar bilan emas, qandaydir kulrang kukun bilan liq to'la edi.

— Boshqa quti ham shunday „tugmacha“ lar bilan to'lami? — deb so'radi kinoya bilan revizor.

Haqiqatan ham, boshqa qutilar ochib ko'rilsa, ularning barchasi shunday kukun bilan liq to'la edi. Buni ko'rib juda taajjubda qolgan ombor mudiri, sovuq bo'lishiga qaramasdan terga botadi va:

— Hech narsaga tushunmayapman janobi oliylari! Bu qutilar tugmalar bo'lishi kerak edi, — deb g'uldiraydi.

— Siz bizni ahmoq qilyapsizmi muhtaram janob! — deb baqiradi revizor va o'zining yordamchisiga:

— Bu moddadan ozgina namuna oling va kimyo laboratoriyasiga yuboring. Kimyogarlar tahlil qilib, aniq natijasini aytishadi. Ana shunda ko'ramiz bu tugmacha o'g'risining ahvolini, — deydi.

Bir necha kundan keyin olingan kimyoviy tahlil natijasi, revizorni ham juda taajjubga soldi. Chunki, kimyo laboratoriyasi mudirining javob xatida: „Tahlil uchun yuborilgan modda namunasi haqiqiy qalay metali bo'lib, uning kukun holatiga o'tib qolishi kimyo faniga ma'lum bo'lgan „qalay vabosi“ deb

nom olgan hodisa natijasidandir“, — deb yozilgan edi. Bu qanday hodisa ekanligini bilasizmi?

Qalay metalining „nolishi“

Metall buyumlarni kavsharlash ustaxonasida ishlaydigan usta yosh shogirdiga:

— Kechagi buyurtmaning egasi bugun buyurtmasini olib ketish uchun keladi. Men kelguncha uni qalay bilan kavsharlab qo'y, — deb chiqib ketadi.

Yosh shogird ustaxonada mavjud ikki xil kavsharlovchi metall tayoqchani olib, ularning qaysi biri qalay ekanligini bilolmay o'ylanib qoladi. Chunki, bu metall tayoqchalarning ikkalasi bir xil og'irlikda, kumushsimon yaltiroq va yumshoq edi-da.

Shu vaqtda ustaxona yonidan shogirdning qo'shnisi o'tib qoladi. U yosh ustaning qo'lida ikkita bir xil metall tayoqchani ushlab, o'ylanib turganini ko'rib yordam bermoqchi bo'ladi.

— Yo'lingdan qolma, og'ayni! Sen menga qanday yordam bera olarding, — deydi shogird.

— Qani menga bering-chi. Bular, kavsharlovchi metall tayoqchalar emas-mi? — deb so'raydi o'quvchi.

— Ha, lekin bularning qaysi biri qalay ekanligini bilolmay turibman, — deydi noiloj yosh shogird.

— Kecha kimyo o'qituvchimiz qalayning ajoyib xossalarini tajribada namoyish etgan edilar, dedi-da uning qo'lidan metall tayoqchalarni olib, oldin birini, keyin ikkinchisini qulog'iga tutib ega boshlaydi va qat'iyat bilan:

— Mana bunisi qalay, — deb unga uzatdi.

Aziz o'quvchilar! Qani aytingchi, o'quvchi qanday qilib qalay tayoqchasini oson ajrata oldi? Bu farq qalayning qanday xossasiga asoslangan?

„Quruq va qaynoq muz“

Yoz kunlarining birida o'quvchilardan biri muzqaymoq olish maqsadida do'konga yaqinlashganda sotuvchi ayol muzqaymoqlarning ustiga muz bo'lakchalarini tashlayotganini ko'rdi.

— Biroz sabr qil bolakay. Muzqaymoqlarga „quruq muz“ni joylashtirib olay, — dedi sotuvchi.

— Nima dedingiz? Muz quruq bo'lishi mumkinmi? Biz kimyodan suv 0°C da yaxlab, muz hosil qilishini o'qiganmiz. Lekin muz „quruq“ va „qaynoq“ bo'lishi mumkin emas, — deb sotuvchiga qat'iy e'tirozini bildirdi u.

— Ishonmasang mana ushlab ko'rib, uning „quruq“ va „qaynoq“ emasligini sinab ko'rch, — deb sotuvchi yong'oqdek bir bo'lak muzni o'quvchining qo'liga tutdi. O'quvchi „muz“ni qo'liga olishi bilan qo'li kuyib, uni u qo'lidan bu qo'liga ola boshladi va tushirib yubordi. „Muz“ tezda hech qanday namlik qoldirmasdan erib, bug'lanib ketdi.

— Kimyo va fizika fanlarini yaxshi bilgan bolakay, endi „quruq muz“ borligiga ishonch hosil qildingmi? — dedi sotuvchi kulib.

Bu hodisani ko'rib ajablangan o'quvchi uyalib nimma deyishini bilmay qoldi. Do'stingizga yordam bering. „Quruq muz“ qanday modda? Haqiqatan „qaynoq muz“ bo'lishi mumkinmi?

Alkimyogarlarning „mo'jiza“lari

Kunlardan bir kun qirol o'z a'yonlari bilan birga saroy alkimyogarining laboratoriyasiga tashrif buyuradi.

— Qani bugun bizga qanday mo'jiza ko'rsatasan? — dedi u alkimyogarga qarab, shunda alkimyogar qirolga ta'zim qilib, o'z tajribasini namoyish qildi. U „mo'jizakor“ suyuqliklarga botirib olingan ikkita yog'och tayyoqchalar uchlarini bir-biriga yaqinlashtirganda havoda „**olovsiz tutun**“ paydo bo'ladi. Buni ko'rgan qirol va uning a'yonlari juda hayratlandilar, lekin qirol buni sezmaganga olib:

— Bu juda oddiy tajriba-ku! Senga qat'iy topshiriq! Mening xazinamni kumush va oltinlar bilan boyit. Buning uchun senga ikki yil muhlat. Hamma narsani qimmatbaho oltin va kumushga aylantiradigan „mo'jizakor“ suyuqlikni hosil qilish ustida ishla, — deb laboratoriyadan chiqib ketadi.

Oradan ikki yil o'tgach qirol yana alkimyogar laboratoriyasiga keladi va undan:

— Qani mening topshiriqlarimni bajara oldingmi? — deb so'raydi. Shunda alkimyogar ta'zim qilib deydi:

— Olampanoh, qirolim! Ikki yil tinimsiz ishladim. Kumush va oltinlarga aylanadigan „mo'jizakor“ suyuqlikning bir nech-

tasini hosil qilish usulini topdim. Lekin ularning sirini ochmayman. Tajribalar yaxshi ko'rinishi uchun menga shamlar kerak bo'ladi.

Qirol sham olib kelishni buyuradi. Saroy a'yonlaridan biri 3—4 ta sham olib kelib, alkimyogar oldida turgan stol ustiga qo'yadi. Alkimyogar shamlar ustida qo'llari bilan qandaydir sirli harakatlar qilib, pichirlaydi. Oradan 10—15 daqiqa o'tishi bilan **shamlar** oldinma ketin **o'z-o'zidan yonib ketadi**. Bu holatni ko'rgan qirol va uning a'yonlari juda hayratda qoladilar.

— Men mis bo'lagi va shisha idishni kumushga aylantira olaman, — dedi alkimyogar va tajribalar qilib **„kumush“ga aylangan mis bo'lagi** va kolbani qirolga beradi.

— Qirolim, bu hali hammasi emas, — dedi u idishdagi suyuqlikni ko'rsatib, bu **„mo'jizakor“ suvdan oltin olish** mumkin. U ikkita idishdagi suyuqliklarni bir-biriga qo'shib, yonib turgan shamni idish (kolba) yoniga olib keladi. Biroz vaqt o'tgach idishdagi suyuqlikda juda mayda sariq rangli „oltin“ kristallari paydo bo'lib, cho'ka boshlaydi.

Bu „mo'jiza“lardan hayratlangan qirol alkimyogar sharafiga ziyofat berishni buyuradi. Ziyofat vaqtida **„rangli olov“** tajribasi orqali turli rangli alanga hosil bo'lishini namoyish qiladi.

Aziz o'quvchilar! Sizlar quyidagi savollarga javob topishga harakat qiling. Alkimyogar hosil qilgan kumush va oltinlar haqiqiymi? U ko'rsatgan „mo'jiza“lar sirini qanday kimyoviy tajribalar orqali ochish mumkin?



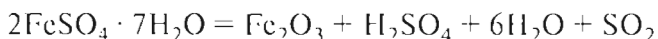
KIMYO MO'JIZALARINING JAVOBLARI

„Falsafa toshi“ni izlab ...

Alkimyogarlar topgan ma'dan temir kuporosining tabiiy ma'dani bo'lib, darhaqiqat u yashil rangda bo'ladi.

Retorta nayidan tomib pol taxtasining ko'mirlanishiga sabab bo'lgan suyuqlik sulfat kislotasidir. Sulfat kislota yog'och va boshqa organik moddalar tarkibidagi suvni tortib olib ularni ko'mirlantirishi hammaga ma'lum. Tomoqni qichitib yo'taltiruvchi, burunni achituvchi va ko'k tamaki xaltani rangsizlantiruvchi gaz — SO_2 sulfit angidrididir. Ma'lumki, u o'tkir hidli bo'lib, organik bo'yoqlarni rangsizlantirish xususiyatiga egadir.

Qadim zamonlarda temir kuporosini qizdirib sulfat kislota olishgan, shu sababli H_2SO_4 ni „kuporos moyi“ deb ham atashgan. Temir kuporosining parchalanish reaksiya tenglamasi:



Qizdirishdan keyin retorta ichida qolgan qizil tusli modda reaksiya natijasida hosil bo'lgan temir (III) oksididir.

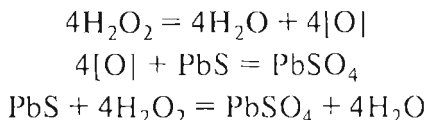
Kumush idishlarning siri

Ma'lumki, amalda suvda erimaydigan modda yo'q. Kumush juda oz bo'lsa ham suvda eriydi. Suvda erigan kumush ajoyib antiseptik xususiyatga ega bo'lib, uning juda oz miqdori ham kasallik tarqatuvchi mikroblarni o'ldiradi. Iskandar Zulqarnayn armiyasi lashkarboshilarining kasallikka chalinmaganliklarining sababi ular kumush idishdan suv ichib, ovqatlanganlar.

Rasmlarni yangilash siri

Ma'lumki, moybo'yoq bilan chizilgan rasmlardagi bo'yoq tarkibida qo'rg'oshin birikmalari bo'ladi. Qo'rg'oshin birikmalari havodagi juda oz miqdordagi vodorod sulfid ta'sirida qo'rg'oshin sulfidini hosil qilishi natijasida qorayib qoladi. Hosil bo'lgan qora rangli PbS ni oqartirish uchun, ya'ni butni

„yangilash“ uchun butdagi qoraygan bo‘yoqni vodorod peroksid H_2O_2 critmasi bilan yuvganlar. Vodorod peroksid kuchli oksidlovchi bo‘lib, o‘zidan oson atomar kislorod ajratib chiqaradi. Atomar kislorod but sirtidagi chirk (PbS) ni oksidlab, butning haqiqiy bo‘yog‘ini ochadi. Bu reaksiyaning kimyoviy tenglamasini quyidagicha ifodalash mumkin:



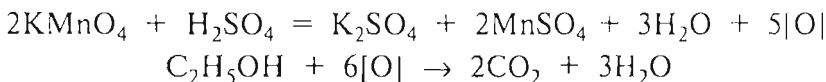
Misdan yasalgan butlarni „yangilash“ yoki ularni „kumush“ ga aylantirish mo‘jizasi sirini oddiy o‘rin olish reaksiyasi, ya’ni mis tangani „kumushlantirish“ tajribasi orqali ochish mumkin.

Gugurtsiz olov yoqish

Gugurtsiz olov yoqish uchun kichik maydalangan yog‘och tarashalar tayyorlanadi. Uning o‘rtasiga shisha tigechaga kaliy permanganatning kukuni bilan konsentrlangan sulfat kislota-ning aralashmasi joylashtiriladi. So‘ngra uning ustiga etil spirti tomiziladi, bir zumda tarasha yonib alanga hosil bo‘ladi.

Bu tajribani quyidagicha namoyish qilish mumkin. Shisha tayoqchani bir uchi konsentrlangan H_2SO_4 ga botirilib, uning ustiga kukun holiga keltirilgan KMnO_4 kukuni sepiladi. Tayoqchani spirtga botirib olingan paxtaga tekkizib ishqalansa, paxta tezda yonib ketadi. Bunga sabab kaliy permanganat sulfat kislota bilan reaksiyaga kirishib atomar kislorod hosil qiladi. Atomar kislorod juda kuchli oksidlovchi bo‘lganligi sababli spirtni oksidlab yondirib yuboradi.

Reaksiya tenglamasi:



O‘tkazilgan tajribadan gugurtsiz olov hosil qilishning siri kaliy permanganat bilan sulfat kislota orasidagi reaksiya natijasida hosil bo‘lgan atomar kislorodning oson alanganuvchi moddalar bilan reaksiyaga kirishishida ekan.

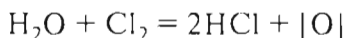
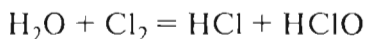
Bengal olovlari

Bengal olovlarini hosil qilish uchun yondiruvchi va yoqilg'ı moddalarga alangani turli ranglarga bo'yaydigan metallarning tuzlari aralashtirilib yoqiladi.

Yondiruvchi modda sifatida Bertolle tuzi, yonuvchi modda sifatida oltingugurt va ko'mir, rangli alanga olish uchun stronsiy, bariy, kaliy, natriy va litiy kabi metallarning tuzlaridan foydalaniladi. Masalan, bariy tuzlari alangani yashil, stronsiy tuzlari qizil, kaliy tuzlari binafsha, natriy tuzlari sariq rangga bo'yaydi. Ana shunday aralashmalar shar, silindr yoki piramida shaklida presslanib, ular bilan raketa va mushak quvurlari to'ldirilgan.

Rassomning xatosi

Birinchi stakandagi suyuqlik 3—4 tomchi lakmus tomizilgan ishqorning suyultirilgan eritmasidir. Ma'lumki, lakmus indikator bo'lib, ishqoriy muhitda ko'karadi. Ikkinchi stakandagi suyuqlik metiloranjaga tomizilib, hosil qilingan sariq rangli ishqorning suyultirilgan eritmasidir. Uchinchi stakandagi rangsiz suyuqlik esa xlorli suv edi. Xlorli suv rangsizlantirish xossasiga ega bo'lgani uchun, lakmus va metiloranjning har ikkalasini rangsizlantiradi. Rang yo'qolishiga sabab xlor bilan suvning o'zaro ta'sirida ajralib chiquvchi atomar kisloroddır:



Itlar g'ori

Ma'lumki, qadimiy ko'p g'orlarning pastki qismlarida uglerod (IV) oksid yig'ilib qoladi. U zaharsiz bo'lsa ham nafas olish uchun yaroqsiz gaz hisoblanadi, undan nafas olgan organizm — kislorod yetishmaslik sababli nobud bo'ladi.

Tekshirishlar shuni ko'rsatdiki, Italiyadagi bu g'orning ostonasi g'orning pastki yer qismidan baland ekan.

Karbonat angidrid gazi havodan 1,5 marta og'ir bo'lgani uchun g'orning pastki — yer qismidagi havo o'rnida yig'iladi,

ya'ni g'or ostonasiga qadar qismi karbonat angidrid gazi bilan egallanadi. Bu gaz ostonadan yuqorida uchramaydi, chunki ortiqchasi tashqariga chiqib ketadi. Shu sababli, bo'yi g'or ostonasidan past bo'lgan hayvonlar, masalan, sichqon, mushuk va itlar g'orda uzoqroq tursa nobud bo'ladilar, ostonadan baland bo'yli odam kirsam bema'lol yuraveradi.

Bu hodisaning sababini quyidagi oddiy tajriba orqali ham isbotlash mumkin. Konservadan bo'shagan idishning o'rta belidan yo'g'on mix bilan teshamiz. Idish ichiga bittasi katta, ikkinchisi kichik ikkita sham o'rnatib yoqamiz. So'ngra idish ichiga Kipp apparatidan uzun nay orqali karbonat angidrid gazi yuborilsa, kichik sham o'chadi, katta sham esa o'chmaydi, chunki SO_2 uzun shamning alangasiga yeta olmasdan idish teshigidan tashqariga chiqib ketaveradi.

„Vino“ yong'inga qarshi

Yetilmagan vinoning bijg'ishi natijasida ko'p miqdorda karbonat angidrid gazi hosil bo'ladi. Karbonat angidrid esa eng yaxshi o't o'chiruvchi vositadir.

Qalay „vabosi“

Juda past temperaturada qalay kulrang tusli, zichligi $5,8 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan allotropik shaklga o'tadi. Oq tusli qalayning kulrang kukunga aylanishi vaqtida uning hajmi juda ortib ketadi. Bu hodisa fanda qalay „vabo“si deb nom olgan. Temperatura qanchalik past bo'lsa, qalayning kulrang kukunsimon modifikatsiyasining hosil bo'lishi shuncha tezlashadi.

Qalay metalining „nolishi“

Qalaydan tayyorlangan tayoqchalar quloqqa tutib egilganda undan o'ziga xos g'ijirlagan ovoz chiqadi. Buning sababi shuki, egilganda qalayning ayrim kristallari bir-biriga ishqalanadi.

„Quruq va qaynoq muz“

Karbonat angidrid gazi 60—70 atm bosimi ostida -8°C gacha sovutilganda qorga o'xshash rangsiz muzga aylanadi. Buning oddiy muzdan farqi shundaki, u eriganda suvga aylan-

masdan bug'ga aylanadi va u tegib turgan narsa ho'l bo'lmaydi. Uning „quruq muz“ deb atalishiga sabab ana shunda.

Alkimyogarning „mo'jiza“lari

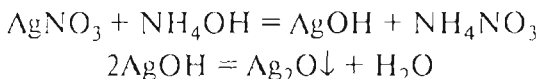
Alkimyogar ko'rsatgan mo'jizalarning sirlarini quyidagi kimyoviy tajribalar orqali osongina bilib olish mumkin.

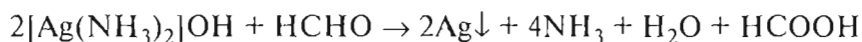
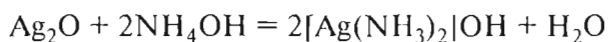
Olovsiz tutun. Yog'och tayoqchaning biri konsentrlangan xlorid kislota eritmasiga, ikkinchisi esa konsentrlangan 25 % li ammiak eritmasiga botirib olinadi. So'ngra tayoqchalar yaqinlashtirilganda bu ikki modda eritmasidan ajralib chiqqan vodorod xlorid bilan ammiak gazlari o'zaro reaksiyaga kirishib ammoniy xlorid hosil qiladi. Havodagi tutun esa ammoniy xloridning mayda zarrachalaridir.

Shamlarning o'z-o'zidan yonishi. Shamlarni yondirish uchun avval ularning piliklari yaxshilab tozalanadi, so'ngra pipetka yordamida sham piligiga 1—2 tomchi oq fosforning uglerod (IV) sulfidagi 1 % li eritmasidan tomiziladi. Shamlarning ketma-ket yonishi uchun ularga, bir vaqtda emas, 1—2 minut oralatib eritma tomiziladi. Eritma tomizilib bo'lingach, biroz vaqt o'tgandan so'ng shamlar o'z-o'zidan yona boshlaydi. Bu hodisa oq fosforning ajoyib xususiyati tufayli sodir bo'ladi.

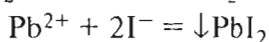
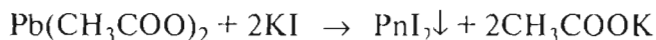
Shuni aytish kerakki, oq fosfor zaharli, u terini kuydirib, uzoq vaqt tuzalmaydigan yara hosil qiladi. CS₂ ham tez uchuvchan zaharli suyuqlik. Shu sababli, bu tajribani ehtiyotkorlik bilan o'qituvchi boshchiligida bajarish lozim.

Kolbaning „kumushlanishi“. 250 ml hajmli tagi dumaloq toza kolbaning 1/4 qismigacha AgNO₃ ning 2 % li eritmasidan quyiladi. Uning ustiga ammiakning 2 % li eritmasidan sekin-asta qo'shiladi. Bunda dastlab kumush gidroksid cho'kmasi hosil bo'ladi, cho'kma ustiga mo'l miqdordagi ammiak eritmasidan qo'shib cho'kma eritiladi. So'ngra kolbaga uning bo'g'zigacha formalinning 20 % li eritmasidan qo'shiladi. Hosil bo'lgan aralashmani ehtiyotlik bilan suv hammomida (yoki shamda) qizdirilsa, shisha kolbaning sirti kumush bilan qoplanib chiroyli „ko'zgu“ hosil bo'ladi. Bu reaksiya fanda „kumush ko'zgu“ reaksiyasi deb nom olgan. Reaksiya tenglamalari:



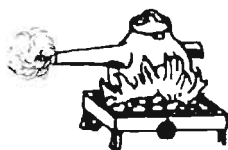


Suvdan „oltin“ olish. Ikkita kimyoviy stakan olib, ularga 100 g dan distillangan suv quyiladi. Birinchi stakanga 8 g kaliy yodid, ikkinchisiga esa 8 g qo'rg'oshin (II) asetat solib eritiladi. Qo'rg'oshin (II) asetat eritmasi solingan stakan eritma qaynaguncha isitiladi. So'ngra, eritmalar aralashtiriladi, sekin-asta sovutilganda PbI_2 ning „oltin“simon mayda kristallari paydo bo'la boshlaydi. Reaksiya tenglamasi:



„Rangli olov“. 5 ta toza chinni kosachaga 30 ml dan etil spirti quyiladi va spirt ustiga 3 g dan kukun holidagi litiy xlorid, natriy xlorid, stronsiy va bariy xloridlari qo'shiladi. Aralashmalar yoqilganda kosachalarda turli rangli chiroyli alangalar paydo bo'ladi. Ma'lumki, ishqoriy va ishqoriy yer metallari alangani turli rangga bo'yaydi.

Masalan, natriy tuzlari alangani sariq, kaliy tuzlari — binafsha, litiy tuzlari — to'q qizil, bariy tuzlari — yashil, kalsiy tuzlari sarg'ish-qizil tusga bo'yaydi.



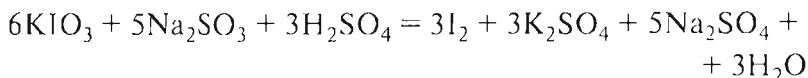
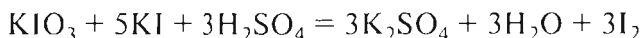
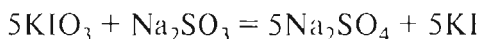
QIZIQARLI TAJRIBALAR LABORATORIYASI

Suvning siyohga aylanishi

„Mo‘jizasiz mo‘jizalar“ kechasida ko‘p namoyish qilindigan tajribalardan biri „Yodning kraxmal ta‘sirida ko‘karishi“ dir. Buning uchun ikkita stakan olib, birinchi stakanga 300 ml kaliy yodatning 0,05 % li eritmasi, ikkinchisiga natriy sulfit, sulfat kislotasi va 1—2 ml kraxmalning 1% li eritmasidan qo‘shiladi. So‘ngra bir vaqtning o‘zida ikkala stakandagi tiniq rangsiz eritmalar katta stakanga quyiladi va bir necha sekunddan so‘ng rangsiz eritma „ko‘kara“ boshlaydi, ya‘ni „ko‘k siyoh“ paydo bo‘ladi.

8- sinfda kimyoviy reaksiya tezligi mavzusini o‘rganish jarayonida o‘quvchilar kimyoviy reaksiya tezligi reaksiya uchun olingan moddalarning tabiatiga, ularning konsentratsiyasiga, temperaturasiga bog‘likligini bilib oladilar. Yuqoridagi „mo‘jiza“ kor suvning siyohga aylanish vaqtini (reaksiya sharoitini o‘zgartirib) o‘quvchi o‘z xohishiga qarab qisqartirishi yoki oshirishi mumkin. Bu reaksiyani amalga oshirish uchun yuqoridagi eritmalar qo‘shilgandan keyin „ko‘karish“ vaqti sekundomerni yordamida oldindan bilib olinadi. Masalan, „ko‘karish“ eritmalar quyilgandan so‘ng 25—30 sekund o‘tgach hosil bo‘ladi, deylik. Bu vaqtni oldindan bilgan o‘qituvchi eritmalar solingan stakandan narida turib o‘quvchilarga „Qarang, hozir „mo‘jiza“ ro‘y beradi“, — deydi. Natijada stakandagi tiniq suyuqlik „siyoh“ ga aylanib qoladi.

Shunday qilib, suvning „siyoh“ga aylanish siri ham bilib olinadi. Reaksiya tenglamasi:



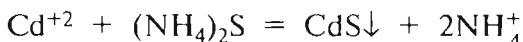
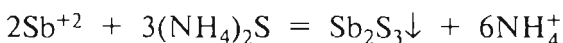
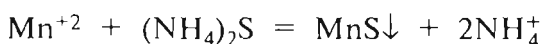
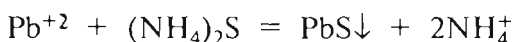
Suvning „muz“ga aylanishi

Kolbaga 100 ml suv quyib, uni 70—80°C gacha qizdiriladi. So'ngra aralashtirib turgan holda unga oz-ozdan 250 g Glauber tuzi $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{N}_2\text{O}$ qo'shib, tuzning to'yingan eritmasi hosil qilinadi. Bu eritma kichikroq kolba to'lguncha filtrlanadi. So'ngra uning og'zi tiqin yoki paxta bilan bекitilib, sekin-asta sovitsila, Glauber tuzining o'ta to'yingan eritmasi hosil bo'ladi. Eritmani chayqatmay, kolbaning og'zini ochmasdan odatdagi temperaturada bir necha soat saqlash mumkin. Agar kolbaning og'zini ochib, uning ichiga atrofdagi o'quvchilarga sezdirmasdan Glauber tuzining kichkina kristali tashlab, „Mo'jiza sodir bo'li!“, „Suv muzga aylan!“ deyilsa, qayta kristallanish hodisasi tufayli kolba ichi pastdan yuqoriga tomon kristallar bilan to'ladi va tiniq suv „muz“ga aylanib qoladi.

„Sirli tasvir“ chiza olasizmi?

Bu tajribani o'tkazish uchun quyidagi **moddalar kerak** bo'ladi: qo'rg'oshin (II) nitrat $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, marganes (II) **xlorid** MnCl_2 , kadmiy xlorid CdCl_2 , surma (III) xlorid SbCl_3 , NaOH yoki KOH ning 2 % li eritmasi — „siyoh“lar.

Vatman qog'oziga yuqorida ko'rsatilgan eritma — „siyoh“lar yordamida istalgan tasvir chiziladi (har bir eritma — „siyoh“ uchun alohida mo'yqalamdan foydalanish **kerak**). Bu „siyoh“lar rangsiz bo'lganligi uchun chizilgan tasvirlar ko'rinmaydi. Vatman qog'oz betiga purkagich yordamida ammoniy sulfid $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ yoki H_2S ning suyultirilgan eritmalari sepilganda turli xil rangli „g'aroyib“ tasvirlar hosil bo'ladi. Bunga sabab, ammoniy sulfid eritmasi qog'ozga shimilgan metall tuzlari bilan reaksiyaga kirishib, turli rangdagi suvda erimaydigan tuzlar hosil qiladi, ya'ni:



Bu birikmalar oq qog'ozga chizilgan tasvirlar ustida qora, qizg'ish, qizg'ish-sariq, och sariq rangda ko'rinadi.

Bunday tajribani boshqa rangsiz „siyoh“ bilan ham namoyish qilish mumkin. Bu „siyoh“ fenolftaleinning spirtli eritmasidir. Buning uchun qog'ozga fenolftalein eritmasi bilan istalgan tasvir yoki so'z yozib qo'yiladi. So'ngra purkagich yordamida NaOH ning suyultirilgan eritmasi sepiladi, shu ondayoq to'q qizil chiroyli rangli tasvir yoki so'z paydo bo'ladi. Bu so'zni HCl ning suyultirilgan eritmasini sepish orqali o'chirish mumkin.

„Mo'jizakor suyuqlik“

Bir silindrdagi suyuqlikdan to'rt xil suyuqlik hosil qilish mumkin, deyilsa unga ishonish qiyin. Lekin „Mo'jizasiz mo'jizalar“ kechasida yosh kimyogarlار sizning xohishingiz bo'yicha bir silindrdan oddiy suv, gazli suv, siropli suv va sut quyib berishlari mumkin.

Buning uchun 4 ta stakan olinadi. Birinchisi toza bo'sh stakan, ikkinchisiga tomoshabinlarga sezdirmaydigan darajada ozgina soda kukuni, uchinchisiga metil sarig'i, to'rtinchisiga esa bariy xlorid kukuni solinadi. Silindrdagi „mo'jizakor“ suyuqlik suyultirilgan H_2SO_4 ning eritmasi bo'lishi kerak. Kimyodan kislotalar xossasini bilgan har bir o'quvchi bu „mo'jiza“ning sirini oson ochishi mumkin.

Birinchi stakandagi „suv“ H_2SO_4 ning suyultirilgan eritmasidir.

Ikkinchi stakanda „gazli suv“ hosil bo'lishiga sulfat kislota-ning soda bilan reaksiyasi natijasida CO_2 gazning ajralib chiqishi sabab bo'ladi.

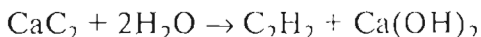
Metil sarig'i indikatorining kislotali muhitda pushti rangga bo'yalishi sababli uchinchi stakanda „siropli suv“ hosil bo'ladi. Bu bariy xlorid bilan sulfat kislota-ning o'zaro ta'siri natijasida suvda erimaydigan $BaSO_4$ tuzining oq rangli cho'kmasi edi.

„Yonuvchi qor“

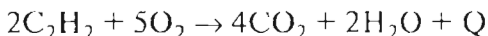
Bo'sh konserva bankasi qor bilan, kichkina chuqurcha hosil qilib, to'ldiriladi. Chuqurchaga 3—4 ta kalsiy karbid bo'lakchalari joylashtiriladi va usti qor bilan yopiladi. Qorga gugurt

cho'pi alangasi yaqinlashtirilganda, ko'zni qamashtiradigan darajada gulxan hosil bo'ladi. Bu asetilen gazining yonishidir.

Asetilenning hosil bo'lish reaksiya tenglamasi:



Asetilenning yonish kimyoviy tenglamasi:

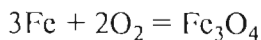
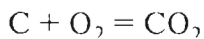


„Yulduzli yomg'ir“

Toza filtr qog'ozga uch choy qoshig'ida kaliy permanganat, ko'mir va qaytarilgan temirning juda mayda kukunidan olib, yaxshilab aralashtiriladi. Hosil qilingan aralashma temir tigelga solinib, shtativga o'rnatiladi. So'ngra tigel spirt alangasida qizdiriladi. Tez orada tigeldan „yulduzli yomg'ir“ni eslatuvchi ko'plab uchqunlar otilib chiqib boshlaydi.

Qizdirish natijasida KMnO_4 ning parchalanishidan kislorod ajralib chiqadi. Bu reaksiya natijasida hosil bo'lgan kislorod ajralib chiqishi vaqtida atomar holatda bo'lib, ko'mir va temir kukunilarini yondiradi. Natijada hosil bo'lgan CO_2 gazi kukunsimon temir zarrachalari uchqunini hosil qilib, atrofga sachraydi.

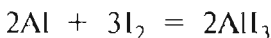
Reaksiya tenglamalari:



Suv bilan „yoqish“

Yod kristallarining hovonchada maydalangan kukunidan 1 choy qoshiq olib, ustiga shuncha miqdor aluminiy metalining kukunidan qo'shib, yaxshilab aralashtiriladi. Aralashma asbest to'r ustiga uyib joylashtiriladi. Bunda hech qanday hodisa ro'y bermaydi. Aralashmaga pipetka yordamida bir necha tomchi suv tomizilganda, shiddatli reaksiya boshlanib, aluminiy bilan yod o'zaro birikadi.

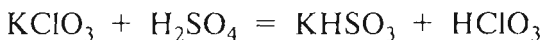
Bu reaksiya ekzotermik bo'lganligi sababli ko'p miqdorda issiqlik ajraladi, natijada aralashma alangalanadi va reaksiyaga kirishmagan yodning bir qismi bug'lanib to'q binafsha rangli bug'ni hosil qiladi. Bu reaksiyada suv katalizator vazifasini bajaradi:



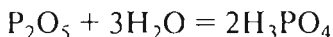
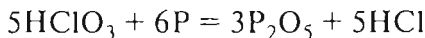
Suv ostida „yong'in“

50 ml hajmli silindrga Bertolle tuzi kristallaridan 2—3 g solib, ustiga ehtiyotkorlik bilan devori bo'ylab silindrning yarmigacha suv quyiladi va moshdek oq fosfor tashlanadi. So'ngra pipetka yordamida suv ostidagi fosfor ustiga bir necha tomchi konsentrlangan sulfat kislota tomiziladi. Shu ondayoq shiddatli reaksiya ketib, ko'p issiqlik ajralishi tufayli fosfor yonib ketadi.

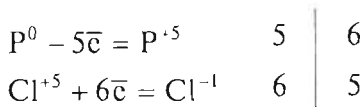
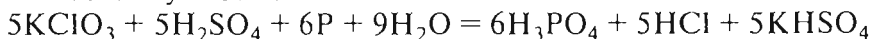
Bunda dastlab Bertolle tuzi bilan sulfat kislota reaksiyaga kirishib xlorat kislota hosil bo'ladi:



Xlorat kislota kuchli oksidlovchi bo'lganligi sababli fosforni yondirib, fosfor angidridga aylantiradi. Nihoyat P_2O_5 suv bilan reaksiyaga kirishib fosfat kislota hosil qiladi:



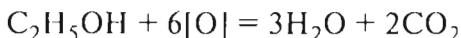
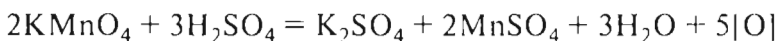
Umumiy holda:



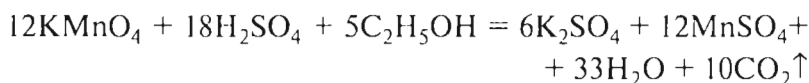
Suv ostida „mushakbozlik“

25 ml yoki 50 ml hajmli silindrga 4—5 ml konsentrlangan sulfat kislota, uning ustiga ohistalik bilan silindrning $\frac{3}{4}$ qismigacha devori orqali etil spirti quyiladi. Silindr ichida ikkita: ostida kislota, ustida esa spirt qatlami hosil bo'ladi. So'ngra kaliy

permanganat kukunidan ozgina tashlanadi, u spirt qatlamidan pastga o'tib, kislota qatlamiga kelganda ikki qatlam orasida uchqunlar chaqnay boshlaydi. Keyinchalik bu uchqunlar ko'paya boradi va mushakka o'xshab yonib yuqoriga ko'tarila boshlaydi. Tajriba qorong'ida juda jozibali chiqadi. Bunda kaliy permanganat bilan sulfat kislota reaksiyaga kirishib atomar kislorod hosil bo'ladi, bu kislorod juda faol va kuchli oksidlovchi bo'lganligi sababli spirtni yondirib yuboradi.



Umumiy holda:



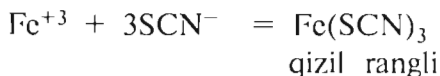
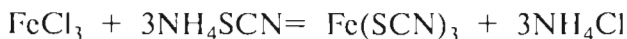
„Qon“ni to'xtatish

Bu oddiy kimyoviy tajribadan „shrgar“lar yoki fokus-chilar ustalik bilan foydalanib xalq orasida „mo'jiza“ ko'rsatib kelganlar, ya'ni ular inson tanasidan oqayotgan qonni oddiy paxta bilan artib, uni osongina to'xtatganlar. Buning siri nimada?

Fokusechi insonning qo'l tomirini temir (III) xlorid eritmasi bilan (go'yoki dezinfeksiya qiladi) artadi. So'ngra o'tmas pichoqni ham dezinfeksiyalash uchun rangsiz ammoniy rodanid NH_4SCN eritmasiga botirib oladi-da, uni inson qo'lga tekkizib yurgizishi bilan qizil „qon“ oqa boshlaydi. Bu qonni to'xtatish uchun u namlangan paxtani olib yaxshilab artib tashlaydi. Natijada „qon“ to'xtaydi va pichoq bilan kesilgan joy umuman bilinmaydi.

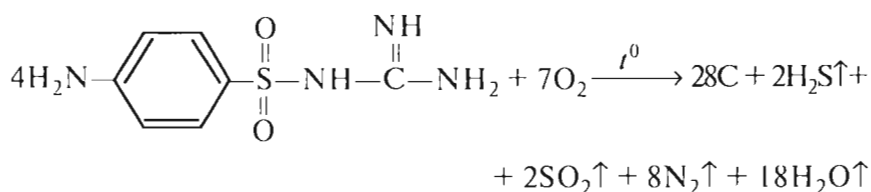
Bu „mo'jiza“ning siri shundaki, pichoqdagi NH_4SCN ning eritmasi qo'l terisidagi temir (III) xlorid eritmasiga tegib, ular orasida o'zaro almashinish reaksiyasi sodir bo'ladi. Reaksiya natijasida „qon“ rangiga ega bo'lgan temir (III) rodanid hosil bo'ladi. Bu modda suvda yaxshi erigani uchun uni teri sirtidan suvli paxta bilan osongina artib olish mumkin.

Reaksiya tenglamasi:



Sulfanilamid preparatidan „ilon“ olish

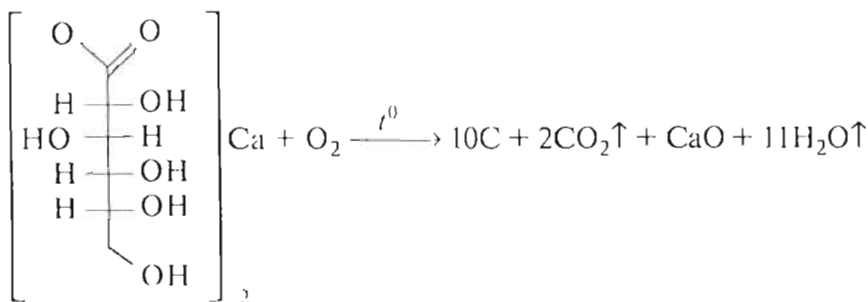
Sulfanilamid preparatlari (streptotsid, sulgin, sulfadime-toksin, etazol, sulfadimezin, ftalazol, biseptol) ni yondirib ham „ilon“ olish mumkin. Buning sababi sulfanilamid preparatlari yondirilganda ham oksidlanish reaksiyasi natijasida ko‘plab gaz mahsulotlari SO_2 , H_2S , N_2 va suv bug‘lari ajralib chiqadi va bu gazlar aralashmasi qattiq modda pufaksimon pardasi ichidan chiqib ketishiga harakat qiladi, ammo pufaksimon parda yorilmaganligi uchun gaz aralashmasi pufak bilan birga ilon kabi harakat qiladi. Tajribani mo‘rili shkaf tagida olib borish kerak. Bir dona dori tabletkasi olib yondiriladi. Bunda yaltiroq kulrang „ilon“ hosil bo‘ladi. Ushbu jarayon quyidagi reaksiya tengla-masi bilan ifodalanadi:



Tashqi ko‘rinishidan jo‘xori bodrog‘iga o‘xshash bo‘lib, pinset bilan sekin ushlab tortilsa „ilon“ kabi cho‘ziq ko‘rinish oladi.

Kalsiy glukonatdan „fir‘avn iloni“ olish

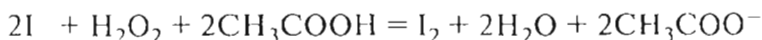
Kalsiy glukonat tabletkasidan och qo‘ng‘ir rangli, oq dog‘li, uzunligi 10—15 sm bo‘lgan „fir‘avn iloni“ olish mumkin. Reaksiya natijasida hosil bo‘lgan „fir‘avn iloni“ning oq dog‘lari bu kalsiy oksidi bo‘lib, u mo‘rt, oson uqalanib ketadi. Reak-siya tenglamasi quyidagicha:



Yodlangan tuz

Magazinlarda yodlangan tuz borligini bilamiz. Yod eng muhim mikroelement hisoblanadi. Tuz tarkibida yod bor-yo'qligini tajriba o'tkazib osongina aniqlash mumkin: stakanga bir choy qoshiq tuz solamiz, ustiga bir choy qoshiq suv quyib aralashtiramiz. So'ngra stakanga yarim choy qoshiqdan sirka kislotasi va vodorod peroksid eritmasidan solamiz. Bir necha minutdan keyin stakanga oz miqdorda kraxmal sepamiz. Agar osh tuzi yodlangan bo'lsa, kraxmal ko'karib sekin-asta havorang tusli to'q binafsha rang paydo bo'ladi.

Yodlangan tuzga kaliy yodid KI qo'shiladi. Vodorod peroksid H_2O_2 eritmadagi yod ionlari bilan reaksiyaga kirishib, sof yodni siqib chiqaradi, yod kraxmal bilan ta'sirlanib, uni ko'kartiradi:



Yod bilan rasm chizish

Bu tajribani o'tkazish uchun quyidagilar kerak bo'ladi: sham, yodning spirtidagi 50 % li eritmasi, metall plastinka.

Metall plastinkacha sirti qumqog'oz bilan yaltiraguncha jilvirlanadi. Shamni yoqib shunday engashtiriladiki, parafin tomchisi metall plastinkacha sirtiga tomsin. So'ngra plastinka sekin qizdiriladi, unda parafin erib metall sirtiga tekis yoyiladi. Parafin sovib qotgandan so'ng unda nina bilan metall sirtigacha o'yib rasm chiziladi. Parafinning o'yilgan joylariga pipetka yordamida yodning spirtidagi eritmasi tomiziladi. Bir necha minutdan keyin yod xiralashgach, yod eritmasidan yana tom-

chilatiladi. Taxminan bir soatdan keyin parafin qatlami olib tashlanadi, metall yuzasida nina bilan chizilgan rasmni ko'rishingiz mumkin bo'ladi.

Bu tajribada quyidagi kimyoviy jarayon sodir bo'ladi: temir parchasi yod bilan reaksiyaga kirishib, temir yodid tuzini hosil qiladi. Bu tuz metall sirtidan oson ajraladi. Tirlangan joyda chuqur iz qoladi. Bu reaksiya jarayoni kimyoviy iz qoldirish (травление) deyiladi.

Sovundan sham tayyorlash

Yarimta xo'jalik sovuni olib, qirindi shaklida konserva bankasi yoki eski kastrulkaga solinadi. Ustidan sovun qirindisi ko'milguncha suv quyiladi. So'ngra kastrulka suv hammomiga qo'yiladi. Sovun qirindisi suvda tez erishi uchun hosil bo'lgan massa vaqt-vaqti bilan yog'och tayoqcha bilan aralashtirilib turiladi. Sovun erigach, uni boshqa joyga olib qo'yilib, unga sirka kislotasi quyiladi. Kislotada ta'sirida idish yuzasiga quyuq oq massa suzib chiqadi. Bu modda, asosan, stearin $C_{17}H_{35}COOH$ va palmetin $C_{15}H_{31}COOH$ kislotalaridir.

Banka sovigach, stearinni qoshiq bilan olib, toza idishga solinadi, so'ngra ikki-uch marta suv bilan yuviladi, keyin suvi shimilguncha toza latta yoki filtr qog'ozga o'rab qo'yiladi. Yaxshi qurigach stearindan sham sifatida foydalanish mumkin.

Qadimda stearin kislotadan shu usulda sham tayyorlashgan. Hozirgi paytda arzon usul — parafindan foydalaniladi.

Olovsiz tutun hosil qilish

Og'zining diametri bir xilda bo'lgan ikkita konussimon kolba olib, bittasi ammiak, ikkinchisi vodorod xlorid bilan to'ldiriladi. (Qaysi gaz og'ir, qaysinisi yengilligini esdan chiqarmang.) So'ngra kolbalarining og'zi bir-biriga tutashtirilib bir kolbadagi gaz ikkinchi kolbaga o'tkaziladi. Bunda hosil bo'lgan oq tutun — ammoniy xloridni kuzatish mumkin.

Tez kristall hosil qilish

Bu tajribani o'tkazish uchun taxir tuz $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ning $8^{\circ}C$ da to'yingan eritmasi tayyorlanadi va critmani chayqatmasdan asta-sekin xona haroratigacha sovitiladi. So'ngra sovitilgan

to'yingan eritmaga taxir tuzning kichkina kristallchasi solinadi va kristallarning cho'kishi kuzatiladi.

„Oltin yomg'ir“

Ushbu tajriba moddalar eruvchanligining temperaturaga bog'liqligiga asoslangan. Tajribani o'tkazish uchun teng massada masalan, 0,5 grammdan, qo'rg'oshin (II) asetati va kaliy yodid tortib olinadi. Ikkita kimyoviy stakanga 50 ml dan distillangan suv solinadi. Bittasiga 1 ml 10 % li sirka kislotasi eritmasi (yoki 0,2 ml konsentrlangan sirka kislota) quyiladi, unga qo'rg'oshin asetati solib eritiladi. Kislotani qo'shishdan maqsad qo'rg'oshin asetat gidrolizlanishining oldini olishdan iboratdir.

Ikkinchi stakanda KI eritiladi. So'ngra ikkala eritma issiqqa chidamli 200 ml li kolbaga quyiladi. Bunda qo'rg'oshin asetat kaliy yodid bilan quyidagi tenglama asosida reaksiyaga kirishiladi:



Eritmalar aralashtirilgach, sariq rangli qo'rg'oshin (II) yodid cho'kmaga tushadi. So'ngra cho'kma ustidagi suyuqlikni dekontatsiya usuli bilan asta-sekin boshqa idishga quyib olinadi, suyuqlik o'rniga 100 ml distillangan suv quyiladi va eritma cho'kma to'liq crib ketguncha qaynatiladi. Eritma sovitilganda ko'plab „oltinsimon“ kristallar cho'kadi. Silkitganda kolbada sariq kristallchalar tovlanadi. Kristallarning o'lchamlari sovitish tezligiga bog'liq: sekin sovitilsa yirik kristallar hosil bo'ladi va aksincha. Kristallar turg'un bo'lishi uchun qaynatishdan oldin eritmaga oz miqdorda glitserin (100 ml ga 0,5 ml) qo'shish kerak.

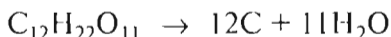
„Ilon yoki ajdarho“

Tajribani o'tkazish uchun 5 g kaliy nitrat, 10 g kaliy dixromat va shakar olinadi. Bu moddalarni hovonchaga solib aralashtiriladi va maydalanadi. So'ngra aralashma ustiga tomchilatib suv qo'shiladi. Qo'shilgan har tomchi suvdan so'ng aralashma yaxshilab aralashtiriladi. Suv qo'shish aralashma tvorog ko'rinishiga kelganda to'xtatiladi. Hovonchadagi pishloq shaklidagi aralashmadan diametri 5—8 mm va uzunligi 5 sm bo'lgan tayoqcha tayyorlanadi. Tayoqcha keramik plita yoki temir plastinka ustida sekin yoqiladi, kuchsiz alanga hosil bo'l-

ganda tayoqcha buralib, ko'kimtir qora rangli g'ovak massa sudralgan ilonni eslatuvchi shakl ko'rinishida o'rmalab chiqa boshlaydi. Agar massani tayoqcha shaklida emas shar shaklida qilib uch tomonidan yoqilsa, g'ovak massa ajdarho ko'rinishida bo'ladi.

Qandning ko'mirlanish reaksiyasi

150 ml hajmli kimyoviy stakanga 40 g shakar (saxaroza) solinadi va 3—4 ml suv tomizilib namlanadi. Tayyorlangan massa ustiga 20—25 ml konsentrlangan sulfat kislota quyiladi va shisha tayoqcha bilan aralashtiriladi. Tayyoqcha stakan ichida turadi. Bir necha minutdan keyin massa qorayadi, temperaturasi oshadi va stakandan qora ko'pikka o'xshash massa ko'tarila boshlaydi. Bu g'ovak ko'mir bo'lib, sulfat kislota ta'sirida suvsizlanishi natijasida hosil bo'ladi:



Bundan tashqari ko'mirning sulfat kislota ta'sirida oksidlanishi ham sodir bo'ladi:



„Oltin“ olish

Issiqlikka chidamli kolbaga teng hajmdagi 3% li kaliy yodid va 4% li qo'rg'oshin asetat eritmasi solinib, aralashtiriladi. Kolbadagi eritma qaynash darajasigacha qizdiriladi. Eritma sovitilganda oltin rangli qo'rg'oshin yodid kristallari cho'k-maga tushadi. Kristall zarrachalar yirikroq bo'lishi uchun eritma sekin sovutilishi lozim.

Yonmaydigan ro'molcha

Kimyoviy stakanda silikat yelimni 1:10 nisbatda suv bilan aralashtiriladi va unga ro'molchani botirib ho'llanadi, ortiqcha suyuqligi siqib tashlanadi. So'ngra ro'molchani bir uchidan pinset bilan ushlab stakandagi aseton (yoki etil spirti, benzin yoki boshqa tez yonadigan modda) ga botirib olib alangaga tutiladi. Alangada aseton tez yonib ketadi, ro'molcha esa yonmaydi (sababi asetonning yonish issiqligi juda past bo'lganligi uchun uning yonishi natijasida hosil bo'lgan issiqlik ro'molchani quritishga zo'rg'a yetadi).

Alanga rangini bo'yash

Bir nechta bo'lak filtr qog'oz kaliy xloratning to'yingan eritmasiga solinib, birmuncha vaqt ho'llanadi, keyin olib quritiladi. Tayyorlangan qog'oz bo'lakchalarini yondirganda oq rangli tutun hosil bo'ladi. Rangli alanga hosil qilish uchun kaliy xlorat eritmasiga stronsiy nitrat (qizil alanga), bariy nitrat (ko'k alanga) yoki mis nitrat (havorang) qo'shiladi.

Ammiakli favvora

Tajriba uchun ikkita kolba olinib, ular bir-biri bilan quyidagicha tutashtiriladi: og'zi katta kolba og'zi pipetka va shisha naycha o'rnatishga mo'ljallangan teshikli tiqin bilan yopiladi. Ikkinchi — og'zi kichiqroq kolba esa shisha naychaga tutashtirish uchun mos bo'lgan tiqin bilan yopiladi. Ikkinchi kolbaga shisha naychaga yetgunga qadar suv quyiladi. Pipetka yordamida bir nechta tomchi fenofitalin eritmasidan tomiziladi. Keng og'izli kolba ammiak bilan to'ldiriladi. So'ngra asbob yuqorida qayd etilganidek yig'iladi. Pastga joylashtirilgan suvli kolba yaxshilab mahkamlanadi. Pipetka yordamida keng og'izli kolbaga bir nechta tomchi suyuqlik tomiziladi; bunda shisha naychadan chiqayotgan chiroyli to'q qizil rangga bo'yalgan suyuqlik — favvorani kuzatish mumkin.

Yomg'irsimon oltin rangli kristallar

Kerakli asboblari va moddalar: probirka, spirt alangasi, kaliy yodidning 10 % li eritmasi, qo'rg'oshin (II) nitrati $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.

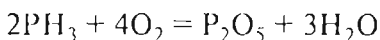
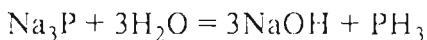
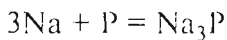
Probirkaga 5 ml kaliy yodid eritmasi ustiga 4 ml $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ eritmasidan solinib, aralashtirilganda sariq rangli qo'rg'oshin (II) yodid hosil bo'lib, cho'kmaga tushadi. Probirka spirt alangasida qizdiriladi, so'ngra tezda oqib turgan vodoprovod suvi bilan yoki ho'l latta o'rab sovitiladi. Probirkaga yorug'da qaralganda ichida yomg'irsimon oltin rangli kristallarni ko'rish mumkin.

Fosfinning ajralishi va yonishi

Fosfin (PH_3) zaharli gaz, qorong'ida yorug'lik hosil qilib, oson alanganadi.

Kerakli asboblari va moddalar: qizil fosfor, probirka, natriy metalli, spirt alangasi.

Probirkaga 0,5 g nam qizil fosfor, 0,4—0,5 sm³ natriy metalli solinadi. So'ngra spirt alangasida qizdirilganda probirkadan alanga chiqadi. Bu reaksiya natijasida hosil bo'lgan natriy fosfidning gidrolizlanishidan hosil bo'lgan fosfinning yonish jarayonidir. Sodir bo'lgan jarayonni quyidagi reaksiyalar yordamida ifodalash mumkin:



Borat kislota asosida luminoforlar

Qorong'ida yorug'lik berib turgan o'yinchoq yoki soatni ko'rsak, bu fosfor deymiz. Ammo ularning ko'pchiligi fosfor emas. Bu luminoforlar, ya'ni yorug'da yorug'likni yutib, qorong'ida o'zidan yorug'lik chiqaradigan moddalardir. Bir nechta soat yorug'lik berib turuvchi luminoforlarni tayyorlash uchun qator komponentlar kerak bo'ladi. Uy yoki laboratoriya sharoitida bir nechta sekund yorug'lik berib turuvchi luminofor tayyorlash mumkin.

Kerakli asboblari va moddalar: bug'latish uchun chinni kosacha, borat kislotasi H_3BO_3 , spirt alangasi yoki gaz gorelkasi, fotochaqnagich.

Chinni kosachaga 2 g borat kislotasi kukunidan, ustiga shuncha miqdorda komponent qo'shiladi. Keyin quyuq massa hosil bo'lguncha suv qo'shiladi. So'ngra bug'latish uchun spirt alangasida isitiladi: aralashma qaynaydi, so'ngra shishasimon massa hosil bo'ladi; idish sovutiladi. Aralashma sovigach, fotochaqnagich bilan yoritilib, undan qorong'ida nur chiqishi kuzatiladi.

Fenolformaldegid smolasini olish

Probirkaga 10 tomchi suyuq fenol va 8 tomchi 40 % li formaldegid solib, suv hammomida fenol eriguncha qizdiriladi. 3 minutdan keyin probirkaga 5 tomchi konsentrlangan xlorid kislotasi eritmasidan qo'shiladi va probirka sovuq suvli stakanga

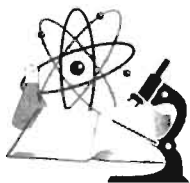
solib qo'yiladi. Idishda ikki fazali sistema hosil bo'lganda, suyuq faza to'kib tashlanadi. Hosil bo'lgan polimer probirkadan boshqa idishga olinadi. Bir necha minutdan keyin hosil bo'lgan navolok smola qotadi.

Rassom — alanga

G'ovaksiz oq qog'ozga 10—20 % li sulfat kislota eritmasi bilan rasm chiziladi. Quritilganda rasm qog'ozda ko'rinmaydi. Qog'ozni sekin alangaga tutganda qog'ozda chizilgan rasm ko'rinadi (bu tajribani ehtiyotlik bilan bajarish lozim). Qog'ozni alanga o'rniga dazmol bilan qizdirilsa rasm yanada yaqqolroq namoyon bo'ladi.

Suv gulxanni yoqadi

Asbest to'r ustiga kichik chinni kosacha qo'yiladi, unga ozroq kaliy permanganat bilan sulfat kislota aralashmasi solinadi. Chinni kosacha atrofiga quruq cho'plardan joylashtiriladi. Gulxanni yondirish uchun ozgina paxtani olib „suv“ (etil spirti)da namlab, keyin chinni kosacha ustida siqilsa, tomchilar kosachaga tushadi. Spirt alangalanib, kosachaga joylashtirilgan cho'plar gulxan yonganday yonadi.



BUYUK KASHFIYOTLARNING OCHILISH TARIXIDAN

Eng ko'p element kashf etgan olim ...

Kimyoviy elementlarning kashf etilishida ingliz kimyogari Gemfri Deviga yetadigani bo'lmasa kerak. U yettita elementni kashf etgan. Shulardan ikkitasi (*kaliy* va *natriy*) 1807-yilda, beshtasi (*bor*, *bariy*, *kalsiy*, *magniy*, *stronsiy*) esa 1808-yilda kashf etilgan. Lekin G. Devi bu elementlarni kashf etish uchun o'tkazgan tajribalari vaqtida ikki marta kuchli zaharlanganligi, shuningdek, bir ko'zi va qo'lidan ayrilganligini ko'pchilik o'quvchilar bilmasa kerak.

G. Devining ukasi Jon Devi akasi haqida „Tajribalar vaqtida uning dovyurakligiga hech narsa va hech kim to'siq bo'la olmas edi. U laboratoriyaga kirganda xavf-xatar bo'lishi mumkinligini butunlay unutardi, chunki xavfli hodisalar doimo uning hamrohi edi“, deb hikoya qiladi.

1812-yilda fransuz kimyogari P. Dyulong azot bilan xlorning birikmasi — xlornitridni hosil qilish vaqtida sodir bo'lgan kuchli portlash natijasida bir ko'zi va qo'lining uch barmog'idan ajralgan bo'lsa ham G. Devi bunday xavfli reaksiyalarni amalga oshirishga qaror qildi va xlor nitridni sintez qilishning yangi usulini kashf etdi. Bu kashfiyot evaziga G. Devi ham bir ko'zidan ajraldi. Shunga qaramay G. Devining sevimli faniga bo'lgan sadoqati juda kuchli edi. Kimyo fanining rivojiga ulkan hissa qo'shgan G. Devi 34 yoshida qattiq betob bo'lib, o'zining sevimli laboratoriyasini tark etgan va 51 yoshida vafot etgan.

„Yonuvchi havo“ (vodorod)ning kashf etilishi

Ko'p asrlar davomida inson ko'ziga ko'rinmas gazlarning mavjudligiga olimlar e'tibor bermay kelganlar. Ko'z bilan ko'rib bilib bo'ladigan hamma narsalar kabi gazlar ham moddiydir, ularni bilmasdan, har xil hodisalarda ularning ishtirok etishini hisobga olmasdan ularni olishda sodir bo'ladigan kimyoviy hodisalarning mohiyatini tushunish mumkin emas.

XVII asr kimyogari Van-Gelmontning fandagi eng muhim xizmati shundan iboratki, lugʻatni yangi „gaz“ degan atama bilan boyitgan. U idishda saqlab boʻlmaydigan, koʻrinmaydigan moddalarni shunday deb atadi. Lekin, koʻp vaqt oʻtmasdan ingliz fizik va kimyogari Robert Boyl gazlarni idishlarga yigʻib, ularni saqlash usulini kashf etdi.

U temir qirindisi sulfat kislotada eriganida gaz ajralib chiqishini aniqladi va bu gazni suv ostidagi idishga yigʻdi. Lekin Boyl bu gazning tabiatini toʻliq oʻrganmasdan turib uni havoga oʻxshash deb notoʻgʻri xulosa chiqaradi.

R. Boyl xatosi tez orada tuzatiladi. Fransuz kimyogari Nikola Lemeru birinchi marta R. Boyl tomonidan yigʻilgan gazning ajoyib xossalarni oʻrganib, bu gaz havoga oʻxshamasligini aniqladi. U Boyl tajribasini takrorlab, kolbadagi sulfat kislotada eritmasiga temir qirindilarini solib kuzata boshladi. Dastlab temir qirindisi yuzasida gaz pufakchalari hosil boʻladi, soʻngra shiddatli ravishda gaz ajralib chiqish boshlaydi. „Haqiqatda bu gaz havo boʻlsa u yonishga yordam berishi kerak“ degan mulohaza bilan N. Lemeru yonib turgan gugurtli kolba ogʻziga tutadi. Natijada ajralib chiqayotgan bugʻ bir zumda alanga olib, kuchli portlash sodir boʻladi, soʻngra alanga oʻchadi. Agar idishga temir qirindisi solishni davom ettirib, chiqayotgan bugʻ yana qayta yoqib koʻrilsa, u idish ogʻzida sekin alanga berib yonadi. N. Lemeru bu gazga „yonuvchan havo“ deb nom beradi.

Bu nomaʼlum gaz qanday gaz ekanligini aniqlash kerak edi. Bu gazning kelib chiqish sirlarini Genri Kevendish ochib berdi.

1766- yilda G. Kevendish birinchi marta „yonuvchi havo“ga bagʻishlangan maqolasini eʼlon qildi. Bu kashfiyotchi gazning barcha sirlarini sinchiklab oʻrgandi. Natijada, eng yengil gaz **vodorodni** kashf etdi.

Hayotbaxsh gazning kashf etilishi

Bir-biridan bexabar holda XVIII asr kimyogarlari ingliz J. Pristli va shved K. Sheyele **kislorodni** kashf etishgan. Kislorodni J. Pristlidan avval K. Sheyele olgan boʻlsa ham, Pristlining simob (II) oksidini qizdirish orqali ajratib olgan gazi 1774-yilda, Sheyelening ishi esa 1777-yilda eʼlon qilingandi.

Pristli simobning qizil kukuni (HgO) dan ajratib olingan gaz ustida bir qator tajribalar oʻtkazib, yangi kashfiyotlar ochdi. Pristlining laboratoriyasida doimo sham yonib turar edi.

U ajratib olgan gazning sham alangasiga qanday ta'sir etishini kuzatish uchun yonib turgan shamni shu gaz (kislorod) bilan to'ldirilgan idishga tushirdi. Bunda alanga o'chmadi, aksincha sham yanada yorug' alanga berib yona boshladi. U bir bo'lak toshko'mirni shunday gaz bilan ikkinchi idishga tushirganda, ko'mir alangalanib, chirsillab uchqun chiqarib yonishini kuzatdi. Priestli bu hodisalardan juda hayratlanadi, biroq uning mohiyatiga tushuna olmaydi.

Gazli idishga yonib turgan shamni tasodifan tushirish bilan kimyoda o'ziga xos kashfiyot ochildi. Bu unutilmas hodisani eslab J. Priestli quyidagilarni yozadi: „Men bu tajribani o'tkazganimda nimani nazarda tutganimni va nima hosil bo'lishini ham bilmagan edim. Agar mening oldimda yonib turgan sham bo'lmaganda edi, men bu tajribani hech qachon qilmagan bo'lar edim va havoning bu turiga oid tajribalarimning hammasi amalga oshmagan bo'lar edi. Ko'pincha ilgari belgilangan reja yoki ko'zda tutilgan nazariyadan ko'ra, favquloddagi hodisalarga ham ko'p narsa bog'liqdir“.

O'sha vaqtda Priestli o'zi kashf etgan gazning haqiqiy tabiatini bilmas edi. U bu gazni oddiy emas, balki qandaydir murakkab birikma deb bilgan. Lekin, u bu sirli gazning xossalarini tekshirishni davom ettiraverdi. Bir kuni u bu gazni tasodifan selitradan ham ajratib oladi, lekin uning xossasini tekshirmaydi. 1775-yilning bahorida Priestli o'zi hosil qilgan gazi bilan ajoyib tajriba o'tkazadi. U tirik sichqonni suv ustiga to'ntarilgan va ichida odatdagi havo bo'lgan idishga soladi. Xuddi shunday, o'zi hosil qilgan gaz (kislorod) to'ldirilgan boshqa idishga ham sichqonni qo'yadi.

Priestli stulda o'tirib, o'zining bu g'alati tajribasini kuzatadi. U qancha vaqt kutishni bilmasdi. Birdan odatdagi havo bilan to'ldirilgan idishdagi sichqonda behollik alomatlari sezildi. Priestli tezda soatga qaraydi, 15 minut vaqt o'tgandan so'ng sichqon hushidan ketib, halok bo'ladi. Kislorod bilan to'ldirilgan ikkinchi idishdagi sichqon tirik edi. U yaxshi harakat qilyapti, lekin vaqt o'tishi bilan uning harakati ham sekinlashib, esankirab qoladi. Priestli uni qutqarishga urinadi va idishdan oladi, qarasaki, sichqon o'lganga o'xshab juda muzlab qolgan, biroq yuragi hali urar edi. U sichqonni olov yaqinida isitib ko'radi. Bir necha daqiqadan keyin sichqon tirilib, avvalgidek tetik bo'lib qoladi. Priestli o'ziga ishonmasdan „Nahotki, bu jonivor kislorodda 30 minut

yashadi“, odatdagi havoli idishga solingan sichqon esa bu vaqtning yarmidayoq o‘ldi. Bu ajoyib tajribasidan ruhlangan Priestli endi o‘z gazini sichqonga emas, balki o‘ziga ta’sirini sinab ko‘rmoqchi bo‘ladi. U yangi tayyorlangan kisloroddan shisha nay orqali nafas olganda, odatdagi havo bilan nafas olgandagiga nisbatan farq juda kam ekanligini sezadi. Priestli bu faol gazdan amalda ko‘proq foydalanish mumkinligini ham oldindan ko‘rib shunday degan edi: „Bu gaz ba’zi og‘ir o‘pka kasalligi bilan og‘rigan kishilar uchun juda foydali bo‘lishi mumkin“. Haqiqatan ham, hozirgi vaqtda zotiljam kasalligida, ya’ni o‘pkaning hajmi kichrayib ketib, bemor havodan yetarli miqdorda kislorod ololmaganida kislorod beriladi. Priestli odatdagi havo o‘rniga doimo kislorod bilan nafas olinsa, zarar bo‘lishini oldindan ko‘rib, shunday degan edi: „Sham odatdagi havoga qaraganda toza kislorodda tez yongani kabi, inson ham faqat toza kislorod bilan nafas olsa, sham kabi tez tamom bo‘ladi“.

Shunday qilib, Priestli kimyoviy tajribalar yordamida kislorodni ajratib oladi, lekin kislorodning haqiqiy tabiatini bilmaydi. Priestli Sheyele kabi umrining oxirigacha flogiston nazariyasiga sodiq bo‘lib qoladi. Shu sababli ham kislorodning kashfiyotchisi yirik fransuz kimyogari A. Lavuazye hisoblanadi. U kislorodning haqiqiy tabiatini, yonish va nafas olish jarayonlaridagi rolini tushuntirib beradi. Elementga $\text{o k s i g e n i u m}$ (kislota yaratuvchi) nomini ham Lavuazye bergan. Keyinchalik hamma kislotalar ham kislorod saqlamasligi (masalan, xlorid kislota) aniqlanadi, lekin elementning nomi saqlab qolingan.

Olovni o‘chiruvchi gazning ochilishi

Ingliz olimi J. Priestli (1733—1804) kimyogar bo‘lmasa-da, yuqorida qayd etganimizdek, gazlar ustida tajribalar o‘tkazib, yirik kashfiyotlar qilgan. Priestli pivo pishiradigan katta qozondan chiqayotgan gaz ustida tajribalar o‘tkazar edi. U qozondan chiqayotgan rangsiz, hidsiz gaz yonib turgan yog‘och cho‘pni o‘chirishini aniqladi. Priestli bu gazni bundan 15 yil muqaddam shotlandiyalik pivo sotuvchisining o‘g‘li Jozef Blek ohaktoshni qizdirish orqali olgan „doimiy havo“ (hozirgi karbonat angidrid) bo‘lsa kerak, deb faraz qildi. Bu gazni pivo pishirishda yetarli miqdorda olib bo‘lmagach, Priestli uni uyida hosil qilishga o‘tdi. U bu gazni suvda eritib ko‘rdi. Gaz suvda oz miqdorda erib, xushbo‘y mazali chanqoqbosdi ichimlik suv hosil qilinishini

aniqladi. (Hozirda bu suv „gaz suv“ deb atalib, karbonat angidridning suvdagi juda kuchsiz eritmasidir.) Pristli bu kashfiyoti uchun Qirol jamiyatining oltin medali bilan mukofotlandi. Bu esa havaskor kimyogarning birinchi zafari edi. Shunday qilib, Pristli o‘zi bilmagan holda **karbonat angidrid** gazini kashf qilib, uning xossalarini o‘rgandi.

Xlorning kashf etilishi

Galogenlar ichida xlor birinchi bo‘lib kashf etilgan elementdir. 1774-yili taniqli shved kimyogari Karl Sheyele (1742—1786) xlorid kislotaning (u bu kislotani „tuzli spirt“ deb atagan) marganes (IV) oksidi bilan ta’siri natijasida o‘tkir hidli, o‘simlik bo‘yoqlarini rangsizlantiradigan va ko‘pgina metallar bilan tuz hosil qiladigan sariq-yashil rangli gaz ajralib chiqishini aniqladi. Lekin K. Sheyele bu gazni alohida kimyoviy element deb hisoblamaydi, balki xlorid kislotadan flogiston chiqishi tufayli hosil bo‘lgan murakkab modda deb qaraydi va unga „muriy oksidi“ deb nom beradi. Bu gaz (hozirgi xlor) xlorid kislotani oksidlash yo‘li bilan olingani uchun uni muriy (ya’ni, yangi element) bilan kislorodning birikmasidir, deb taxmin qilgan. Shu sababli K. Bertolle bu gazni oksidlangan xlorid kislota yoki oksimurit kislota deb atashni taklif etgan.

O‘zining ko‘p kashfiyotlari bilan nom qozongan G. Devi osh tuzining suyuqlanmasini elektroliz qilish natijasida K. Sheyele olgan gazni hosil qiladi. U kaliy metaliga mutlaq quruq, gazsimon „muriy kislota“ (ya’ni, vodorod xlorid) ta’sir ettirib vodorod gazini oladi. Shunga asoslanib G. Devi gazsimon „muriy kislota“da suv bor degan xulosaga keladi. Lekin, qancha harakat qilmasin, undan suvni, shuningdek, „oksimurit kislota“dan kislorodni ajratib ololmaydi.

G. Devi o‘zining bir qator tajribalariga asoslanib „oksimurit kislota“ murakkab modda emas, balki parchalanmaydigan oddiy modda, ya’ni yangi element deb hisoblaydi va bu moddani rangiga qarab *xlorin* (grekcha *chloros* — yashilsimon) deb ataydi.

Gey-Lyussak Devining xlorin element ekanligi haqidagi fikriga qo‘shilib, uni hozir aytganimizdek, **xlor** (*chlor*) deb atashni taklif etadi.

Shunday qilib, 1774-yili K. Sheyele tomonidan birinchi bo‘lib olingan gaz, 1810-yilda ya’ni, 36 yildan so‘ng yangi element — xlor ekanligi yirik olimlar tomonidan tan olindi.

Kurtua kashfiyoti

Yod elementini 1811- yilda Parijdagi selitra zavodining egasi B. Kurtua (1777—1838) kashf etgan. Shunisi qiziqi, bu kashfiyot qandaydir olim yoki ilmiy tekshirish institutining kimyo laboratoriyasida emas, balki to'g'ridan to'g'ri zavodda qilingan edi. Xo'sh, bu qanday sodir bo'lgan?

B. Kurtua Fransiyaning Jon shahridagi o'zining zavodida kaliyli selitra olish bilan shug'ullanar edi. U dengiz suvi ko'tarilganda Fransiya qirg'og'iga ko'plab chiqarib tashlanadigan dengiz suv o'ti ko'lidan olinadigan mahsulotda temir va mis idishlarini „yeydigan“ qandaydir modda borligini sezgan edi. Biroq, suv o'ti kulidagi bu moddani qanday ajratib olishni Kurtuaning o'zi ham, zavoddagi xodimlari ham bilishmas edi. Bir tasodif buyuk kashfiyotning ochilishiga sabab bo'ladi. Aytishlaricha zavodning selitra ishlab chiqariladigan xonasiga bir daydi mushuk kirib qoladi. Kurtua ishchilariga bu mushukni quvlab, tutib olishni buyuradi. Shunda mushuk qochib bexosdan sulfat kislota solingan idishni selitra ishlab chiqarilgandan keyin qolgan tuz qoldig'i ustiga ag'darib yuboradi. Qarabsizki, ajoyib hodisa ro'y beradi, aralashmadan to'satdan quyuq binafsha rangli bug' ajralib chiqib, butun xonani egallaydi. Shunday qilib, yangi element **yod** kashf etiladi.

Zamonaviy kimyo bilimlari nuqtayi nazaridan qaraganda bu hikoyaning to'g'riligiga ishonch hosil qilish mumkin. Haqiqatan, sulfat kislota ishqoriy metallarning yodli tuzlari (KI, NaI) ga ta'sir etganda vodorod yodid hosil bo'ladi. Vodorod yodid beqaror modda bo'lganligi sababli sulfat kislota ishtirokida parchalanib, erkin yod ajralib chiqadi.

Kurtua o'zining bu kashfiyotiga qiziqib qoladi. Bu yangi moddaning xossalarini to'liq o'rganishga kirishadi va bir qancha muhim kashfiyotlar qiladi. U moddaning binafsha rangli bug'i sovitilsa, qora metall singari yaltiroq kristallarga aylanishini, vodorod, fosfor va metallar bilan birikishini, ammiak bilan kuchli portlovchi modda hosil qilishini aniqlaydi.

Yangi modda element sifatida tan olinib Gey-Lyussak uni yod deb, Devi esa yodid deb atadi. Bu element jahonning barcha mamlakatlarida, jumladan, Rossiyada ham Gey-Lyussak taklif etgan nom bilan ataladigan bo'ldi. Faqat Angliyadagina yodin degan nom saqlanib qolgan. Olimlar bu elementga nom berishda moddaning bitta xossasiga, ya'ni bug'ining rangiga (lotincha *yod es* — binafsha) e'tibor berishgan.

Asab shifosi — bromning kashf etilishi

Shifokorlar bemorlarga „brom“ berishadimi? Asab sistemasi zaiflashgan bemorga masalan, bu kasallikning eng koʻzga koʻringan belgisi uyqusizlikdan bedor boʻlgan odamdan koʻpincha shifokor dori sifatida menga „brom yozib berdi“ degan soʻzni eshitamiz. Lekin, bemor asl bromni, yaʼni koʻzni achishtiradigan qoʻngʻir rangli bugʻ chiqaruvchi, juda yomon badboʻy hidli toʻq qizil rangli ogʻir suyuqlikni dori deb ishlatsa yomon oqibatlariga olib keladi. Brom grekcha bromos — badboʻy degan soʻzdan kelib chiqqan va oʻz nomini ham shu hidi tufayli olgan. Agar suyuq brom nozik shilliq pardalarga emas, hatto badanga tegsa ham badan kuyib uzoq vaqt tuzalmaydigan yara hosil qiladi. Brom juda zaharli modda. Shuning uchun ham hali bironta shifokor hech bir bemorga tinchlantiruvchi dori sifatida toza brom bermagan.

Kundalik turmushimizda „brom“ deb notoʻgʻri nom bilan ataladigan dori, haqiqatan uning tuzlaridan biri — natriy bromidning juda suyultirilgan eritmasidir.

Shunisi qiziqki, bu elementni kashf etish ustida bir nechta kimyogarlar ishlaganlar, ular koʻpchiligining tajriba stolida brom turgan, lekin buyuk kimyogarlar dogʻda qolib, bromni ochish sharafiga hech kim tanimaydigan yosh kimyogar A. J. Balarga (1802—1876) nasib qilgan.

1826-yilda Parij ilmiy jurnallarining birida kimyogar Balar-ning yangi modda kashf etganligi toʻgʻrisidagi maqolasi paydo boʻladi. A. Balar bu kashfiyotini ochganda 23 yoshda edi. U suv oʻti boʻlgan shoʻr koʻl suvini kraxmali bor xlorli suv bilan ishlaganida maʼlum vaqtdan keyin suyuqlikda ikki qavat: biri (pastdagisi) koʻk, boshqasi (yuqoridagisi) esa toʻq sariq rangli qatlam paydo boʻlgan.

Yosh kimyogar pastki qavatda yod borligini kraxmalning koʻk rangga boʻyalishidan biladi. Lekin yuqori qavatda qanday modda bor?

A. Balar yuqori qavatda yo yod bilan xlorning birikmasi, yoki hali nomaʼlum boʻlgan yangi element bor, degan fikrlarni aytadi. Unga birinchi fikr ehtimolga yaqinroq boʻlib tuyuladi. U bu moddaning elementlariga, yaʼni yod bilan xlorga parchalash usulini topishga kirishib juda koʻp tajribalar qiladi, lekin hech bir natijaga erishmaydi. Shundan soʻng u yuqori qavatda yangi,

hali hech kim bilmaydigan element mavjudligiga ishonch hosil qiladi va bu elementni „murid“ deb ataydi.

1825-yilning 30-noyabrida A. Balar Parij Fanlar akademiyasiga o'z kashfiyoti to'g'risida axborot beradi. Mashhur kimyogarlar Lui Nikola Voklen, Lui Jak Tenar, Jozef Lui Gey-Lyussaklardan tashkil topgan alohida komissiya A. Balarning tajribalarini takrorlaydilar va uning xulosalari to'g'ri ekanligini tan oladilar. Komissiya taklifiga ko'ra bu yangi elementning nomini o'zgartirib, o'tkir hidiga moslab, **brom** deb nomlaydilar.

Bromni kashf qilgani uchun A. Balar London qirollik jamiyatining katta oltin medali bilan mukofotlanadi. Bu medal faqat katta ilmiy kashfiyotlar uchun berilar edi.

„Tutqich bermas“ element

Ftorning kashf etilish tarixi fojialar bilan to'la. Irlandiya Fanlar akademiyasining ikki a'zosi aka-uka Tomas Noks va Georg Noks ftorning birinchi qurboni bo'lganlar. Ular juda g'alati apparat yasab, plavik shpatidan erkin ftor olmoqchi bo'ldilar, lekin buning iloji bo'lmadi. Tez orada Tomas Noks kuchli zaharlanish natijasida vafot etadi, ukasi esa ishlash qobiliyatini yo'qotadi. Navbatdagi qurbon bryussellik kimyogar P. Lakeyt edi, u aka-uka Nokslar tajribasi oqibatini bila turib, tajribalarni davom ettiradi va u ham halok bo'ladi. Mashhur fransuz kimyogari Jer Nikles hayoti ham shunday yakunlanadi. Gey-Lyussak, Tenar va Devilar vodorod ftoriddan zaharlanishlari natijasida ancha azob chekdilar. 1863-yilda ingliz elektrokimyogari Georg Gor oz miqdorda ftor olishga muvaffaq bo'ladi, ammo hosil bo'lgan erkin ftor portlash orqali tezda vodorod bilan birikib qoladi. Lekin bunday urinishlarning barchasi bekorga ketmadi. XIX asr oxirida mashhur fransuz kimyogari Anri Muassan (1852—1907) ning tajribalari samara bera boshladi.

A. Muassan dastlab platinadan, keyinchalik misdan U shaklida elektrolizor yasaydi. Mis yupqa mis (II) ftorid qatlami bilan qoplanib, bu qatlam misni ajralib chiqayotgan ftor ta'siridan saqlaydi. U elektrolit sifatida suvsiz plavik kislotadan foydalandi. Bu modda suvsiz holatda tok o'tkazmaydigan bo'lgani uchun unga oz miqdorda kaliy ftorid (KF) qo'shdi. Ana shunday asbob yordamida 1886-yil 28-iyunda Muassan birinchi marta erkin

flor olishga muvaffaq bo‘ladi va ikki kun o‘tgach bu haqda Parij Fanlar akademiyasiga xabar qiladi.

Muassan akademiyada bayonot qildi; uning ko‘rsatmasi bo‘yicha kashfiyotni tekshirish uchun taniqli olimlar Debre, Bertolle va Fremillardan iborat nufuzli komissiya tuziladi. Tekshirish vaqtida Muassan asbobi ishlamay qoladi. Komissiya qaytib ketgandan keyin Muassan o‘z assistenti bilan ishlarni sinchiklab tahlil qilib, tajribaning nima sababdan muvaffaqiyatsiz chiqqanligini qidira boshlaydi va buning sababi, nechog‘li g‘alati bo‘lib ko‘rinmasin idishlarning juda toza yuvilganligida deb, xulosa chiqaradi, ya‘ni kaliy floridning yuqi ham qolmaganligidandir, degan xulosaga keladi. Muassan asbobdagi suyuq vodorod floridga ozgina kaliy florid qo‘shadi, natijada anodda toza erkin flor ajralib chiqa boshlaydi. Shunday qilib, „qo‘lga tushmas“ element erkin holda hosil qilinadi.

„Sovuq“ olov

Fosforning kashf etilish tarixi, shunisi bilan qiziqql, boshqa kashfiyotlarning kashf etilishi va olinish usullari tezda e‘lon qilinsa, fosforning olinish usuli uzoq yillar davomida sir saqlangan, uning ajoyib xususiyatidan foydalanib „mo‘jizalar“ ko‘rsatib kelingan.

Fosfor 1669-yilda gamburglik alkimyogar Genrix Brand tomonidan kashf etilgan. Brand uzoq vaqt „falsafa toshi“ni topishga harakat qiladi. Dastlab bu sirli moddani tirik organizm mahsuloti — siydikdan qidiradi. U siydikni bug‘latib, qolgan qoldiqni qattiq qizdiradi, natijada oq tutun hosil bo‘ladi. Bu modda bug‘i sovitilsa mumga o‘xshash moddaga aylanadi. Brand bu moddaga qo‘lini tekkizsa barmoqlari qorong‘ida shu‘lanadigan bo‘lib qoladi, uni qaynayotgan suvga tashlasa, bug‘ yorqin shu‘la sochadi. „Falsafa toshi“ni qidirib Brand fosforni ana shunday kashf etadi.

Qorong‘ida shu‘lalangani uchun bu moddaga **fosfor** deb nom berilgan, u lotincha fos — yorug‘lik va fero tashiyman so‘zidan olingan.

Brand esa uni kaltes Feuer (sovuq olov) deb, ba‘zida uni mehr bilan „mening olovim“ deb atar edi. Fosforni olish usuli Brand tomonidan qat‘iy sir tutilgan edi. Brand fosforni faqat katta pulga ko‘rsatar edi va uning oz miqdorini tilla hisobida va hatto undan ham ortiqqa sotar edi. 1730-yili, ya‘ni fosfor

ochilgandan 60 yil o'tgach ham, fosforning unsiyasi (31 g) Londonda 10,5 gervon, Amsterdamda 16 gervon turar edi. Shuning uchun ko'p olimlar Brand moddasini hosil qilish sirini ochishga intilib, ko'plab tajribalar qilishga kirishganlari ajablanarli emas edi.

1771-yilda shved kimyogari Karl Sheyele so'ngakni ko'-mirga qo'shib qizdirib fosforni oladi. Shundan so'ng fosforni ko'plab olish mumkin bo'ldi va bahosi ancha pasaydi.

D.I. Mendeleyev bashorat qilgan elementlarning kashf qilinishi

D.I. Mendeleyev o'zining davriy qonuniga asoslanib, noma'lum elementlarning davriy jadvaldagi o'rnini bo'sh qoldirdi va ularning xossalarini oldindan bayon qilib berdi. Olim hali fanga noma'lum 32-tartib raqamli elementni kremniyga o'xshatib, unga *ekasilitsiy* deb nom beradi. Xuddi shunday 21-tartib raqamli elementni *ekabor*, 31-raqamli elementni esa *eka-aluminiy* deb atadi. Hattoki, u bu elementlarning taxminiylarini olinish usullarini ko'rsatib berdi.

1875-yilda fransuz kimyogari P. Lekok de Buabodran (1838—1912) Pireniy tog'ida uchraydigan rux aldamasi (ZnS) ni spektroskop usulda tekshirish natijasida unda yangi metall borligini aniqladi va uni oz miqdorda bo'lsa ham ajratib olishga muvaffaq bo'ldi. Bu elementga Fransiyaning qadimiy nomi sharafiga **Galliy** deb nom berdi D.I. Mendeleyev „Parij Fanlar akademiyasi axboroti“dan Buabodran ma'ruzasini o'qib, shu ondayoq fransuz olimi kashf qilgan yangi elementni o'zi tomonidan ilgari bashorat qilingan ekaaluminiy ekanligiga qat'iy ishonch hosil qildi. Solishtirma og'irligidan tashqari uning barcha xossalari ekaaluminiyga to'g'ri kelar edi. Bu haqda Mendeleyev tezda Buabodrangga galliyning solishtirma og'irligi 5,9—6,0 bo'lishi kerakligini xabar qiladi. Lekok de Buabodran qayta tajriba o'tkazib, galliyning solishtirma og'irligi haqiqatan 5,96 ga teng ekanligini aniqlaydi va Mendeleyev haq ekanligini tan oladi.

1879-yilda shved olimi L. Nilson (1840—1899) yangi element **skandiy**ni kashf etadi. Shu yilning o'zida boshqa shved kimyogari (1840—1905) skandiy o'zining xossalari bo'yicha Mendeleyev oldindan aytgan ekabor ekanligini aniq dalillar bilan isbotlab berdi.

1886-yilda nemis kimyogari K. Vinkler (1838—1904) Mendeleyev tomonidan oldindan xossalari bayon qilingan uchinchi element ekasilitiyni kashf etib, uni o'z vatani sharafiga **Germaniy** deb atadi. K. Vinkler bir qator tajribalar o'tkazib, germaniy va uning birikmalarining xossalari D.I. Mendeleyev tomonidan 15 yil avval oldindan aytilgan ekasilitiynikiga o'xshash ekanligini aniqlab, D.I. Mendeleyev ilmiy bashoratiga qoyil qoladi.

Mendeleyevning shogirdi rus olimi V.E. Tshenko germaniy elementining ochilishi haqida bir voqeani eslaydi: „Bu voqea 1884-yilning bahorida bo'lgan edi. Bir kuni ertalab D.I. Mendeleyev hayajonlangan, xursand holda qo'lida „Berichte“ jurnalining yangi soni bilan A.M. Butlerov laboratoriyasiga kirib keladi va K. Vinkler yangi element — germaniyni kashf etib, uni V gruppaga joylashtirganini aytadi. Bunday emas, u yanglishyapti, germaniyning o'rni V gruppada emas, balki IV gruppada, bu ekalitsiydir. Men bu haqda darhol K. Vinklarga yozaman“ — dedi quvonch bilan. Ma'lumki, keyinchalik Mendeleyevning bu so'zlari to'la isbot etildi. Shunday qilib, D.I. Mendeleyev hayotlik vaqtidayoq bashorat qilgan 3 ta element kashf etiladi. Bu esa davriy qonun va jadvalning fanda munosib o'rin egallaganligini ko'rsatadi.

12 yashar bola taklifi

Odatda kashfiyotlar (elementlar)ning nomi shu elementni kashf etgan yoki tekshirgan kishi nomiga qo'yiladi. Tarixda shunday ajoyib voqealar ham bo'ladi. Hozir sizlarga aytmoqchi bo'lgan elementning nomini uni kashf etgan yoki tekshirgan kimyogar emas, balki 12 yashar bola qo'ygan. Bu qanday element deysizmi? Bu neon elementi bo'lib, uning tarixi quyidagicha. Ingliz olimi V. Ramzay o'zi kashf etgan yangi element spektorini tekshirayotganida uning 12 yashar o'g'li kelib:

— Dada bu chiroyli gazning nomi nima? — deb so'raydi.

— Bu gazga hali ism berilmagan, chunki bu yangi topilgan gaz, — deb javob beradi Ramzay.

— Unday bo'lsa, uning nomini „yangi“ — *h o v u m* deyaqoling, — deydi o'g'li.

Ramzay erkatoyni o'g'lining so'zini yerda qoldirmay, kashf etgan elementiga „yangi“ so'zini grekchaga aylantirib, **neon** deb nom beradi.

Rossiya sharafiga qo'yilgan element

XIX asr boshlarida dunyodagi eng boy platina koni Ural tog'i hisoblanib, rus olimlarining diqqatini o'ziga tortgan edi.

1840-yilda Qozon universitetining professori K.K. Klaus Ural tog'ining platina rudalari ustida tekshirish ishlari olib boradi. U diqqat bilan sinchiklab rudani tahlil qilish natijasida o'sha vaqtgacha ma'lum bo'lmagan platina elementlari guruhiga kiradigan yangi elementni topadi. Olim bu elementni o'zining ona-Vatani sharafiga **rutiniy** deb nomlaydi. Rutiniy lotincha „Rossiya“ degan ma'noni anglatadi.

Rezinaning ochilishi

Nyu-yorklik mayda-chuyda sotuvchisi Charlz Gudir kimyogar bo'lmasa-da, kauchuk bilan qattiq shug'ullanar edi. U kauchukni issiqqa va sovuqqa chidamli qilishga urinardi. To'xtovsiz mehnat bilan o'n yil ham o'tdi. Lekin natija yo'q edi.

— Charlz, sening bu kauchuging bizni xonavayron qildi, hamma narsamizdan ayirildik, tashla bu ishingni, — deb bir necha bor yolvoradi uning xotini.

— Yaxshi Meri! Yana bir marta harakat qilaman, agarda tajribam chiqmasa, bu ishni butunlay yig'ishtiraman.

Gudir navbatdagi tajribasini bajarish uchun kauchukni bir necha bo'laklarga bo'ladi va bir bo'lagini bexosdan issiq plita ustiga tushirib yuboradi. Birozdan keyin kauchuk bo'lakchalarini issiq plitadan olib qarasa, kauchuk buzilish o'rniga elastik, cho'ziluvchan bo'lib qolibdi. U quvonganidan ko'zlariga ishonmaydi. Nahotki, oltingugurtdan tozalanmagan kauchuk issiqlik ta'sirida shunday xususiyatga ega bo'lib qolsa.

Gudir tezda bu tajribasini takrorlaydi, ya'ni bir bo'lak oltingugurt kukuni bilan ishlangan kauchukni bir necha daqiqaga issiq plita ustida qizdiradi. Natija a'lo, kauchuk elastik bo'lib qoladi. Shunday qilib, kimyodan bexabar sotuvchi Charlz Gudir olamshumul kashfiyot — rezinani kashf etadi.

G'aroyib „kul“

1862-yilda mashhur nemis kimyogari Fridrix Vyoler so'r-dirilmagan ohakdan aktivlangan ko'mir ishtirokida kalsiy metalini olishga urinib ko'radi. So'ndirilgan ohak — bu kalsiy oksididir. Vyolerning fikricha agar unga so'ndirilmagan ohakka ko'mir qo'shib qattiq qizdirilsa, ko'mir ohakdan kislorodni

tortib olib u bilan birikadi, natijada karbonat angidrid gazini hosil qiladi va kalsiy metali toza holda ajralib chiqadi. Vyoler o'z fikirini tasdiqlash maqsadida bir necha kun davomida bu reaksiyani qayta-qayta o'tkazib, kalsiy metali emas, balki har gal bir xilda kulsimon kukun hosil qiladi. Tajribadan kutilgan natija ololmagandan so'ng, tajribani to'xtatishga qaror qiladi va laborantiga bankalarda to'planib qolgan kulsimon moddani tashqariga olib chiqib tashlashni buyuradi. Shu paytda kuchli yomg'ir yog'ib laboratoriya hovlisidagi „kul“ tashlangan joyda suv ko'lmagi hosil bo'ladi. Laborant hovliga chiqib ajoyib hodisaning guvohi bo'ladi. „Kul“ bosgan suv qaynab, yoqimsiz hidli gaz pufakchalari hosil bo'lganini kuzatadi va bu haqda tezda Vyolerga xabar qiladi. Olim hovliga chiqib qarasa, haqiqatdan ham shunday holatni kuzatadi.

„Ajabo, bu qanday kul va qanday gaz bo'ldi ekan“, deydi olim. U gugurt chaqib gazni yoqmoqchi bo'ladi. Shunda ajralib chiqayotgan gaz birdan ko'zni qamashtiradigan darajada yorug' alanga berib, dud hosil qilib yonadi. Bundan quvongan Vyoler „Sizni tabriklayman Xans! Ajoyib kashfiyot ochilganga o'xshaydi. Endigi vazifa bu kashfiyotning sirini ochish, reaksiya natijasida qanday modda va bu modda suv bilan ta'sir etganda qanday gaz hosil bo'lganini aniqlashdir“, — deydi u laborantiga.

Shunday qilib, buyuk nemis kimyogari F. Vyoler hosil qilgan kulsimon modda **kalsiy karbid** (CaC_2) bo'lib, ajralib chiqqan gaz esa hammasizga tanish **asetilen** (C_2H_2) gazi edi.

Foydali ehtiyotsizlik

1903-yilning kunlaridan birida fransuz kimyogari Benediktus laboratoriya javonidagi bo'sh kolbani olaman deb be-xosdan tushirib yuboradi. Ajablanarli joyi shundaki, 3,5 metr balandlikdan yerga tushgan shisha kolba chilparchin bo'lib sinib ketmay, faqatgina darz ketadi, xolos. Olimning aniqlashicha, qachonlardir shu idishda nitrosellulozaning e'firdagi eritmasi — kollodiy eritmasi saqlangan ekan. Vaqt o'tishi bilan kolbadagi erituvchi uchib, kollodiy idishning ichki devorida yupqa tiniq plyonka hosil qilib yopishib qolgan ekan. Bu plyonka shishaning mayda bo'lakchalarga bo'linib sinib ketishiga yo'l qo'ymagan. Lekin Benediktus bu ajoyib hodisaga o'sha paytda uncha e'tibor bermaydi.

Oradan ma'lum vaqt o'tgandan so'ng Benediktus gazetadan ko'ngilsiz voqea sababli avtomobilning old oynasi sinib, oynaning mayda shisha bo'lakchalaridan avtomobil haydovchisi va yo'lovchilarning qattiq jarohatlanganini o'qib qoladi. Shunda uning esiga darhol sinmagan kolba tushadi va mayda bo'lakchalarga sinib ketmaydigan oyna ustida bosh qotira boshlaydi.

U ikki yil davomida ishlab, bu muammoni hal qiladi. Ikki ta oddiy shisha qatlamining orasi bosim ostida yupqa selluloid qatlami bilan qoplanadi va bir-biriga yopishtirilib uch qatlamli oyna hosil qilinadi. Bunday shishalarga tosh tekkanida bo'lakchalarga bo'linib sinmaydi, aksincha kataksimon darz ketadi, xolos. Bu ixtirodan so'ng avtomobillar faqat tripleks deb ataladigan ana shunday oynalar bilan qoplanadigan bo'ldi.

Birinchi sintez

1823-yilning oktabr oyida nemis kimyogari Fridrix Vyoler Shvetsiya Fanlar akademiyasida Yevropaning mashhur kimyogari Yenis Yakov Berselius laboratoriyasiga ishga keladi. Bu yerda u sianatlar ustida ishlab, katta natijalarga erishadi. F. Vyoler kumush sianatga nashatir ta'sir ettirib kumush xlorid cho'kmasini hosil qiladi. Cho'kmani to'liq filtrlab olib, qo'r eritmadan mochevina kristallarini ajratib oladi. Bu natijadan ajablangan Vyoler: „Ajabo, bunday bo'lishi mumkin emas. Nahotki, hayotiy kuch ishtirokisiz anorganik moddadan organik modda hosil bo'lsa! Yo'q bo'lishi mumkin emas!“ — deydi.

Mochevinani qo'rg'oshin (II) sianat va disianlarga nashatir spirti (ammiakning 25% li eritmasi) ta'sir ettirib ham hosil qilish mumkin. Lekin ustozi I. Berseliusning vitalistik ta'limotiga sodiq Vyoler bu natijalarni ochiq matbuotda e'lon qilishga botina olmaydi. To'rt yildan so'ng F. Vyoler Berlinda ammoniy sianitning izomeriyalanish reaksiyasi natijasida mochevinaga ($\text{NH}_2\text{-CO-NH}_2$) o'tishini aniqlaydi va bu kashfiyoti haqida o'z ustozi Y. Berseliusga xabar qiladi. Mashhur olim tajribaga asoslangan aniq natijalarni tan olishga majbur bo'ladi.

Shunday qilib, F. Vyoler birinchi bo'lib, anorganik moddalardan organik moddalarning tipik namunasi bo'lgan mochevinani sintez qiladi. Uning bu ishlari esa organik kimyo fanida burilish yasaydi va vitalistik ta'limotga qattiq zarba beradi.

Vitaminning yaratilishi

Qadim zamonlardan beri odamlar kelib chiqish sabablari noma'lum bo'lgan turli og'ir kasalliklar bilan og'rib, azob chekkanlar. Ana shunday kasalliklardan biri singa bo'lib, bu kasallikka odatda uzoq shimolda yashovchi odamlar chalin-ganlar. Asosan, guruch bilan ovqatlanadigan janubiy-sharqiy Osiyo mamlakatlarining ofati beri-beri kasalligi hisoblangan. Pellagra kasalligi, asosan, makkajo'xori bilan ovqatlanadigan kishilarda uchraydi. Shabko'rlik kasalligi bilan og'rigan odam g'ira-shirada ko'rmaydi. Normal holatda tug'ilgan bolalar, ko'pincha, raxit bilan kasallanadi. Ularning suyaklari yum-shaydi, oyoqlari qiyshiq bo'lib qoladi. Insonlarning bunday kasalliklarga chalinishlarining sababi nima? Ularning organiz-mida qanday modda yetishmaydi? Shunga o'xshash kasalliklar-ning umumiy sababini 1880- yilda rus olimi N.I. Lupin o'zining quyidagi tajribasi orqali aniqlaydi. U bir guruh sichqonlarni tabiiy sut bilan, ikkinchi guruhini esa o'sha vaqtda sut tarkibida mavjudligi ma'lum bo'lgan sun'iy oziqa moddalari bilan boqadi. Tajriba natijasiga ko'ra, tabiiy sut bilan boqilgan sichqonlar sog'lom qolib, ikkinchi guruhdagi sichqonlar tezda kasallikka chalinib, nobud bo'ladilar. N.I. Lupin o'zining bu tajribasini izohlab, sut tarkibida muhim oziqa moddalar: oqsillar, yog'lar, uglevodlar va mineral moddalardan tashqari inson va hay-vonlarning normal hayot faoliyati uchun juda zarur bo'lgan (oz miqdorda bo'lsa ham) boshqa modda borligini aytadi.

1911- yilda polyak shifokori va biokimyogari K. Funk sholi kepaklaridan kristall holatdagi toza moddani ajratib oldi va bu modda bilan faqat oqlangan guruch bilan oziqlangan kaptarning falaj kasalligini davolaydi. Bu moddani kimyoviy analiz qilish natijasida, uning tarkibida azot elementi borligini aniqlaydi. Funk bu moddani vitamin deb atadi (vita — hayot va min — azot tutuvchi degani). Keyinchalik vitaminlarning hammasida azot bo'lmasligi aniqlandi, lekin bu moddalar uchun eski nom saqlanib qolgan. Vitaminlar kimyoviy tarkibi turli-tuman bo'lgan tabiiy faol organik birikmalardir. Ular milligramm va milli-grammlarning ulushlari bilan o'lchanadigan juda oz miqdorda ta'sir qiladi. Agar oziq-ovqat tarkibida ular yetishmasa, avita-minozlar deyiladigan, ayrimlari yuqorida keltirilgan, og'ir kasalliklar kelib chiqadi.



OLIMLAR HAYOTIDAN LAVHALAR

Kimyo nima?

Kunlardan bir kun taniqli shved olimi I. Berseliusning xizmatkoridan qo'shnilar: „Xo'jayining katta kimyogar ekanligini bilamiz. U qanday ish bilan shug'ullanadi? „Kimyo“ nima?“ — deb so'raganlarida.

— Anig'ini ayta olmaymanku, lekin u ko'pincha qandaydir suyuqlik solingan katta idishini oladi, uni ichidagini kichkina idishga quyib chayqatadi, keyin yana kichkinasiga quyadi va yana chayqatib aralashtiradi.

— Keyinchi?

— Keyinmi, to'kib tashlaydi — deb javob bergan ekan.

Tasodifiy bashoratchilar

Bu voqea 1837- yilda bo'lgan edi. Qozon shahridagi xususiy pansionning yerto'lasida kuchli portlash sodir bo'ladi. Buning sababchisi pansion o'qituvchisi Sasha Butlerov bo'lib, u rahbarlardan yashirin holda, yerto'lalardan birini o'zining kimyo laboratoriyasiga aylantirgan edi. Buning uchun u pedagogik Kengashning qarori bilan tanbeh oladi va jazo sifatida uning bo'yniga katta harflar bilan „Buyuk kimyogar“ so'zi yozilgan taxtachani kun bo'yi osib qo'yishadi. Tarbiyachilar bunday masxaraomuz so'zni bashorat qilganlarida yosh Sashaning kelgusida buyuk kimyogar Aleksandr Butlerov bo'lib yetishishini mutlaqo o'ylamagan bo'lsalar kerak.

Bog'bonning kashfiyoti

Gulzorlar uchun betondan tayyorlangan bo'chkasimon to'siqlar (katkalar) 2—3 yil ichida tezda ishdan chiqishi joniga tekkan parijlik bog'bon Jan Mons uni mustahkam, chidamli qilishga kirishadi. Buni amalga oshirish uchun temir simlardan bo'chkasimon to'siqlar shaklida to'rlar tayyorlaydi va unga beton quyadi. Buni qarangki, ajoyib natija! Bunday usulda tayyorlangan to'siqlar juda pishiq bo'lib chiqadi va ko'pchilik-

ning diqqatini o'ziga tortadi. O'z ishining muhimligini bilgan tadbirkor bog'bon patent olishga harakat qiladi va 1817- yilda kashfiyoti uchun patent oladi.

Shunaqasi ham bo'ladi

Moddalarning oksidlanishida kislorodning bevosita ishtirok etishi 1777- yilda A. Lavuazye tomonidan aniq tajribalar asosida isbotlangan bo'lishiga qaramasdan ko'pchilik olimlar, ayniqsa, „flogiston“ nazariyasi namoyandalari tomonidan qattiq tanqidga uchraydi. Lekin Lavuazye nazariyasini ulug' fransuz kimyogari Klod Lui Bertolle birinchilar qatorida tan oladi. Bu xabarni eshitgan „flogiston“chilar to'satdan bomba portlaganidek hayratlanib o'zlariga ishonmaydilar. Axir Bertollening o'zi shu kungacha Lavuazye nazariyasini qoralab, 17 ta ilmiy maqolalar e'lon qilgan edi-da. Ayniqsa, ajablanarlisi shunda ediki, bu ishlari uchun u Parij Fanlar akademiyasining haqiqiy a'zosi bo'lgan edi.

Maqtanchoqqa saboq

1890-yilda amerikalik injener German Frash 150 m chuqurlikda joylashgan oltingugurt qatlamidan oltingugurt qazib olishning yangi usulini taklif etadi. Loyiha juda qaltis va g'ayrioddiy bo'lib, ko'pgina mutaxassislar orasida munozaraga sabab bo'ladi. Hattoki bir taniqli shaxs bunday usulda oltingugurt olish mumkin emasligini isbotlamoqchi bo'lib, „Frash usulida oltingugurt qancha olinsa, olinganining hammasini oshqozonimga yutaman“, — deb va'da beradi. Taqdir taqozosini qarangki, tez orada Frash taklif etgan usulda juda sifatli oltingugurt qazib olinadi. Lekin, maqtanchoqqa qiyin bo'ladi, chunki bu qimmatbaho oltingugurtni yeb bo'lmas edi-da.

Aniq o'xshatish

Kauchukni rezinaga aylantirish usulini (kauchukning vulkanlanishini) kashf etgan nyu-yorklik mayda tovarlar sotuvchisi Charlz Gudir unchalik badavlat bo'lmagan, ammo o'z ixtirosi ustida astoydil berilib ishlagan.

Kunlardan bir kun korxonaning badavlat rahbari Gudirni biladigan tanishidan „Qanday qilib uni topsa bo'ladi, deb so'raydi. Shunda tanishi: „Agar siz rezina shlapali va rezina

shim kiygan hamda rezina botinkada yurgan, qo'lida rezinadan tayyorlangan puldon bo'lib, ichida bir sent ham bo'lmagan kishini uchratsangiz, u so'zsiz Gudir bo'ladi", — deb javob beradi.

Antimoni

Katolik monastir xizmatchilaridan biri alkimyo — turli ma'danlarni o'rganish bilan shug'ullanar edi. U turli ma'danlarning xossalarini, ularning inson organizmiga ta'sirini turli yo'llar bilan sinab ko'radi. Kunlardan bir kun o'rganayotgan ma'danini hovonchada maydalab, kukun holidagi ma'danning ozginasini sezdirmasdan monaxlarning kechki ovqatiga solib qo'yadi. Tajriba kutilmagan natija beradi. Ertasi kuni ertalab, bu ma'dan kukuni qo'shilgan taomni iste'mol qilgan barcha monaxlar abadiy uyquga ketadilar. Shu sababli, bu ma'dan „antimoniy“ (monaxlarga qarshi) deb nomlanadi.

Olimning hiylasi

Taniqli daniyalik kimyogar Nobel mukofoti laureati Nils Bor 1943-yilda gitlerchilar okkupanti tazyiqidan omon qolish uchun Kopengagendan chiqib ketadi. U o'zi bilan oltin medalini olib ketishdan qo'rqib, uni „zar suvi“da eritadi va o'zining laboratoriyasiga yashirib ketadi. Urushdan keyin u Kopengaga qaytib, yashirib qo'ygan eritmasidan oltinini ajratib oladi. Bu oltindan zargarlar olimga asliga o'xshash Nobel oltin medalini tayyorlab beradilar.

Angliyalik kapitalistlarning orzusi ushalmadi

1929-yilda Angliyaning yirik firmalaridan biri Sibirdagi rangli metallar zavodining direktoriga rudalarni qayta ishlash natijasida hosil bo'lgan „chiqindi“ni ancha baland narxda sotib olish uchun shartnoma tuzishni taklif qiladi. Bu „chiqindi“ga chet el firmasining qiziqishi zavod rahbarlarini o'ylantirib qo'yadi va „chiqindi“ning kimyoviy tarkibini chuqur kimyoviy tahlil qiladilar. Tahlillar natijasi shuni ko'rsatadiki, „chiqindi“ nihoyatda qimmatbaho metall (1925- yilda kashf qilingan) reniy elementiga boy ekanligi ma'lum bo'ladi. Shunday qilib, angliyalik kapitalistlarning orzusi amalga oshmay qoladi. Tez orada „chiqindi“dan Rossiya zavodlarida qimmatbaho reniy metali olina boshlandi.

„Kambag‘al“ ruda

1930-yilda rus injeneri Kerjavin muzey eksponatida Ural temir rudasi konlaridan olingan ruda namunasida quyidagi yozuvni ko‘rib qoladi. „Qashshoq temir rudasi“. Temirning miqdori — 21%. Bu ruda namunasi bilan injener qiziqib qoladi va uni boksid minerali namunasi bilan solishtirib, ular bir-biriga o‘xshashligini sezadi. Bu „qashshoq ruda“ning tarkibi tahlil qilinganda, u boksidning a‘lo sifatli namunasi bo‘lib chiqadi. Shunday qilib, injener Kerjavin boksidning yangi konini topadi, bu esa mamlakatda aluminiy ishlab chiqarishning rivojlani-shiga katta turtki bo‘ldi.

Kumushcha

XVII asrning o‘rtalarida ispaniyaliklar Platino-dal-Pino daryosi (Kolumbiya) qumlaridan oltin ajratib olish jarayonida noma‘lum „kumushsimon“ og‘ir metallni uchratadilar. Bu metall oltin qazib oluvchilarni umuman qiziqtirmas, aksincha ularga oltinni toza holda olishga xalaqit berar edi. Ispanlarning bu metallga befarq bo‘lganliklarini uning nomidan bilsa bo‘ladi. Bu metall platina ispancha plato — kumushcha degan ma‘noni anglatadi. Tez orada, ispan zargarlari platinani oltin bilan yaxshi qotishma hosil qilishini aniqladilar. Ular oltindan yasalgan zargarlik buyumlariga va oltin tangalarga platinani qo‘sha-digan bo‘ldilar.

Zargarlar hiylasini bilib qolgan ispan qiroli barcha mav-jud platina zaxiralarini yo‘qotishga farmon beradi va barcha platina xalq guvohligida dengizga tashlab yuboriladi. O‘sha paytda asrlar o‘tib platina oltin kabi nihoyatda nodir, qimmatbaho metall hisoblanishini ispan qiroli bilmagan edi-da.

E‘tiborsiz xaridor

1825-yilda Gamburg portida uzoq Chilidan birinchi yuk kemasida natriyli selitra (Chili selitrasi) keltiriladi. Okean or-tidan keltirilgan bu notanish mahsulotni Germaniyada sotib oluvchi xaridor topilmaydi. Natriyli selitrani sotishga ko‘zi yetmagan jahldor kema kapitani jahl bilan uni dengizga tash-lab yuborishga buyruq beradi. Taqdir taqozosini qarangki, bir necha yillar o‘tgach, bu ajoyib azotli o‘g‘it va kimyo sanoatining

muhim xomashyosi hisoblangan Chili selitrasini Germaniya eng ko'p sotib oluvchi mamlakatlardan biriga aylanadi.

Saxarin qanday kashf qilindi?

Ovqatlanishdan oldin qo'lni albatta yuvish lozim. Bu bilan ba'zi yuqumli kasalliklarning oldi olinadi. Bu umumiy gigiyena qoidasini hamma biladi. Bu qoidaning buzilishi bir kashfiyotning ochilishiga sabab bo'lganligini ko'pchilik bilmasa kerak. 1878-yilda nemis kimyogari Falberg krezol sulfanid ustida tajribalar o'tkazar edi. (Bu moddani birinchi bo'lib rus kimyogar olimasi Anna Fyodorovna Volkova sintez qilgan.) Kunlardan bir kun u, navbatdagi tajribasidan so'ng, xayol bilan qo'lini yuvmasdan nonushta qilgani stolga o'tiradi va stoldagi nonni olib yeb ko'rsa, non juda ham shirin. Ajablanib, qo'l barmog'ini sekingina tiliga tekkizib, juda shirin ta'mni sezadi. Buning sababini bilish maqsadida Filberg tajriba o'tkazayotgan kolbadagi moddani chuqur tahlil qilib, reaksiya natijasida hosil bo'lgan yangi modda oddiy shakarga nisbatan 500 marta shirin ekanligini aniqlaydi. Bu moddaga **saxarin** deb nom beradi. Yaxshi bilamizki, hozirgi paytda „qandli diabet“ bilan kasallangan bemorlar uchun qand o'rnida saxarin iste'mol qilish tavsiya etiladi.

Ishonchli usul

Kunlardan bir kun fransuz qiroli saroy alkimyogariga javondagi qimmatbaho toshni ko'rsatib:

— Zumrad toshining qalbaki emasligini qanday bilsa bo'ladi, — deb so'raydi. Alkimyogar:

— Buni bilish oson, olampanoh. Buning uchun zumrad toza sirkaga tashlanadi. Agar zumrad qalbaki bo'lsa, sirka ta'sir qilmaydi, haqiqiy bo'lsa, unda erib ketadi, — deydi.

Qirol qovog'ini solib, yana so'raydi:

— U holda feruza toshining tabiiyligini qanday bilsa bo'ladi?

— Bu undan ham oson — deydi alkimyogar, — uni zaytun moyiga tashlansa, haqiqiy feruza o'zgaradi, qalbakisi esa yanada ochiladi.

Alkimyogar o'zining bu javobidan mamnun bo'lib, qirol mukofot kutar edi. Aksincha, qirol achchiqlanib, keyingi gal shunday „dono“ maslahat bersa, alkimyogarning o'zini sirkaga cho'ktirishini aytib, saroydan haydab chiqaradi.

Ishonchli vosita

Kunlardan bir kun AQSH Kongressining komissiyasi yig'ilishlaridan birida atom bombasining ijodkorlaridan biri taniqli olim Robert Oppengeymerdan atom bombasidan saqlanishning ishonchli vositasi bormi, bo'lsa bu nima deb so'raganlarida:

Bor, bu tinchlik, — deb javob beradi olim.

Shu'la chiqaruvchi monax

Akademik S.I. Volfkovich sariq fosfor ustida o'tkazilgan tajribalarini eslab quyidagi ajoyib voqeani hikoya qiladi.

„Moskva Davlat universitetining Moxovaya ko'chasida joylashgan laboratoriyasida elektr pechda termik usul bilan fosfor hosil qilinardi. Men elektr pechi yonida bir necha soatlab ishlaganimdan keyin, pechdan chiqayotgan fosfor bug'lari kiyimlarimga, botinkamga shunchalik singib qolgan ekanki, kechasi universitetdan chiqib, Moskvaning o'sha zamondagi chiroqsiz qorong'i ko'chalaridan uyga qaytayotganimda, mening kiyimim va botinkamdan zangori shu'la tarqalardi. Botinkam trotuardagi toshlarga ishqalanib, uning tagidan uchqun sachrardi. Har safar atrofida odamlar to'dalashib qolishar, men ularga bo'lgan voqeani tushuntirardi edim, lekin har qancha tushuntirishimga qaramay odamlar orasida meni u dunyodan kelgan deb aytuvchilar ham bor edi. Ko'p vaqt o'tmay, Moxovaya ko'chasi va uning atrofida, hattoki Moskva shahrining o'zida ham men to'g'rimda „shu'la chiqaruvchi monax“ bormish degan mish-mishlar tarqala boshladi“.

Bo'lajak kimyogarning mulozamati

Buyuk fizik Robert Vud dastlab kimyogar bo'lmoqchi edi. Universitetda o'qib yurgan vaqtlarida R. Vud bo'lajak qaylig'i miss Gertruda bilan tog'ga chang'i uchishga chiqadi. Bu haqda olim o'zining kundalik daftariga quyidagi epizodni yozadi: „Gertrudaning qo'llari sovuq qotardi. Men „qani endi issiq suvli butilka bo'lsa“, — dedim.

— Ajoyib bo'lar edi. Lekin uni qayerdan topamiz?

— Men buni hozir tayyorlayman, — deb javob berdim va o'rindiqning tagidan yarmigacha suv solingan vino butilkasini

oldim va bir flakondagi konsentrlangan sulfat kislotani olib, uni suvli butilkaga asta-sekin quydim. O‘n sekund ichida butilka qo‘l bilan ushlab bo‘lmaydigan darajada qizib ketdi. Butilkadagi suv sovishi bilan yana ozgina sulfat kislotadan qo‘shib yubordim. Shunday qilib, bizning saylimizning oxirigacha butilka qaynoq edi“.

Majburan fizik bo‘lgan olim

1889-yilning bahorida Amerikadagi kichikroq kollejda lotin tilidan ma‘ruza o‘qiyotgan Jon Pek mumtoz lotin tili va adabiyoti bilan shug‘ullanayotgan bir talabaga fizikani o‘rganishini va kelgusida bu fanning elementar kursidan dars berishini iltimos qiladi.

Talaba e‘tiroz bildirib:

— Men axir fizikani bilmayman-ku? — dedi.

— Lotin tilini yaxshi o‘zlashtirgan har bir talaba fizikani o‘qita olishi mumkin, — dedi, qat‘iy ravishda professor.

— Yaxshi, — dedi majbur bo‘lgan talaba. Lekin, barcha bo‘ladigan oqibatlarga o‘zingiz javob berasiz.

Professor javobgarlikdan hech qo‘rmasa ham bo‘lar edi, chunki bu talaba fizika sohasida bo‘lajak Nobel mukofoti laureati Robert Milliken (1868—1953) edi.

G‘ayritabiiy qiliqlar qiluvchi bola taqdiri

Ishdan keyin dorishunosning yosh shogirdi ko‘chada turli qiliqlar qilib o‘ynashni odat qilgan edi. Kunlardan bir kun u ko‘cha devori ustiga chiqib, ko‘chadan o‘tib ketayotgan kimsalarga aft-basharasini burishtirib, turli qiliqlar bilan yo‘lovchilarni masxara qila boshlaydi. Ular orasida hurmatli bir janob ham bo‘lib, bu bola bilan qiziqib qoladi va uni kimyodan har xil g‘aroyib tajribalar o‘tkazishini qo‘shnilaridan bilib oladi, keyin uni o‘z uyiga taklif etadi. Bu notanish janob taniqli ingliz matematigi Jilbert bo‘lib, gunohkor bola esa bo‘lajak buyuk kimyogar Gemfri Devi edi.

Parishonxotir olim

Kunlardan bir kun taniqli kimyogar va kompozitor Aleksandr Porfiryevich Borodin uyiga do‘stlarini mehmonga taklif qiladi.

Mehmonlar uning asarlaridan parchalar eshitib, uzoq suhbatlashadilar, kechki ovqatni birga qiladilar. Ayni suhbat qizigan paytda mezbob birdan o'rnidan turib, kiyinadi-da mehmonlar bilan xayrlasha boshlaydi va ularga:

— Kechirasizlar, mening uyga ketadigan vaqtim bo'ldi, ertaga talabalarga ma'ruza o'qishim kerak, — deydi.

Suvning formulasi ...

Kunlardan bir kun mashhur fransuz kimyogari Klod Lui Bertolle qattiq betob bo'lib qoldi. Do'stlari yig'ilishib olimni ko'rgani uning uyiga kelishadi. Bertolle ko'zini yumgan holda yotar, do'stlari bergan savolga javob bermas edi.

— U nafas olmayapti-ku, — dedi ulardan biri.

— To'xtachi, — dedi ikkinchisi, „Klod, suvning formulasi qanday edi?“ — deb so'raydi.

— Ash ikki O (H_2O) — pichirlab aniq javob beradi olim. Bir necha kundan keyin kasallik ortda qolib, olim butunlay sog'ayib ketadi.

Foydali o'yinchoqlar

1875-yilning kuzida Yakob Xendrik Vant-Goffning laboratoriyasiga kimyo fanining ishqibozi — Braziliya imperatori P. Pedro tashrif buyuradi. Olim unga asimmetrik uglerod atomini va bunday uglerod atomiga ega bo'lgan birikmalarni modellar orqali namoyish qilib tushuntiradi. Bundan qattiq ta'sirlangan imperator: „Bu atom modellarini o'yinchoq sifatida tayyorlab, sotilsa, yosh bolalarning kimyo faniga bo'lgan qiziqishlari erta boshlanar edi“, degan taklifni kiritadi.

Sevgilisi sharafiga

Ma'lumki, tibbiyotda uyqu dori sifatida barbitur preparatlari keng qo'llanilib kelinadi. Lekin, shifokorlar bu preparat nomining kelib chiqish tarixini bilishmasa kerak. Barbitur kislota (madonil mochevina) ni sintez qilgan olim germaniyalik Adolf Bayer (1835—1917) hisoblanadi.

Keksalik vaqtida professor Bayer universitet talabalariga organik kimyo fanidan o'qigan ma'ruzalaridan birida: „Yoshlik

vaqtimda men Freylik Barbarani sevib qolganman. Shu sababli mochevinadan sintez qilingan yangi moddamga *barbitur kislota* deb nom berganman“, — deb hikoya qiladi.

Nemis havosi

Taniqli olimlar Jan Lui Gey-Lyussak va Aleksandr Fon Gumbeldlar Parijda gazlar ustida tajribalar o'tkazar edilar. Tajribalar uchun devori yupqa probirkalar juda zarur bo'lib, ular Germaniyadan keltirilar edi. Lekin, bunday bo'sh probirkalar uchun bojxonada katta soliq olinardi. Uddaburon olimlar buning yo'lini topishadi. Ular bo'sh probirkalarning ochiq qismini kavsharladilar va probirkalarga „Nemis havosi“ deb yorliq yopishtirib chiqdilar. Fransiya bojxonasi xizmatchilari „Nemis havosi“ uchun soliq olish haqidagi hujjatni uzoq qidirib topa olmadilar. Shunday qilib, soliqsiz olib kelingan probirkalarning kavsharlangan qismi kesilib, tajriba uchun yaroqli probirkalar hosil qilindi.

Kimyoviy tamg'a

Karl Fogt taniqli nemis biokimyogari Yustus Libix tomonidan chumoli kislotasining kashf etilishiga bag'ishlangan quyidagi ajoyib bir epizodni o'z kundalik daftariga yozib qoldirgan.

„Y. Libix qo'lida suyuqlik solingan sklyankani ko'tarib xonaga kirib keladi.

— Qani qo'lingizni bering-chi, — dedi u Fogtga va ho'l sklyanka probkasini uning qo'lga tekkizib oladi-da — qo'lingizni kuydirmadimi? Men bu kislotani hozirgina sintez qildim, — dedi beparvolik bilan. Olim universitetda ham o'zi kashf etgan suvsiz chumoli kislotasini namoyish etib, ko'pgina talabalarning qo'lini kuydirib esdalik tamg'a qoldirgan edi.

Libixning bo'ynidagi dog' ham shu kislotaning sachrash natijasida hosil bo'lgan edi. Fogt qo'lga katta porsiyada chumoli kislotasi tushganligi sababli undagi oq yara Libix kislotasidan umrbod esdalik bo'lib qoldi“.

Olimning hazili

Taniqli amerikalik fizik Roberd Vud (1868—1955) turli xil kimyoviy „mo'jiza“larning ishqibozi edi. Qish kunlaridan birida

Vud tushlik qilish uchun laboratoriyadan uyiga o'tlanadi. Vudning uyiga negrlar kvartali orqali borilar edi. U negrlar to'p-langani joydan o'tar ekan qattiq yo'taladi va sezdirmasdan no'xatdek bir necha bo'lak natriy metallini ko'lmak suvga tashlaydi. Natijada, kuchli qo'rqinchli zarba eshitilib, ketma-ket uchqun chaqmoqlari va katta zangori alanga ko'tariladi. Tasodifan hosil bo'lgan bunday manzarani ko'rgan negrlarning ba'zilari qo'rqib qochadilar va Vudni ko'rsatib: „Bu yosh bo'lsa ham avliyo, jodugar, uning qo'lidani jodugarlik va sehrgarlik keladi. Hattoki, u olov to'play oldi“, deb bir-birilariga pichirlashardi.

Nazariya, xayr ... va yashasin...!

Xalqaro Nobel mukofoti 1901-yildan berila boshlangan. Kimyo fani sohasida bu mukofotning dastlabki sovrindorlari Y. Vant-Goff (1901), E. Fisher (1902) va A. Arrhenus (1903) lardir. S. Arrhenus o'zining ko'p yillik ilmiy tajribalari asosida elektrolitik dissotsiatsiya nazariyasini yaratadi (1887). Bu haqda tezda ustoz Pyer Klevega ma'lum qiladi. Zamonasining buyuk olimi, golfiy va tuliy elementlarini kashf qilgan P. Kleve iste'dodli tadqiqotchi, ajoyib eksperimentator edi. U tajribani nazariyadan ustun qo'yib, turli nazariy gipotezalarga toqat qilolmas, ularni bosh qotiruvchi o'yin deb bilar edi. Shu sababli, u o'z nazariyasiga aniq ishongan yosh olimning xushxabariga: „Yangi nazariya yaratdim dedingizmi? Bu juda g'alati gap. Ketishingiz mumkin“ — deb e'tiborsizlik bilan javob qaytaradi.

Taqdir taqozosini qarangki, oradan o'n yil o'tgandan keyin S. Arrhenus o'zining bu elektrolitik dissotsiatsiya nazariyasi uchun Nobel mukofotiga sazovor bo'lishida P. Klevening o'zi yuqori ijobiy xulosani beradi.

Checkish man qilinadi

1886-yilning bahorida mashhur kimyogar S. Arrhenus Rigadagi politexnikumning V. Ostvald laboratoriyasiga ishga keladi. Ikkala olim (bo'lajak Nobel mukofoti laureatlari) critmalarning elektr o'tkazuvchanligi ustida ilmiy ish olib borar edilar. S. Arrhenus ish jarayonidagi quyidagi lavhalarni eslab yozadi.

„V. Ostvald laboratoriyasida ish juda qizg'in ketar edi. Biz g'ayrat bilan ishlar edik, yutuqlarni barchamiz birgalikda nishonlar edik. Shunday paytlarda juda sigaret chekkimiz kelar edi. Afsuski, laboratoriyada chekish qat'iyman qilingan bo'lib, V. Ostvaldning o'zi buni nazorat qilar edi. Kunlardan bir kun Ostvald bir necha kun men ishlaydigan laboratoriyaga tashrif buyurmay qo'ydi. Bundan foydalanib men sigaretni bemalol yashirmay tutatar edim. Shunday paytda, to'satdan Ostvald laboratoriyaga kirib qoldi va „Siz parovoz kabi tutatar ekansiz-ku!“ — deydi. Lekin nima uchundir menga indamaydi“.

O'rni kelganda aytish lozimki, shifokorlarning ta'kidlashicha kimyo laboratoriyasida chekishning foydali tomonlari ham bo'lib, ayniqsa, sinil kislotasi va sianidlar kabi kuchli zaharli moddalar bilan ishlagan vaqtda havodagi oz miqdordagi HCN ning zaharini tamaki tutuni kesar ekan.

Yopiq bo'sh idishni „tamaki tutuni“ bilan to'ldirish

Buyuk kimyogar D.I. Mendeleev o'z do'stlari bilan yig'ilishganda, ular davrasida fan, adabiyot va san'at sohalarini bo'yicha bahs-munozaralar ketar edi. Munozaralar vaqtida vujudga kelgan ba'zi keskin vaziyatlarni yumshatish maqsadida, u o'zining „mo'jizali“ tajriba o'yinlarini ko'rsatib, hazilnamo izohlar berar edi.

Kunlardan bir kun D.I. Mendeleev o'z do'stlari bilan uzoq suhbatlashib o'tirganidan so'ng, biroz ko'ngil ochish maqsadida havodagi tamaki tutunini hech qanday qiyinchiliksiz bo'sh bankaga yig'a olishini aytadi. Shunda do'sti I.E. Repin papiros chekib, birinchi tamaki tutunini burqsitib havoga chiqargan vaqtda, u stoldagi bo'sh bankaning og'zini shisha plastinka (qopqoq) bilan berkitadi. Biroz vaqt o'tishi bilan „mo'jiza“ ro'y berib, bo'sh yopiq banka oppoq „tamaki tutuni“ bilan to'ladi. Shunda Mendeleev do'sti I.E. Repinga hidlab ko'rishni taklif etadi. Repin ishonmasdan idishdagi „tutun“ni hidlashi bilan o'zini idishdan tezda olib qochib, kuchli yo'tala boshlaydi.

D.I. Mendeleev oldindan bo'sh idishning tubi va devorlarini konsentrlangan xlorid kislotasi bilan mo'l miqdorda shimdirilgan

tampon, qopqoqchasini esa konsentrlangan 25 % li ammiak eritmasi shindirilgan tampon bilan ho'llagan edi.

Shunday qilib, hazilkash D.I. Mendeleyev do'stiga tamaki tutunini emas balki ammiak bilan xlorid kislotaning o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'lgan NH_4Cl — ammoniy xloridning „tutuni“ni hidlatgan edi.

Bir lahzada paydo bo'ladigan rasm

D.I. Mendeleyev tasviriy san'atga qiziqar va ko'pgina musavvirlar bilan do'stlashgan edi. Kunlardan bir kun D.I. Mendeleyev o'zining bir musavvir do'stiga bir necha idishda rangsiz „bo'yoq“lar berib, bu „bo'yoq“lar yordamida tabiat manzarasiga oid rasm chizishni taklif etadi. Qizig'i shundaki, rangsiz „bo'yoq“larning etiketkasiga ko'k, to'q jigarrang, yashil, sariq deb yozilgan edi. Rassom bu bo'yoqlar yordamida vatman qog'ozga qandaydir ko'rinmas tasvir chizadi. Mendeleyev qog'ozni „sirli“ suyuqlikda namlangan tampon bilan artgan edi, bir lahzada rangli rasm, ya'ni tabiat qo'ynida kamalakni kuzatayotgan o'zining rasmi paydo bo'ladi.

Mendeleyevning rangsiz „bo'yoq“lari og'ir metallar tuzlarining eritmaları bo'lib, qizil qon yoki sariq qon tuzlari bilan rangli reaksiya mahsulotlarini hosil qiladi. Masalan: sariq qon tuzi temir (III) sulfat bilan ko'k, ikki valentli mis tuzlari bilan — to'q jigarrang, vismut tuzlari bilan — sariq, ikki valentli temir tuzlari bilan — yashil rangli birikmalarni hosil qiladi.

Shunday qilib, rasm tegishli metall tuzlarining eritmaları („bo'yoqlar“) yordamida chizilib quritilgan, so'ngra sariq qon tuzining 10 % li eritmasi yordamida „ochiltirilgan“ edi,

Mashhur kimyogar va kompozitor

Mashhur rus kimyogari va kompozitori A.P. Borodin (1833—1887)dan do'stlari bir necha bor bu ikki mashg'ulotdan birini tanlash haqida iltimos qilishgan. Kunlarning birida „Janob Aleksandr Porfiryevich, — dedi o'z shogirdiga mashhur kimyogar N.N. Zinin, — romanslar bilan kamroq shug'ullaning, mening sizdan umidlarim juda katta“.

Kompozitor N.A. Rimskiy-Korsakov esa mashhur kimyogar professorga „Musika bilan ko'proq shug'ullaning“ — deb

undagan. Lekin Borodin kimyoʻsiz ham, musiqasiz ham yashay olmadi. 1862-yilda birinchi aromatik flor organik birikma — benzoil floridni sintez qildi. Xuddi shu vaqtda u bir necha musiqali pyesalarni ham ijod qildi.

Alfred Bernxard Nobel — portlovchi moddalar ixtirochisi

A. B. Nobel shved injener-kimyogari, ixtirochi va sanoatchisi edi. U 1853-yildan boshlab otasining Rossiyadagi „Nobel“ firmasida ishlay boshladi. Bu firma asosan rus armiyasiga qurol-yarogʻ yetkazib berish bilan shugʻullanardi. Mazkur firma 1865-yilda dunyoda birinchi boʻlib nitroglitserin ishlab chiqaruvchi zavodni barpo etdi. Alfred Nobelning ixtirolari, asosan, portlovchi moddalar ishlab chiqarish bilan bogʻliq edi. U yangi portlovchi modda yaratadi va uning nomini *dinamit* deb ataydi.

Alfredning eng katta xizmatlaridan biri shuki, u oʻzi ishlab topgan pullarining katta qismini (taxminan 33 mln shved kronasi) kimyo, fizika, fiziologiya va tibbiyot, adabiyot sohalarida eng katta kashfiyotlar qilgan olimlarga hamda dunyoda tinchlikni saqlashga ulkan hissa qoʻshgan davlat arboblari xalqaro mukofot sifatida berilishini vasiyatnoma sifatida taʼsis etuvchi fondga qoldirdi.

Bu mukofot — Nobel mukofoti hozirgi kunda ham dunyoda eng katta mukofotlardan biri hisoblanadi.

Litiy ... fosh qiladi

1891-yilda Garvard universitetining bitiruvchisi Robert Vud (Amerika fizigi) kimyo bilan shugʻullanish maqsadida mashhur professor A. Remsen huzuriga Baltimorga keldi. Universitet pansioniga joylashgan Vud tez orada bu yerda yashovchi talabalardan uy bekasi ertalabki issiq ovqatni koʻpincha kechagi tushlik vaqtida yigʻib olingan ovqat qoldiqlaridan tayyorlashini eshitib qoldi. Ammo buni qanday qilib isbotlash kerak?

Har qanday jumboqni oson va oʻziga xos topqirlik bilan yecha oladigan Vud bu gal ham oʻz uslubiga sodiq qoldi. Bir kuni tushlikka bifshteks berilganda u tarelkada bir necha katta-katta goʻsht boʻlaklarini qoldirdi-da, unga koʻrinishi va taʼmi

xuddi oddiy osh tuzidan farq qilmaydigan, sira ham ziyoni yo‘q litiy xloriddan sepib qo‘ydi. Ertasi kuni talabalar nonush-tasiga berilgan qovurilgan go‘sht bo‘laklari spektroskop alan-gasida „yoqib“ ko‘rildi. Spektarning litiyga xos qizil chizig‘i haddan ziyod tejamkor pansionat bekasini fosh qilib qo‘ydi.

Bu hujjatni o‘zgartirish kerak

1921-yil may kunlarining birida Vashingtonda odatdan tash-qari tantana bo‘lib o‘tdi. AQSH fuqarolari nomidan mamlakat prezidenti Garding radiy elementining birinchi ixtirochisi Ma-riya Skladovskaya-Kyuriga ushbu qimmatbaho metallning bir grammini tortiq qildi.

Kechqurun, tantanali marosim arafasida, Amerikada o‘z tashabbusi bilan „Radiy fondi“ni tashkil qilgan Meloni xonim hadyanoma matnini Kyuri xonimga ko‘rsatib, u bilan kelishib olmoqchi bo‘ldi. Mariya matinni diqqat bilan o‘qib chiqdi va birdan qat‘iyan shunday dedi: — Bu hujjatni o‘zgartirish kerak. Men hayot ekanman, undan faqat ilmiy ishlar yo‘lida foy-dalanaman. Agar hujjat shu holicha qoladigan bo‘lsa, menga sovg‘a qilingan bu radiy mening vafotimdan keyin xususiy shaxslarning, ya‘ni qizlarimning merosiga aylanadi. Bunga yo‘l qo‘yib bo‘lmaydi. Men uni o‘z laboratoriyamga sovg‘a qilishni istayman. Advokat chaqirish mumkinmi?

— Mumkin... albatta! — deb javob qildi Meloni xonim bir-oz dovdiraganicha, — hamonki siz shuni istar ekansiz, biz bu rasmiyatchiliklar bilan kelgusi haftada shug‘ullanamiz.

— Yo‘q, kelgusi haftada ham emas, ertaga ham emas, bugun kechqurun shug‘ullanish kerak. Hadya hujjati darhol kuchga kiradi, men esa bir necha soatdan keyin o‘lib qolishim mumkin.

Vaqt kech bo‘lib qolgan edi, katta qiyinchilik bilan yurist topib kelindi. U hadyanoma matnini o‘zgartirdi, shundan so‘ng-gina Mariya Skladovskaya-Kyuri unga qo‘l qo‘yib berdi.

Jahon bozorida 1 g radiy 25 kg oltinga tengligini hisobga olsak, buyuk olim a nima uchun hujjat matnini o‘zgartirgan-ligini tushinish mumkin. Ha, Mariya haqiqatan ham fan fi-doyisi edi...

Do'stlik mevasi

1839-yilning erta bahorida fransiyalik rassom L. Degar huzuriga do'sti kimyogar J. Neps mehmoniga keldi. L. Degar qandaydir peyzaj ustida ishlamoqda edi.

— Menga qara, — dedi Neps do'stiga, — shu rasmni necha kundan beri chizasan?

— Nima edi? Yoki seni ham rassomchilik qiziqtirib qoldimi?

— Yo'q. Behuda ketayotgan vaqtingga achinmaysanmi? — demoqchiman, xolos.

— Nima uchun behuda bo'lar ekan. Men bu ishimdan zavqlanaman. Axir odamlarga huzur ulashishdan ko'ra yaxshiroq baxt bormi dunyoda.

— To'g'riku-ya! Lekin meni anchadan beri qiynayotgan bir muammo bor. Shuni hal qilolmay, boshim qotadi.

— Qanday muammo ekan. Bilsak bo'ladimi?

— Bo'ladi. Nega bo'lmas ekan. To'g'risini aytсам men senga yordam bermoqchiman.

— Qanday qilib. Axir sen rasm chizishni bilmaysan-ku! Yoki moybo'yoqda ham o'z kuchingni sinab ko'rmoqchimisan, — deb kuldi Degar.

— Yo'q. Rassomchiliging o'zingga buyursin. Qara, men nima olib keldim. Neps shunday dedi-da qo'lidagi chizmalarni do'stiga ko'rsatdi...

— Iya, bu juda ajoyib-ku. Nahotki! — dedi Degar hayratdan chizmalarni ko'zdan kechirar ekan.

— Ha, ha. Shunga sening yordaming kerak...

Oradan oylar o'tdi. Ikki do'st Parij akademiyasining majlislaridan birida o'z ixtirolari haqida so'zlab berishdi. Ular kashf etgan yangilik majlisda katta shov-shuvga sabab bo'ldi. Qanday yangilik ekan deb o'ylayapsizmi? Rassom bilan kimyogar niman ham kashf etishi mumkin? Ha, to'g'ri ancha qiyin savol. Keling yaxshisi o'zim ayta qolay. Bu inson tasvirini lahzada qog'ozga ko'chirish, ya'ni fotografiya edi. Hozirgi kunda turmushda fotoning qanchalik o'rni katta ekanligini o'ylasak beixtiyor do'stlik mevasi bo'lgan fotografiya san'ati (uni shunday atash mumkin bo'lsa) tarixi esga tushadi.

Kimyogar bo'laman!

1820-yilning bahori edi. Germaniyaning Darmshtad gimnaziyasining bitiruvchilari kelajakda kim bo'lishlari haqida qizg'in bahs yuritishardi. Navbat Yustus Libixga keldi. U o'rnidan turdi-da hech ikkilanmay:

— Men kimyogar bo'laman, — dedi.

Bu javobdan uning tengdoshlari va hatto, gimnaziya direktori ham kulib yubordi. Chunki o'sha vaqtda Germaniyada kimyo fan sifatida hisobga olinmasdi-da!

Biroq Libix aytgan so'zining ustidan chiqdi! U 20 yoshidayoq anorganik kimyo va o'simliklar kimyosi orasida o'zaro bog'lanish borligi hamda o'simliklar anorganik moddalar bilan oziqlanishi haqidagi maqolasi uchun doktorlik darajasini oldi. Libix o'simliklar kimyosi bilan juda qiziqdi. U o'simliklarga kaliy, fosfor, kalsiy va, nihoyat, azot kerakligini aniqladi. U 1840-yilda „Organik kimyo ziroatchilik va fiziologiyaga ilova tarzida“ nomli kitobini nashr ettirdi va qishloq xo'jaligini rivojlantirishda yangi yo'nalishga asos soldi. Uning Gissendagi laboratoriyasida organik birikmalar tarkibini tezda aniqlab beradigan element analiziga asos solindi. Gissendagi Libix tashkil etgan kimyo laboratoriyasida ko'zga ko'ringan kimyogarlari A.A. Voskessenskiy, N.N. Zinin va boshqalar ta'lim olishdi. Bu olimlar shubhasiz kimyo faniga o'zlarining katta hissalarini qo'shishgan.



DORIVOR GIYOHLARNI QIDIRIB

Akademik S.Y. Yunusov dorivor giyohlarni izlab Markaziy Osiyo, Qozog'iston va Kavkaz bo'ylab ko'p safarlar qilgan. Safarlari chog'ida mahalliy xalq tabobatidan xabardor keksalar, tabiblar bilan ham uchrashar va suhbatlashar edi.

S.Y. Yunusov XX asrning 80- yillarida Parkent tumanining Zarkent qishlog'ida bo'lib o'tgan bir voqeani hikoya qiladi.

„Zarkent qishlog'ida men Turob ota degan bir mo'ysafid bilan tanishdim. U kishining katta fazilati giyohlar tilini bilishi edi. Bir kun Turob ota bilan ariq bo'yidagi supachada suhbatlashib o'tirganimizda, o'n yoshlar atrofidagi bolani otasi qattiq og'riq bilan olib keldi. Ma'lum bo'lishicha mol boqib yurganida bolani boldiridan ilon chaqibdi. Turob ota:

— Ko'zing bilan ko'rdingmi, qanday ilon? — deb boladan so'radi va unga dalda berdi-da, yaktagining cho'ntagidan qalamtaroshini chiqardi. Payqadimki, ota bolaning ilon chaqqan joyini tilmoqchi. Men tezda otaning qo'lidan pichoqni olib gurgurt alangasiga tutdim. Turob ota bolaning ilon chaqqan joyini tilib yubordi, ariqning narigi qirg'og'idagi qandaydir bir giyohni yulib olib keldi. Giyohning bargini kaflida ezib bolaning yarasiga qo'ydi-da: endi ketaver, yaxshi bo'lib qolasan dedi. Ular ketishgandan so'ng men hayajonlanib:

— Zahar qonga o'tib, yuragini ishdan chiqaradi-ku? — dedim.

Turob ota pinagini buzmay:

— O'tning suti ham qonga o'tadi, zaharni kesadi, — dedi.

Shu kechasi otanikida yotib qoldim. Ammo tong otguncha xayolim haligi bolada bo'ldi. Shu sababli, kun chiqmay turib, otaga bildirmasdan, bolaning uyini so'roqlab topib, uning ahvolini so'radim, u yaxshi bo'lib ketibdi. Ko'nglim tinchib qaytib kelganimda, ota bog'idagi bedani o'rayotgan ekan. Men ham qarashdim. Ishdan so'ng, supada salqinlab o'tirganimizda „Tabiblikini kimdan o'rgangansiz?“ — deb so'radim.

— Ilondan — deb javob berdi ota.

— Kuldim. Ishonmaganimni sezib g'alati bir voqeani aytib berdi.

Turob ota Parkent bozorida eshagini sotib uyiga piyoda qaytayotgan vaqtida, yo'lda horib bir tut tagida salqinlab o'tirsa, qulog'iga shitirlagan ovoz eshitiladi. Tut tepasidagi chumchuqlar qattiq chirillashibdi. Ota atrofga tikilib qarasa olachipor zaharli ilon, tepadan o'rmalab u o'tirgan joyga tikka tushib kelayotgan emish. Ota yo'talib ovoz beribdi. Ilon qayrilib o'zini jar tagidagi chakalakka uribdi. Jar tagidagi bir kovakda qovog'arilar uyasi bo'lsa kerak, birdan ular to'zib ketib, ilonga viz-viz sho'ng'ib o'z nayzalarini urar emish. Ota qarab tursa ilon vishillaganicha qochib soy bo'yida o'sib yotgan baland bir o'tga chirmashibdi. O'tning uchini tishlab rosa so'ribdi. So'ngra hech narsa bo'lmagandek pastga o'rmalab ketibdi. Ilonga davo bo'lgan bu o't nima ekan, deb ota o'rnidan turib borib qarasa, sabzi bargli, hidi ham sabzi hidli ermon o'simligi ekan. „Shunday qilib, tabiblikni men ilondan o'rganganman“, — degan edi Turob ota.

— Haqiqatan ham ota dori sifatida foydalangan giyohlarning kimyoviy tarkibi tekshirib ko'rilganda ular shifobaxsh moddalarga boy ekanligi ma'lum bo'ladi.

Imtihon

Akademik S.Y. Yunusov ko'p chet mamlakatlarda Xalqaro kimyogarlar anjumanlarida qatnashgan. 1955-yilda Jenevada bo'lib o'tgan Xalqaro anjumanda penitsillinni kashf etgan amerikalik mashhur olim Robert Vudvord strixinin alkaloidining to'liq sintezi haqida ma'lumot beradi. Vudvorddan keyin ikkinchi bo'lib minbarga S.Y. Yunusov chiqadi va alkaloidlar kimyosi ustida olib borilgan tadqiqotlar haqida ma'ruza qiladi. R. Vudvord bitta alkaloidning kimyoviy xossalarini bayon qilgan bo'lsa, u esa o'nlab hali fanga ma'lum bo'lmagan yangi alkaloidlar ajratib olganligini, ularning kimyoviy xossalarini jadvallar yordamida bayon qiladi.

Anjuman qatnashchilari sharafiga ziyofat berilganda davra qatnashchilari S.Y. Yunusovni mashhur rus kimyogarlari A.N. Nesmeyanov, B.A. Kazanskiylardan ajratib, to'rga o'tqazib qo'yishadi. O'ng tomonda R. Vudvor, chap tomonda g'arbning mashhur olimi „Mister Yunusov“, „Gerr Yunusov“ deb yon-

atrofdan savollar berishadi. Ziyofat ilmiy munozaraga aylanib ketgan edi. Ayniqsa, venalik mashhur kimyogar Shpetning shogirdi savol ustiga savol yog'diradi. Ular S.Y. Yunusovning xalqaro minbarda turib fanga noma'lum bo'lgan alkaloidlar bo'yicha tadqiqotlariga ishonqiramay „Kashfiyot bug'doy rangli osiyolik o'zbekning qo'lidan keladigan ish emas, ma'ruzani ruslar yozib bergan“, deb o'ylab, qasddan S. Yunusovning hamrohlaridan ajratib, imtihon qilishgani ma'lum bo'ladi. Buni payqagan S. Yunusov venalik professorga uning ustozini kashf etgan fenantren alkaloidlariga oid savollar berganda, u tutilib chala-chulpa javob qiladi. Holbuki, Shpetning kashfiyotiga S. Yunusov tomonidan qo'shilgan yangi dalillar allaqachonlar ingliz va nemis matbuotlarida e'lon qilingan edi.

Bu holatni akademik Nesmeyanov ham sezib o'tirgan ekan. Ziyofatdan keyin yo'lda ketaturib g'urur bilan „Sobir Yunusov bugun „a'lo“ baho bilan imtihondan o'tdi. Endilikda dunyo olimlari Toshkentda o'simlik alkaloidlari kimyosi bo'yicha S.Y. Yunusov maktabi mavjudligini tan olishdi“ — deb kulib qo'ydi.

Xiyol o'simligining siri

Akademik S. Yunusov botanik olimi Yelena Yevgenyevna Korotkova bilan alkaloid saqlovchi o'simliklar qidirib, Farg'ona vodiysining So'x tumanida bo'lishganida, bu yerda o'suvchi xiyol o'simligi to'g'risida bir afsonani eshitadi. Afsonaga ko'ra, bu o'simlikni ushlagan odam tezda aqldan ozib, o'sha yerda ashula aytib, o'yinga tushar ekan. So'xlik bir militsiya xodimi bu o'simlik haqida quyidagilarni hikoya qiladi: „Xiyol o'simligining ildizidan ozgina kesib choyga solib ichilsa, kishini bangi qilib, shirin xayollarga cho'mdirar ekan. Ko'proq ichilsa, kishini aqldan ozdirar, hatto o'ldirar ekan. Ko'p yillar muqaddam bir yigit oliy maktabni tugatib, qishloqqa maktab direktori bo'lib keladi. Eski direktorning savodi pastroq, buning ustiga juda ustamon odam ekan. O'z o'rniga tayinlangan yigitning ovqatiga „xiyol“ o'tining ildizidan qo'shib ichiribdi. Yigit aqldan ozib, zo'rg'a tuzalibdi. Keyin sir ochilib, eski direktor qamalib ketibdi. So'x va tevarak-atrofdagi qishloqlarda bunday qasos olishlar ilgari tez-tez uchrab turar ekan“.

Militsiya xodimining hikoyasida haqiqat bormi? Haqiqatan, S.Y. Yunusov bu o'simlikning ildizini tekshirganda uning tarkibida ko'z qorachiqclarini kengaytiradigan, asablarni karraxat qiluvchi, juda kuchli zaharli modda atropinsimon alkaloidlar borligini aniqlagan. Bu o'simlikdan (ilmiy nomi *Phesochlaina alaica*) akademik S.Y. Yunusov va uning shogirdi k.f.n. R. Mirzammatov 10 dan ortiq alkaloidni ajratib olishgan.

Ma'lum bo'lishicha, bu o'simlik ildizida 0,7 %, poyasida 0,3 % tibbiyotda qo'llaniladigan qimmatli giosiamin alkaloidi bor ekan.

Og'ir kasalliklarning oldi olindi

1947—1948- yillari Qashqadaryo, Buxoro, Samarqand viloyatlarining ayrim tumanlari aholisi o'rtasida „tuya qorin“ deb nomlangan g'alati kasallik keng tarqaladi. Hukumat shoshilinch ravishda komissiya tuzadi, komissiya tarkibida shifokorlardan tashqari kimyogarlar S.Y. Yunusov, G.P. Sidyakin va botanik Y.Y. Korotkova bor edi. Xalq bu kasallikni „tuya qorin“ deb atashiga asos bor edi. Bemorning qorni qanor qopiday qappayib shishib ketar, jigari qattiq og'rir edi. Shifokorlar bemorning ahvolini yengillashtirish uchun qornini teshib, ba'zilaridan 10—15 litrdan suv olib tashlar, keyin bemor cho'pday ozib ketar va nihoyat halok bo'lar edi. Shifokorlar bu kasallikni virus tarqatsa kerak, deb taxmin qilari edilar.

„Tuya qorin“ kasalligi bilan asosan, qishloq aholisi kasallanar edi. Shuning uchun S.Y. Yunusov bemorlar ovqatdan zaharlangan bo'lishlari mumkin degan taxminga ko'ra don-dunni tekshirishga kirishadi. U un uchun ishlatiladigan bug'doy doni ichidan qoramiq, chirmovuq, ko'kmaraz kabi o'ttizdan ortiq yovvoyi o'tlarning urug'larini topadi.

S.Y. Yunusov shogirdi G.P. Sidyakin bilan yovvoyi o'tlarning kimyoviy tarkibini tekshiradi. Tekshirish natijasida „ko'k maraz“ o'tining mayda urug'ida geliotrin, laziokarpin alkaloidlari mavjudligi aniqlanadi. Shu alkaloidlar hayvonlarga berib sinab ko'rilganda ularda ham „tuya qorin“ kasalligi kuzatiladi. Shunday qilib, qishloq aholisi o'rtasida tarqalgan „tuya qorin“ kasalligi bug'doy, arpaga aralashgan „ko'k maraz“ tufayli ekanligi aniqlanadi. Hukumat darhol „ko'k maraz“ tarqalgan joylardan o'rib olingan g'allaga karantin e'lon qiladi.

Yana bir voqea. O'tgan asrning elliginchi yillarida Xovosga yaqin Julangar qishlog'ida og'ir kasallik paydo bo'ladi. Bu kasallik tufayli orqa miya, asab falajlanib, ko'p oilalarning yostig'i quriydi. Bunday vaziyatda ham Sobir Yunusovichning alkaloidlar laboratoriyasi ish beradi. Bu safar ham ishini don-dunni tekshirishdan boshlaydilar. Ahamiyat berib qaralsa, Julangar dalalaridan yig'ishtirib olingan don negadir ko'kimtir. S. Yunusov shogirdlari bilan kimyoviy tahlil qilganlarida donga qandaydir o'ta zaharli o'tning suti singganligini aniqlaydilar. Bug'doy dalalarini kezib bu o'tni ham topishadi. Bu bargi baxmaldek qalin „kampirchopon“ degan o't ekan. Kombaynda bug'doy bilan o'rilib, yanchiqdan o'tgan „kampirchopon“ siqilib suvi donga singar ekan. Zaharli moddani shingan dondan tayyorlangan nonni iste'mol qilgan odamning miyasi asta-sekin zaharlanib, nerv a'zolari falajlanib borar ekan.

Tekshirish xulosalariga asosan hukumat tomonidan darhol „kampirchopon“ o'ti tarqalgan dalalardan yig'ib olingan g'alani iste'mol qilishni taqiqlaydi. Bu bilan yana bitta katta fojia-ning oldi olinadi.

Baxt keltirgan giyoh

Yoz oylarining birida Farg'ona vodiysining Xo'ja ota qishlog'ida S.Y. Yunusov botanik Y.Y. Korotkova bilan dorivor giyohlarni terib yurib, to'xtagan manzillaridan ancha uzoqlashib ketadilar. Peshin, kun ayni qizigan payti. Tomoq qaqrab borayapti. Hech qanday chodir ko'rinmaydi. Tepalikka chiqib borishsa bir chol yuziga niqob tutib, tutun tutatib asalari uyalaridan asal olayotgan ekan. S. Yunusov choldan „Bir choynak choyning iloji bormi? Xaltamizda quruq choyimiz, nonimiz va qantimiz bor“, deb iltimos qiladi.

Chol: „Uyga kiringlar“, deb imlaydi. Ichkariga kirishsa, bir ayol yoz chillasida qalin ko'rpaga o'ranib yotibdi. Rangi za'faron. Uni bu ahvolda ko'rgan S.Y. Yunusov, „Nega davolatmadingiz?“ — deb ayoldan so'rganida „O'zim davolanayapman. Bu hali ancha tuzalib qolganim“, deb javob beradi.

Ayolning aytishicha, shu atrofda yashaydigan bir kampir „damlab ich“ deb qandaydir giyohning ildizini beribdi. Ular surishtirishsa, aholi bu giyohni „Bo'rigul“ deb atar ekan. Miya o'tga o'xshagan, cho'zinchoq, tanga bargli oddiy o't. Ular Xo'ja

ota, Hamzaobod atroflaridan anchaginasini terib oladilar va „dala laboratoriyasi“da tekshirib ko‘rishganda „bo‘rigul“ alkaloidlarga boy giyoh ekanligini aniqlaydilar.

Toshkentga kelib, S. Yunusov bir dasta „bo‘rigul“ o‘simligini shogirdi Fattoh Yo‘ldoshevga uzata turib: „Ma ol, bu o‘t senga baxt keltiradi“, deydi. Chindan ham F. Yo‘ldoshev shu „bo‘rigul“ dan baxtini topdi. U nomzodlik va doktorlik dissertatsiyasini yoqladi. Bu giyoh tufayli ko‘p kashfiyotlar qilindi. „Bo‘rigul“dan ajratib olingan alkaloidlardan tayyorlangan dorilardan esa hozirda ham minglab bemorlar shifo topmoqdalar.

ZABARDAST OLIM*

Akademik O.S. Sodiqov va uning shogirdlari o‘z ilmiy yo‘nalishlarini tabiiy birikmalarni o‘rganish bo‘yicha amalga oshirdilar. Xomashyo sifatida O‘zbekistonda yovvoyi va madaniy holda o‘sadigan o‘simliklar hamda g‘o‘za o‘simligi asosiy tadqiq qilish manbalari bo‘lib xizmat qildi.

Ustozning ustuvor yo‘nalishdagi tadqiqotlari „paxta kimyosi“ bo‘lib, bu yo‘nalishda paxtadan yuzlab xilma-xil tabiiy birikmalar, shu jumladan, limon, olma kabi kislotalarni ishlab chiqarishning arzon va unumli texnologiyalari yaratildi va sanoatga joriy qilindi. Paxta o‘simligi urug‘idagi zaharli gossipol moddasi asosida viruslarga qarshi dori vositalar (megasin, gazalidon, ragosin va h.k.) yaratildi va tibbiyot amaliyotiga tadbiq etildi. Bu yo‘nalishdagi tadqiqotchilardan O.S. Sodiqovning talantli shogirdlari k.f.d., professorlar A.I. Ismoilov, N.I. Baram, D.N. Dolimovlar samarali ijod qildilar.

Mirzo Ulug‘bek nomli O‘zbekiston Milliy universiteti tabiiy birikmalar kimyosi kafedrasida va muammolar laboratoriyasida O‘rta Osiyoda o‘sadigan achchiqmiya, afsonak, achchiqbo‘ta, quyonsuyak, itsigek, sovrinjon, sangrayquloq va boshqa o‘simliklarni chuqur kimyoviy o‘rganilib, ulardan 100 dan ortiq xinolizidin, izoxinolin va tropolon qatoridagi alkaloidlar ajratib olindi. Ularning kimyoviy tuzilishlari va biologik faolligi aniqlandi.

Ushbu tadqiqotlar ustozning shogirdlari professorlar X.A. Aslanov, Y.K. Qo‘shmurodov, V.B. Leontyev, kimyo fanlari nomzodi F.G. Kamayevlar ishtirokida amalga oshirildi.

Dipiridillar guruhi asosida ko‘plab biologik faol moddalar

sintez qilindi (prof. A.A. Ziyayev, X.A. Akbarov) va „Edil“ deb nomlangan begona oʻtlarni yoʻq qiluvchi vosita yaratildi.

Ustoz akad. O.S. Sodiqov va professorlardan X.A. Aslanov va S.A. Auyelbekovlar boshchiligida interferon induktorlari sohasida tadqiqotlar oʻtkazildi va natijada „Interferon induktorlari“ nomli katta monografiya chop etildi.

Akademik O.S. Sodiqovning iqtidorli shogirdlaridan yana biri OʻzR FA hozirgi vitse-prezidenti Oripov Tohir Fotihovich biomembranalar, ularga fiziologik faol moddalarning, oqsillarining taʼsirini oʻrganish sohasida ilmiy tadqiqotlar olib bordi.

Ustozning yana bir shogirdi akademik Abduvali Abdusamatovich Abduvahobov fosfororganik birikmalar kimyosi va paxtaning koʻsak qurti kushandasi feromonlarining sintezi sohasidagi tadqiqotlarga boshchilik qildi. Natijada paxta dalariga sepiladigan zararli butifos kabi insektitsidlarni qoʻllash toʻxtatildi.

Akademik O.S. Sodiqovning yana bir shogirdi — professor Ibragimov Baxtiyor Toʻlaganovich tabiiy moddalarning kimyoviy va fazoviy tuzilishlarini rentgen nurlari orqali tahlil qilish sohasida katta yutuqlarga erishdi.

O.S. Sodiqov koʻplab chet ellardagi xalqaro yigʻinlarda ishtirok etib, oʻzbek fani yutuqlari haqida xorijiy olimlar davrasida koʻp maʼruzalar qilgan. Kimyo sohasidagi katta yigʻinlar, konferensiyalar, simpoziumlarda O.S. Sodiqov doimo faol ishtirok etganlar.

Toshkentda ham ustoz tashabbusi bilan qator xalqaro yigʻinlar tashkil etardilar. Misol uchun 1978-yilda Moskvada bioorganik kimyo muammolariga bagʻishlangan katta xalqaro simpozium boʻlib oʻtdi. Unda xorijiy davlatlardan koʻplab olimlar, shu jumladan, 11 ta kimyo sohasidagi Nobel mukofoti sovrindorlari ham ishtirok etishdi. Simpoziumning ikkinchi qismi esa Toshkentda davom etdi. Ushbu olimlar yigʻini muhtasham kooperatorlar uyining katta zalida boʻlib oʻtdi. Simpozium tugagach mehmonlar uch guruhga boʻlinib, bir guruhi Samarqandga, bir guruhi Buxoroga, uchinchi guruh koʻhna Xiva shaharlariga yoʻl olishdi. Har bir guruhga maxsus samolyot ajratildi. Men Xivaga boradigan guruhga masʼul etib tayinlandim.

Kuzning eng pishiqchilik mavsumi edi, guruhimizni Xorazm viloyatida iliqlik kutib olishdi. Mehmonlar mehmonxonalarda

biroz dam olib, shaharni tomosha qilishga chiqdilar. Shunda men ikki marta Nobel mukofoti sovrindori (biri kimyo sohasida, ikkinchisi dunyoda tinchlikni saqlashdagi xizmatlari uchun), mashhur olim Laynus Karl Poling va Nobel mukofoti sovrindori Doroti Kroufung Xojkinlar bilan yaqindan tanishdim. Ular bilan tarjimon orqali suhbatlashar ekanman, dunyoning eng zabardast olimlari bilan tanishib, suhbatlashganim menga zavq bag'ishladi.

Afsuski, qadim zamonlarda bunday xalqaro mukofotlar bo'lmagan, agar bo'lganda edi Ibn Sino, Beruniy, Al-Xorazmiylar kabi bizning allomalarimizga ham albatta nasib etardi.

Ishonch bilan aytish mumkin, mustaqilligimiz mevalari bo'lgan hozirgi ilmiy yoshlarimiz ichidan albatta bunday mukofotlar sovrindorlari yetishib chiqadi.

*Mirzo Ulug'bek nomli O'zbekiston Milliy universiteti, tabiiy birikmalar kimyosi kafedrasining professori, kimyo fanlari doktori ***Umarjon Zaynutdinov*** hikoyasi.

BILASIZMI? ...



— Odam organizmi og'irligining 3% ga yaqinini azot elementi tashkil etadi. Buni qaranki, azot so'zi grekcha so'z bo'lib, tarjima qilinganda „hayotni inkor etuvchi“ degan ma'noni bildiradi. Biroq qiziqarli tomoni shundaki, azot birikmalari tirik organizmning hayotini tashkil etadi. Ismiga qarab xulosa chiqarma, deganlari shu bo'lsa kerak-da.

* * *

Davriy sistema asoschisi D.I. Mendeleev o'z oilasining eng kichik farzandi edi. U onasining hisobi bo'yicha 17-farzand bo'lib dunyoga kelgan.

* * *

Inson organizmida taxminan 80 g temir, 150 g natriy, 1000 g kalsiy, 60 g magniy bo'ladi.

1 kg kerosin to'liq yonganda taxminan 1 l suv hosil bo'lar ekan.

* * *

1826- yilda fransuz olimi A.J. Balar brom elementini kashf etdi. Brom juda qo'lansa hidli va zaharlidir. U inson organizmida birikmalar holida miyada ham uchraydi. Juda ham „zahar odam“larda brom birikmalari ko'p bo'lsa ajab emas...

* * *

Buqoq kasalligi ko'pincha yod moddasi yetishmaganligidan kelib chiqadi. Turli kasalliklarning oldini olish maqsadida osh tuziga juda ham oz miqdorda yodidlar qo'shiladi. Bu moddani 1811-yilda fransuz kimyogari B. Kurtua kashf etgan.

* * *

Kimyoviy elementlarni kashf etishda ingliz kimyogari G. Deviga yeta oladigan olim topilmasa kerak. U yettita kimyoviy elementning muallifidir. Shulardan ikkitasini 1807-yilda, beshtasini esa 1808-yilda kashf etishga muvaffaq bo'lgan. Bular quyidagilardir:

- 1807- yil — kaliy. Kimyoviy formulasi K.
- 1807- yil — natriy. Kimyoviy formulasi Na.
- 1808- yil — bor. Kimyoviy formulasi B.
- 1808- yil — bariy. Uning kimyoviy formulasi Ba.
- 1808- yil — kalsiy. Kimyoviy formulasi Ca.
- 1808- yil — magniy. Kimyoviy formulasi Mg.
- 1808- yil — stronsiy. Kimyoviy formulasi Sr.

* * *

Fransuz kimyogari Lekon de Buabodron ham elementlar kashf etishda G. Devidan qolmaslikka harakat qilgan. U 11 yil davomida (1875—1886) to'rtta element kashf etgan.

Bular:

- 1875- yil — galliy. Ga
- 1879- yil — samariy. Sm
- 1886- yil — gadoliny. Ga
- 1886- yil — dispreziy. Dy

* * *

Pyer va Mariya Skladovskaya-Kyurilar elementlar kashf etishda yagona oilaviy peshqadam hisoblanadilar. Ular ikkita radioaktiv element olishga muvaffaq bo'lishgan. Bular poloniy va radiydir. Bu ikkala element 1898-yilda olingan. Mariya Skladovskaya-Kyuri ikki marta Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan yagona olimadir.

* * *

— D.I. Mendeleyev davriy sistemasida qaysi element tosh degan ma'noni anglatadi? Kremniy, deysizmi? Yo'q, topolmadingiz. — Uglerodning allotropik ko'rinishlaridan biri! Yo'g'-e... Nimalar deyapsiz. Keling, Sizga yordamlashay. Bu element I gruppada joylashgan.

— Litiy!

— E ... Barakalla! Xuddi o'zi!

* * *

Birikmalari sovitgich va kondensionerlarda ishlatiladigan, yana bir birikmasini esa hatto „zar suvi“ ham crita olmaydigan elementni fransuz kimyogari A. Muasson 1886-yilda elektroliz usulida ajratib oldi va ushbu kashfiyoti uchun Nobel mukofotiga sazovor bo‘ldi. Bu element to‘rt harfdan iborat. Uning nomi...

- Xlor!
- Yo‘q!
- Ftor!
- Barakalla!

* * *

Yerda hamma elementlar bir xilda tarqalgan emas. Yer qobig‘i tarkibida 88 xil element uchraydi. Texnetsiy, fransiy, prometey, astat va transuran elementlari Yer qobig‘ida uchramaydi, deyish mumkin.

* * *

Yer qobig‘ida kimyoviy elementlar davriy jadvalida tartib raqami juft son bo‘lgan elementlar toq tartib raqamli elementlarga nisbatan ko‘p tarqalgan (juft raqamlilar Yer qobig‘i massasining 86 % ini tashkil etadi).

* * *

Yer qobig‘i massasining qariyb 99 % ini davriy sistemadagi sakkizta element tashkil qiladi: kislorod — 47,20 %, kremniy — 27,6 %, aluminiy — 8,8 %, temir — 5,10 %, kalsiy — 3,6 %, natriy — 2,40 %, kaliy — 2,35 %, magniy — 2,1 %.

Demak, Yer qobig‘i massasining deyarli yarmini (47,20 % ini) kislorod (O_2) tashkil etar ekan.

* * *

Suvni to‘rt xil kimyoviy birikmalar sinfiga kiritish mumkin:

- 1) *oksid* — vodorod bilan birikmasi;
- 2) *kislota* — vodorod birinchi o‘rinda turganligi uchun metall bilan o‘rin almashadi;
- 3) *asos* — vodorod metall sifatida gidroksid gruppasi bilan birikkan;

4) *tuz* — vodorodning bitta atomi metall sifatida (birinchi o'rinda), vodorodning ikkinchi atomi esa metallmas sifatida (ikkinchi o'rinda) bog'langan.

* * *

Davriy sistemadagi beshta element mamlakatlar sharafiga qo'yilgan. Bular davriy sistemadagi 44-element — Rutiniy (Ru) — Rossiya sharafiga;

21-element Skandiy (Sc) — Skandinaviya;

31-element Galliy (Ga) — Fransiya (qadimgi nomi);

32-element Germaniy (Gc) — Germaniyaga;

84-element Poloniy (Po) — Polsha.

* * *

Italiyalik mashhur rassom Leonardo da Vinchi kimyo faniga juda qiziqqan. U havoning tarkibini o'rganib, qanday moddalardan iborat ekanligini aytgan. Bundan tashqari, u turli xil bo'yoqlar ham tayyorlagan.

* * *

Davriy sistemadagi radon — Ra (inert gaz, tartib raqami—86) eng og'ir element hisoblanadi. U vodoroddan taxminan 111 marta, havodan 8, xlordan esa 7 marta og'ir.

* * *

Davriy sistemadagi 3 ta element sayyoralar nomiga qo'yilgan. Bular:

Uran (Uran sayyorasi sharafiga) — kimyoviy formulasi — U. Bu elementni 1789-yilda germaniyalik olim M.G. Klaprot kashf etgan. 1841-yilda esa E.M. Pelango (Fransiya) tomonidan ajratib olingan.

Neptuniy (Neptun sayyorasi sharafiga) — kimyoviy formulasi — Np. 1940-yilda amerikalik olimlar E.M. Makmillan va F. Abelson tomonidan olingan.

*Plutoni*y (Pluton sayyorasi sharafiga) — kimyoviy formulasi — Pu. Bu element mashhur amerikalik olim G.T. Siborg boshchiligida 1940-yilda olingan.

* * *

Davriy sistemadagi eng yengil metall litiy — Li hisoblanadi. Uning tartib raqami — 3. U suvdan deyarli ikki marta yengil.

Eng og'ir metall osmiy — Os, tartib raqami — 70. U litiydan 42 marta og'irdir.

* * *

D.I. Mendeleyev 1861-yilda Karlerusdagi kimyogarlar anjumanida davriy qonunni kashf etganligini e'lon qilganida unga eng katta mukofot sifatida aluminiy krujka sovg'a qilishgan. Chunki o'sha davrda aluminiy eng qimmatbaho metall hisoblanar edi-da!

* * *

Respublikamizdagi eng qadimgi simob koni — Haydarkon „Buyuk kon“ nomi bilan atalgan. U Farg'ona vodiysida joylashgan. Arxeologlarning aytishicha, bu yerda simob XIII asrgacha qazib olingan. Faqat XIII—XIV asrlarga kelib, Chingizxon va uning avlodlari bu yerdagi hunarmandlik — savdo markazlarini yakson qilgach, aholi ko'chmanchi hayot kechirishga o'tdi va Farg'onada simob qazish ishlari to'xtadi.

* * *

O'rta Osiyoda simob qazib olinadigan boshqa konlar ham bo'lgan. Masalan, So'zodagi qadimgi Eron shohlari axomaniylar saroyidagi (eramizdan avvalgi VI—IV asrlar) yozuvlarda o'sha paytlarda asosiy bo'yoq mahsuloti sifatida ishlatilgan kinovar bu yerlarga Zarafshon tog'laridan keltirilgani qayd qilingan. Simob bu yerlarda eramizdan avvalgi birinchi mingyillik o'rtalarida ham qazib chiqarilgan.

* * *

XIII asrgacha faqat 11 ta kimyoviy element ma'lum edi. XVIII asrga kelib ularning soni 31 taga yetgan bo'lsa, 19 asrda ularga yana 27 ta element qo'shildi. Hozirda esa 118 ta kimyoviy element ma'lum.

* * *

Inson organizmida taxminan 50 dan ortiq kimyoviy element mavjud. Ulardan kislorod — 65 %, uglerod — 18 % va vodorod — 10% ni tashkil etadi.

* * *

Buni qarangki, inson bir sutkada 750 l kislorod yutib, 657 l karbonat angidrid ajratib chiqarar ekan.

* * *

O'rtacha og'irlikdagi (≈ 70 kg) odamning ≈ 45 kg ini kislorod tashkil etadi.

* * *

Yerdagi kislorodning umumiy miqdori 10^{15} t ga teng.

* * *

Atmosferada kislorod 21 %, litosferada 28 % va gidrosferada 59 % ni tashkil etadi.

* * *

Kundalik turmushda har kuni ishlatiladigan gugurt birinchi marta 1805-yilda paydo bo'lgan va sulfat kislota ishtirokida yondirilgan. Oradan 50 yil o'tgach gugurt sanoat miqyosida ishlab chiqarila boshlangan.

* * *

Tabiatdagi barcha moddalar orasida eng mo'jizakor moddani ko'rganmisiz? Yo'q demang! U barcha moddalarni critadigan yagona modda hisoblanadi. Suyuq holatdan qattiq holatga o'tganda hajmi kattalashadigan, bir vaqtda oddiy holda ham, polimer holda ham mavjud bo'ladigan yagona moddadir. U tabiatdagi barcha suyuq moddalar ichida eng harakatchan bo'lib, hech qanday yordamchisiz ingichka kanallar bo'ylab 50—100 metr tik balandlikka ko'tarila oladi. Barcha tirik mavjudotlar hayotining asosidir.

Esingizga tushdimi? Ha, bu mo'jizakor suvdir!

KIMYOVIY ELEMENTLAR QACHON KASHF ETILGAN?

Vodorod — kimyoviy elementlar davriy sistemasidagi tartib raqami — 1*. Rangsiz gaz. $1s^1$. Kimyoviy formulasi H. 1776-yilda ingliz olimi G. Kavendish tomonidan element sifatida kashf etilgan.

Geliy — t.r. 2. Rangsiz gaz. $1s^{2**}$. Kimyoviy formulasi He. Fransuz olimi J. Jansen va ingliz olimi N. Loker tomonidan 1868-yilda kashf etilgan.

Litiy — t.r. 3. Metall. Kimyoviy formulasi Li. $1s^2 2s^1$. 1817-yilda shved olimi A. Arfvedson tomonidan topilgan.

Berilliy — t.r. 4. Amfoter element. Kimyoviy formulasi Be. $1s^2 2s^2$. 1798-yilda Fransuz olimi N.L.Voklen tomonidan topilgan.

Bor — t.r. 5. Metallmas. Kimyoviy formulasi B. $2s^2 2p^1$. J.L. Gey-Lyussak, L.J. Tenar va G. Devi tomonidan 1808-yilda kashf etilgan.

Uglerod — t.r. 6. Metallmas. Kimyoviy formulasi C. $2s^2 2p^2$. Insoniyatga qadimdan ma'lum.

Azot — t.r. 7. Metallmas. Kimyoviy formulasi N. $2s^2 2p^3$. 1772-yilda shotland olimi D. Rezerford tomonidan kashf etilgan.

Kislorod — t.r. 8. Rangsiz gaz. Kimyoviy formulasi O. $2s^2 2p^4$. 1771-yilda K. Sheyele tomonidan kashf etilgan.

Ftor — t.r. 9. Metallmas. Kimyoviy formulasi F. $2s^2 2p^6$. 1771-yilda K. Sheyele tomonidan kashf etilgan.

Neon — t.r. 10. Inert gaz. Kimyoviy formulasi Ne. $2s^2 2p^6$. 1898-yilda ingliz olimlari U. Ramzay va M.U. Travers tomonidan kashf etilgan.

Natriy — t.r. 11. Ishqoriy metall. Kimyoviy formulasi Na. $2p^6 3s^1$. 1807-yilda ingliz olimi G. Devi kashf etgan.

Magniy — t.r. 12. Metall. Kimyoviy formulasi Mg ... $2p^6 3s^2$. Individual element sifatida mavjudligi 1755-yilda J.Bekk tomo-

* Keyingi o'rinlarda faqat qisqartirilgan holda t.r. shaklida berilgan.

** Faqat tashqi elektron qavat berilgan.

nidan tasdiqlangan. 1808-yilda G.Devi tomonidan ajratib olingan.

Aluminiy — t.r. 12. Metall. Kimyoviy formulasi Al. ... $3s^23p^1$. 1825-yilda daniyalik olim X.K. Ersted tomonidan kashf etilgan.

Kremniy — t.r. 14. Metallmas. Kimyoviy formulasi Si. ... $2p^63s^23p^2$. 1824-yilda Y. Berselius tomonidan kashf etilgan.

Fosfor — t.r. 15. Metallmas. Kimyoviy formulasi P. ... $3s^23p^3$. 1669-yilda X. Brand tomonidan kashf etilgan.

Oltinugurt — t.r. 16. Metallmas. Kimyoviy formulasi S. ... $3s^23p^4$. Insoniyatga qadimdan ma'lum.

Xlor — t.r. 17. Bo'g'uvchi gaz. Kimyoviy formulasi Cl. ... $3s^23p^5$. 1774- yilda K. Sheyele tomonidan kashf etilgan.

Argon — t.r. 18. Inert gaz. Kimyoviy formulasi Ar. ... $3s^23p^6$. 1894- yilda ingliz olimlari U. Ramzay va D. Relle tomonidan kashf etilgan.

Kaliy — t.r. 19. Metall. Kimyoviy formulasi K. ... $4s^1$. 1807-yilda ingliz olimi G. Devi tomonidan kashf etilgan.

Kalsiy — t.r. 20. Metall. Kimyoviy formulasi Ca. ... $4s^2$. 1808-yilda G. Devi tomonidan kashf etilgan.

Skandiy — t.r. 21. Metall. Kimyoviy formulasi Sc. ... $3d^14s^2$. 1879- yilda shvetsiyalik olim L.F. Nilson tomonidan kashf etilgan.

Titan — t.r. 22. Metall. Kimyoviy formulasi Ti. ... $3d^24s^2$. 1791-yilda ingliz olimi U. Gregor tomonidan kashf etilgan.

Vanadiy — t.r. 23. Metall. Kimyoviy formulasi V. ... $3d^34s^2$. 1801- yilda meksikalik olim A.M. del Rio tomonidan kashf etilgan.

Xrom — t.r. 24. Metall. Kimyoviy formulasi Cr. ... $3d^44s^2$. 1797- yilda fransuz kimyogari N.M. Voklen tomonidan kashf etilgan.

Marganes — t.r. 25. Og'ir metall. Kimyoviy formulasi Mn. ... $3d^54s^2$. 1774- yilda shved olimlari K.Sheyele va Y. Gan tomonidan kashf etilgan.

Temir — t.r. 26. Metall. Kimyoviy formulasi Fe. ... $3d^64s^2$. Insoniyatga qadimdan ma'lum bo'lgan element.

Kobalt — t.r. 27. Metall. Kimyoviy formulasi Co. ... $3d^74s^2$. 1735- yilda G. Brand tomonidan kashf etilgan.

Nikel — t.r. 28. Metall. Kimyoviy formulasi Ni. ... $3d^8 4s^2$. 1751- yilda shved olimi A. Kronshtedt tomonidan kashf etilgan.

Mis — t.r. 29. Metall. Kimyoviy formulasi Cu. ... $3d^{10} 4s^1$. Insoniyatga qadimdan ma'lum bo'lgan element.

Rux — t.r. 30. Metall. Kimyoviy formulasi Zn. ... $3d^{10} 4s^2$. Insoniyatga qadimdan ma'lum bo'lgan element.

Galliy — t.r. 31. Metall. Kimyoviy formulasi Ga. ... $4p^1$. 1875- yilda fransuz olimi G.E. Lekon de Buaboron tomonidan kashf etilgan.

Germaniy — t.r. 32. Metall. Kimyoviy formulasi Ge. ... $4p^2$. 1881-yilda K. A. Vinkler tomonidan kashf etilgan.

Mishyak — t.r. 33. Metallmas. Kimyoviy formulasi As. ... $4p^3$. Birinchi marta kim tomonidan kashf etilgani aniqlanmagan. Taxminlarga ko'ra, alkimyogarlarning ajratib olganligi ma'lum. Element sifatida 1789- yilda A. Lavuazye tomonidan tasdiqlangan.

Selen — t.r. 34. Metallmas. Kimyoviy formulasi Se. ... $4s^2 4p^4$. 1817-yilda shved olimlari Y. Berselius va G. Gan tomonidan kashf etilgan.

Brom — t.r. 35. Metallmas. Kimyoviy formulasi Br. ... $4s^2 4p^5$. 1826-yilda fransuz A. J. Balar va nemis olimi S. Levig tomonidan kashf etilgan.

Kripton — t.r. 36. Inert gaz. Kimyoviy formulasi Kr. ... $4p^6$. Ingliz olimlari U. Ramzay va M.U. Trevers tomonidan 1898- yilda kashf etilgan.

Rubidiy — t.r. 37. Metall. Kimyoviy formulasi Rb. ... $5s^1$. 1861-yilda R.V. Bunzen va G. Kirxgof (Germaniya) tomonidan kashf etilgan.

Stronsiy — t.r. 38. Metall. Kimyoviy formulasi Sr. ... $5s^2$. 1808-yilda G. Devi tomonidan element sifatida ajratib olingan.

Ittriy — t.r. 39. Metall. Kimyoviy formulasi Y. ... $4d^1 5s^2$. 1794-yilda Y. Gadolin (Finlandiya) tomonidan kashf etilgan.

Sirkoniy — t.r. 40. Metall. Kimyoviy formulasi Zr. ... $4d^2 5s^2$. 1798-yilda M. G. Klaprot (Germaniya) tomonidan kashf etilgan.

Niobiy — t.r. 41. Metall. Kimyoviy formulasi Nb. ... $4d^4 5s^1$. 1801-yilda ingliz olimi I. Xatchet tomonidan kashf etilgan.

Molibden — t.r. 42. Metall. Kimyoviy formulasi Mo. ... $4d^5 5s^1$. 1778-yilda K. Sheyele tomonidan kashf etilgan.

Texnetsiy — t.r. 43. Metall. Kimyoviy formulasi $Tc. \dots 4d^5 5s^2$. 1937-yilda K. Pyer va E. Segre (Italiya) tomonidan kashf etilgan.

Ruteniy — t.r. 44. Metall. Kimyoviy formulasi $Ru. \dots 4d^7 5s^1$. 1808-yilda polyak olimi Y. Snyadenski tomonidan kashf etilgan.

Rodiy — t.r. 45. Metall. Kimyoviy formulasi $Rh. \dots 4d^8 5s^1$. 1804- yilda ingliz olimi U.X. Vollaston tomonidan kashf etilgan.

Palladiy — t.r. 46. Metall. Kimyoviy formulasi $Pd. \dots 4d^{10} 5s^0$. 1803- yilda U.X. Vollaston tomonidan kashf etilgan.

Kumush — t.r. 47. Metall. Kimyoviy formulasi $Ag. \dots 4d^{10} 5s^1$. Insoniyatga qadim zamonlardan beri ma'lum.

Kadmiy — t.r. 48. Metall. Kimyoviy formulasi $Cd. \dots 4d^{10} 5s^2$. Nemis olimi F. Shromeyer tomonidan kashf etilgan.

Indiy — t.r. 49. Metall. Kimyoviy formulasi $In. \dots 5s^2 5p^1$. 1863- yilda nemis olimlari Rayx va G. Rixter tomonidan kashf etilgan.

Qalay — t.r. 50. Metall. Kimyoviy formulasi $Sn. \dots 5p^2$. Insoniyatga qadimdan ma'lum.

Surma — t.r. 51. Metallmas. Kimyoviy formulasi $Sb. \dots 5p^3$. Bu element ham insoniyatga qadimdan ma'lum.

Tellur — t.r. 52. Metallmas. Kimyoviy formulasi $Te. \dots 5p^4$. 1782-yilda F. I. Myuller fon Reyxenshteyn (Ruminiya) tomonidan kashf etilgan.

Yod — t.r. 53. Metallmas. Kimyoviy formulasi $I. \dots 5p^5$. 1811-yilda fransuz olimi B. Kurtua tomonidan kashf etilgan.

Ksenon — t.r. 54. Inert gaz. Kimyoviy formulasi $Xe. \dots 5p^6$. 1898-yilda U. Ramzay va M.U. Trevers tomonidan kashf etilgan.

Seziy — t.r. 55. Metall. Kimyoviy formulasi $Cz. \dots 6s^1$. 1860-yilda I.R. Bunzen va G.R Kirxgof tomonidan kashf etilgan.

Bariy — t.r. 56. Metall. Kimyoviy formulasi $Ba. \dots 6s^2$. 1774-yilda shvetsiyalik olimlar K. Sheyele va I. Gan tomonidan kashf etilgan va birinchi marta G.Devi 1808- yilda toza holda ajratib olishga muvaffaq bo'lgan.

Lantan — t.r. 57. Metall. Kimyoviy formulasi $La. \dots 5d^1 6s^2$. 1839- yilda shved olimi K. Mosandr tomonidan kashf etilgan.

Seriy — t.r. 58. Metall. Kimyoviy formulasi Ce. ... $4f^2 6s^2$. 1803- yilda Y. Berselius va V. Gizenger tomonidan kashf etilgan.

Prazeodim — t.r. 59. Metall. Kimyoviy formulasi Pr. ... $4f^3 6s^2$. 1885- yilda avstriyalik olim K. Auer fon Velbax tomonidan ajratib olingan.

Neodim — t.r. 60. Metall. Kimyoviy formulasi Nd. ... $4f^4 6s^2$. Avstriyalik olim K. Auer fon Velbax tomonidan 1885-yilda kashf etilgan.

Prometey — t.r. 61. Kimyoviy formulasi Pm. ... $4f^5 6s^2$. 1945- yilda J. Marinsk, L. Glenden va I. Koriell (AQSH olimlari) tomonidan kashf etilgan.

Samariy — t.r. 62. Kimyoviy formulasi Sm. ... $4f^6 6s^2$. Metall. 1879-yilda Lekok de Buabodran tomonidan kashf etilgan.

Yevropiy — t.r. 63. Kimyoviy formulasi Eu. ... $4f^7 6s^2$. Metall. 1901-yilda Y. Demarse tomonidan kashf etilgan.

Gadoliniy — t.r. 64. Kimyoviy formulasi Cd. ... $4f^7 5d^1 6s^2$. Metall. 1886- yilda fransuz olimi Lekok de Buabodran tomonidan sof holda ajratib olingan.

Terbiy — t.r. 65. Kimyoviy formulasi Tb. ... $4f^9 6s^2$. 1843- yilda K. Mosander tomonidan kashf etilgan.

Disproziy — t.r. 66. Kimyoviy formulasi Dy. ... $4f^{10} 6s^2$. Metall. 1886-yilda fransuz olimi Lekok de Buabodran tomonidan kashf etilgan.

Golmiy — t.r. 67. Kimyoviy formulasi Ho. ... $4f^{11} 6s^2$. 1878- yilda P. Kleve tomonidan kashf etilgan.

Erbiy — t.r. 68. Kimyoviy formulasi Er. ... $4f^{12} 6s^2$. 1843- yilda shved olimi K. Mosander tomonidan kashf etilgan.

Tuliy — t.r. 69. Kimyoviy formulasi Tm. ... $4f^{13} 6s^2$. Metall. Shved olimi P. Kleve 1879-yilda kashf etilgan.

Itterbiy — t.r. 70. Kimyoviy formulasi Yb. ... $4f^{14} 6s^2$. Metall. 1794- yilda Y. Gadolin tomonidan kashf etilgan.

Lyutetsiy — t.r. 71. Kimyoviy formulasi Lu. ... $5d^1 6s^2$. Metall. 1907- yilda J. Urben tomonidan kashf etilgan.

Gafniy — t.r. 72. Kimyoviy formulasi Hf. ... $5d^2 6s^2$. Metall. Daniyalik olimlar D. Koster va D. Xeneshi tomonidan 1923-yilda kashf etilgan.

Tantal — t.r. 73. Kimyoviy formulasi Ta. ... $5d^36s^2$. Metall. 1802- yilda shved olimi A. Eksberg tomonidan kashf etilgan.

Volfram — t.r. 74. Kimyoviy formulasi W. ... $5d^46s^2$. Metall. 1751- yilda K. Sheyele tomonidan kashf etilgan.

Reniy — t.r. 75. Kimyoviy formulasi Re. ... $5d^56s^2$. Metall. 1925- yilda V. Noddak tomonidan kashf etilgan.

Osmiy — t.r. 76. Kimyoviy formulasi Os. ... $5d^66s^2$. Metall. 1804-yilda ingliz kimyogari S. Tennat tomonidan kashf etilgan.

Iridiy — t.r. 77. Kimyoviy formulasi Ir. ... $5d^76s^2$. Metall. Bu element ham 1804-yilda ingliz kimyogari S. Tennat tomonidan kashf etilgan.

Platina — t.r. 78. Kimyoviy formulasi Pt. ... $5d^9$. Metall. Qadimdan ma'lum bo'lgan element.

Oltin — t.r. 79. Kimyoviy formulasi Au. ... $5d^{10}6s^1$. Metall. Insoniyatga qadimdan ma'lum bo'lgan element.

Simob — t.r. 80. Kimyoviy formulasi Hg. ... $6s^2$. Metall. Insoniyatga qadimdan ma'lum bo'lgan element.

Talli — t.r. 81. Kimyoviy formulasi Tl. ... $6p^1$. Metall. 1861-yilda ingliz olimi U. Kruke tomonidan kashf etilgan.

Qo'rg'oshin — t.r. 82. Kimyoviy formulasi Pb. ... $6p^2$. Metall. Insoniyatga qadimdan ma'lum bo'lgan element.

Vismut — t.r. 83. Kimyoviy formulasi Bi. ... $6p^3$. Metall. Insoniyatga qadimdan ma'lum bo'lgan element.

Poloniy — t.r. 84. Kimyoviy formulasi Po. ... $6p^4$. Radioaktiv element. 1898-yilda Pyer va Mariya Skalodovskaya-Kyuri (Fransiya) tomonidan kashf etilgan.

Astat — t.r. 85. Kimyoviy formulasi At. ... $6p^5$. Metallmas. D.R. Korson v. b. tomonidan kashf etilgan.

Radon — t.r. 86. Kimyoviy formulasi Rn. ... $6p^6$. Inert gaz. 1900-yilda F. Dorn tomonidan kashf etilgan.

Fransiy — t.r. 87. Kimyoviy formulasi Fr. ... $7s^1$. Metall. Fransuz olimi Margaret Percy 1939-yilda kashf etilgan.

Radiy — t.r. 88. Kimyoviy formulasi Ra. ... $7s^2$. Metall. 1898-yilda Pyer va Mariya Skalodovskaya- Kyuri (Fransiya) tomonidan kashf etilgan.

Aktiniy — t.r. 89. Kimyoviy formulasi Ac. ... $6d^{17}s^2$. Metall. Fransuz olimi A. Deberi tomonidan 1899-yilda kashf etilgan.

Toriy — t.r. 90. Kimyoviy formulasi Th. ... $6d^27s^2$. Metall. 1828- yilda Y. Berselius tomonidan kashf etilgan.

Protaktoniy — t.r. 91. Kimyoviy formulasi Pa. ... $5f^26d^17s^2$. Metall. 1918-yilda bir guruh olimlar (Otto Gan va b.) tomonidan kashf etilgan.

Uran — t.r. 92. Kimyoviy formulasi U. ... $5f^36d^17s^2$. Metall. Radioaktiv element. 1798-yilda M.G. Klapeyron tomonidan kashf etilgan.

Neptuniy — t.r. 93. Kimyoviy formulasi Np. ... $5f^46d^17s^2$. Radioaktiv element. E.M. Makmillan va F. Abelson tomonidan 1940-yilda kashf etilgan.

Plutoniy — t.r. 94. Kimyoviy formulasi Pu. ... $5f^67s^2$. Metall. Radioaktiv element. 1940-yilda Amerika olimlari (G.T. Siborg va b.) tomonidan kashf qilingan.

Ameritsiy — t.r. 95. Kimyoviy formulasi Am. ... $5f^77s^2$. Radioaktiv element. Bu element ham Amerika olimlari (G.T. Siborg va b.) tomonidan 1944- yilda kashf etilgan.

Kyuriy — t.r. 96. Kimyoviy formulasi Cm. ... $5f^76d^17s^2$. Radioaktiv element. 1944- yilda G.T. Siborg rahbarligida olingan.

Berkliy — t.r. 97. Kimyoviy formulasi Bk. ... $5f^86d^17s^2$. Radioaktiv element. 1949- yilda S. Tompson va b. tomonidan olingan.

Kaliforniy — t.r. 98. Kimyoviy formulasi Cf. ... $5f^{10}7s^2$. Radioaktiv element. Bu element ham S. Tompson v.b. tomonidan 1950-yilda kashf etilgan.

Eynshteyniy — t.r. 99. Kimyoviy formulasi Es. ... $5f^{11}7s^2$. Radioaktiv element. 1952-yilda bir guruh olimlar (J. Choppin va b.) tomonidan aniqlangan.

Fermiy — t.r. 100. Kimyoviy formulasi Fm. ... $5f^{12}7s^2$. Radioaktiv element. 1954-yilda bir guruh olimlar (J. Choppin va b.) tomonidan aniqlangan.

Mendeleyeviy — t.r. 101. Kimyoviy formulasi Md. ... $5f^{13}7s^2$. Radioaktiv element. 1955-yilda bir guruh amerkalik olimlar (A. Giorso va b.) tomonidan kashf etilgan.

Nobeliy — t.r. 102. Kimyoviy formulasi No. ... $5f^{14}7s^2$. Radioaktiv element. 1958-yilda A. Giorso (AQSH) rahbarligida olimlar kashf etishgan.

Lourensiy — t.r. 103. Kimyoviy formulasi $\text{Lr} \dots 6d^{17}s^2$. Radioaktiv element. 1961-yilda A. Giorso va b. tomonidan kashf etilgan.

Rezerfordiy — t.r. 104. Kimyoviy formulasi $\text{Rf} \dots 6d^{27}s^2$. Radioaktiv element. 1964-yilda bir guruh olimlar kashf etishgan.

Dubniy — t.r. 105. Kimyoviy formulasi $\text{Db} \dots 6d^{37}s^2$. Radioaktiv element. 1968-yilda bir guruh olimlar kashf etishgan.

Siborgit — t.r. 106. Kimyoviy formulasi — Sg . Berklidagi Lourens nomli Kaliforniya Universiteti laboratoriyasida 1974-yilda sintez qilib olingan. Beqaror radioaktiv element. Shu yilning o'zida G.N. Florov rahbarligidagi Rossiya olimlari ham bu elementni sintez qilishga muvaffaq bo'ldilar. IUPAC 1997-yilda qator taklif va mulohazalarni o'rganib chiqqan holda bu elementning nomini tasdiqladi. Shunday qilib, Glenn Siborg hayotlik chog'idayoq kashf etilgan element nomiga qo'yilgan birinchi olim bo'ldi. Elektron formulasi: $6s^26p^66d^17s^2$.

Boriy — t.r. 107. Kimyoviy formulasi — Br . Beqaror radioaktiv element. Yarim parchalanish davri 17 sekund. 1976-yilda Yuriy Oganesyan rahbarligidagi bir guruh Rossiyalik olimlar tomonidan sintez qilib olingan. 1994-yilda IUPAC bu elementning nomini to'liq tasdiqladi. Elektron formulasi: $6d^57s^2$.

Xassiy — t.r. 108. Kimyoviy formulasi — Hs . Beqaror radioaktiv element. 1984-yilda bir guruh nemis olimlari tomonidan sintez qilib olingan. IUPAC 1997-yilda bu elementning nomini rasman tasdiqladi. Elektron formulasi: $6d^87s^2$.

Meytneriy — t.r. 109. Kimyoviy formulasi — Mt . Tabiatda uchramaydi. Amaliy ahamiyatga ega emas. 1982-yilda Germaniyaning Darmshtadt shahrida sun'iy yo'l bilan sintez qilib olingan. 1997-yilda nomi rasman tasdiqlangan.

Darmshtatiy — t.r. 110. Kimyoviy formulasi — Ds . Sun'iy ravishda sintez qilingan. Eng og'ir izatopi (massasi 281)ning yarim parchalanish davri taxminan 10 sekundni tashkil etadi. Darmshtatdagi og'ir ionlarni tadqiq etish markazida S. Xofman boshchiligidagi bir guruh olimlar tomonidan 1994-yilda kashf etilgan.

Rentgeniy — t.r. 111. Kimyoviy formulasi — Rg . Sun'iy ravishda sintez qilingan. Uning oddiy moddasi — o'zgaruvchan metall. Atom massasi 281 ga teng bo'lgan izatopining yarim emirilish davri 20 sekundni takshil etadi. Bu element ham

1994-yilda S. Xofman boshchiligidagi bir guruh nemis olimlari tomonidan 1994-yilda kashf etilgan. Qizig'i shundaki, IUPAC bu element kashf etilganini 2003-yilda rasman tan oldi va 2004-yilda unga rengteniy degan nom berdi.

Kopernisiy — t.r. 112. Kimyoviy formulasi — Cn. Kopernisiy 1996-yilda S. Xofman boshchiligidagi olimlar tomonidan sintez qilib olingan. Ayrim ma'lumotlarga ko'ra u kumushrang suyuqlik bo'lib, simobga o'xshaydi. Metall. Bu elementning nomi 2009-yilda rasman o'z tasdig'ini topdi.

Unutriy yoki Eka-talmiy — t.r. 113. Kimyoviy formulasi (Un) hali to'liq o'z tasdig'ini topmagan. Radioaktiv element. Metall. Birinchi marta 2004-yilda Rossiyaning Dubna shahrida kashf etilgan.

Shu yilning o'zida Yapon olimlari ham bu elementni kashf etganliklari haqida ma'lumot berishgan.

Ununkvadiy yoki eka-qo'rg'oshin — t.r. 114. Kimyoviy formulasi (Unk) hali o'z tasdig'ini topmagan. Radioaktiv element. 298K (25°C) da qattiq holatda bo'ladigan metall. Rangi kumushrang oq yoki kulrang. Yarim emirilish davri taxminan 2,7 sekundni tashkil etadi. Bu element birinchi marta 1998-yilda kashf etilgan bo'lsa-da 2004- va 2006-yillarda to'liq o'z tasdig'ini topdi. Bu element Rossiya va Amerika olimlari hamkorligida kashf etilgan. 2010-yilda Amerika olimlari Berkli shahrida uning yana bitta izatopini olishga muvaffaq bo'ldilar.

Hozirgi kunga kelib davriy sistemadan 124-element ham o'rin olgan. 115—124-elementlar 2003—2008-yillarda Rossiya, Amerika, Germaniya, Yaponiya olimlari tomonidan kashf etilgan va kashf etilganligi rasman tasdiqlangan. Biroq bu elementlarning nomlari ham hali o'z tasdig'ini topmagan.

MO‘JIZALAR OLAMIGA SAYOHAT

(2 qism, 4 ko‘rinishli pyesa)

Ishtirok etuvchilar

Birinchi o‘quvchi

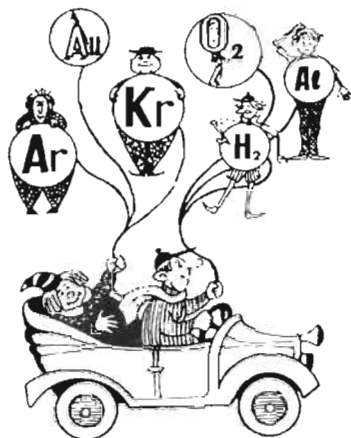
Ikkinchi o‘quvchi

Uglerod
Aluminiy
Ftor
Natriy
Oltin
Vodorod
Fosfor
Kislorod
Argon
Kripton
Lantan
Xlor
Simob

Davriy sistema
elementlari

D.I. Mendeleyev

Kimyoviy elementlar
davriy sistemasining asoschisi



BIRINCHI QISM

Birinchi ko‘rinish

Qorong‘i sahnaga ingichka nur tushiriladi. G‘ira-shira qorong‘ilikda bir o‘quvchi paydo bo‘ladi. Uning qo‘lida cho‘g‘langan yog‘och tayoqcha (yoki sterjen) bor. U qolidagi cho‘g‘langan tayoqqhani stol ustidagi moddaga — xrom oksidiga tekkizadi. Modda cho‘g‘ ta‘sirida tutab, birdaniga yonib ketadi. Stol ustida mo‘jazzgina lava hosil bo‘ladi. Lava otilib turgan bir paytda boyagi o‘quvchi stoldagi kolbadan pipetkada nitrat kislota olib, stolning ikki tomonidan turgan plastilindan yasalgan ajdarholar og‘ziga nitrat kislota tomizadi. (Ajdarholar og‘zida bertolle tuzi bor.) Ajdarholar og‘zidan olov chiqa boshlaydi.

Sahna asta qorong'ilashadi. Birozdan so'ng sahna yorishib, ikki o'quvchi paydo bo'ladi. Sahnada bir nechta plakatlar osilgan bo'lib, ularda turli xil kimyoviy reaksiyalar yozilgan. Sahnaning yuqori qismida D.I. Mendeleyevning kimyoviy elementlar davriy sistemasi jadvali osig'lik turibdi.

Birinchi o'quvchi

(Zalga kirib, baland tovush bilan)

Salom, aziz kimyogar do'stlar,
Mo'jizalar olamining oshnolari.
Bugun sizla uchrashmoq uchun,
Kelishgandir...

Ikkinchi o'quvchi

(Uning gapini bo'lib)

E... Sen shoshma,
Va aytma sirni.
Aytib qo'ysang,
Qolmas qizig'i.

Birinchi o'quvchi

(Unga qarab)

Nima deysan,
Maslahat bergin.

Ikkinchi o'quvchi

Hazillashdim,
Men aytsam deydin.

Birinchi o'quvchi

(Kulib)

Obbo', sen-c.
Mayli, aytaqol.

Ikkinchi o'quvchi

(Sahnadagi kimyoviy elementlar davriy sistemasiga ishora qilib)

Bilasizmi, sof holatda uchrashadi kam,
Shuning uchun ba'zilarin toza desak ham.

Tarkibida yot jismlar uchrar albatta
Sof element ko'rgan bormi yo tabiatda?
(Zaldagi o'quvchilarda jonlanish alomati seziladi)

Birinchi o'quvchi

Bular ajoyib elementlar,
Barchasini bilasiz.
Bugun esa ba'zilarin,
Sahnamizda ko'rasiz.

Ikkinchi o'quvchi

Xossalarin aytishadi
Ular o'zlari.
Ham ajoyib, ham g'aroyib
Aytar so'zlari.

Birinchi o'quvchi

(Dugonasiga qarab)

Qani endi, aziz o'rtoq.
Tomoshani boshlaylik, tezroq!

Ikkinchi o'quvchi

(Devordagi soatga qarab)

Gaping to'g'ri, vaqt ketyapti,
Qatnashchilar ana kelyapti.
(Uzoqdan shovqin eshitiladi)

Birinchi o'quvchi

(Shovqin kelayotgan tomonni ko'rsatib)

Ana, ana.
Kelmoqdalar ular bu tomon.

Ikkinchi o'quvchi

(U ham o'sha tomonga qarab)

Nimagadir ular asabiy,
Kayfiyat ham, yaxshimas, yomon.

Birinchi o'quvchi

(Sal hayajonlanib)

Biron janjal chiqdimikin yo
Uchrab turar ularda goho
(Shovqin borgan sari yaqinlashadi)

Ikkinchi o'quvchi

(Shoshilib)

To'g'ri aytding
Tezroq boraylik.
Ne gapligin,
Borib bilaylik.

(Shoshilib chiqib ketishadi)

Par

Ikkinchi ko'rinish

Birinch

Birinchi o'quvchi

(Zaldagi o'quvchilarga qarab)

Qarang, qanday mo'jizadir bu
Idishlarda saqlangan azot
Suyuq edi, uchdi havoga
Shunday bo'ldi, aytingiz nega?!

(Javoblarni eshitgach)

Elementlar xossalarini

Qanday yaxshi, bilib olsangiz.

Shuning uchun voqealarni

Diqqat bilan ko'rib borsangiz.

(U chiqib ketadi)

Shu payt sahnaning chap va o'ng tomonidan elementlar kirib kelishadi. O'ng tomonda Natriy boshliq bir guruh metallar, chap tomondan esa Ftor boshliq bir guruh metallmaslar, bir

chekkada Aluminiiy boshliq amfoter elementlar. Sahnaga shoshib Uglerod kirib keladi. Elementlar buni sezmay bahsni davom ettiraverishadi.

Uglerod

(Baland tovush bilan, elementlarga qarab)

Bas qilinglar bahsingizni.

(Elementlar birin-ketin jim bo'lib qolishadi)

Uglerod

(G'azablanib)

Nechun shuncha g'avg'o solmoq.
Qani ayting, nega shovqin?

*(Uglerod elementlarga bir-bir
qarab chiqadi)*



Aluminiiy

(Hech kim indamaganidan so'ng, biroz duduqlanib)

Metallmaslar va metallar,
Maqtanishib boshlashdi janjal.
Biri dedi: — Mening xossam zo'r!

Ftor

(Jahl bilan uning gapini bo'lib)

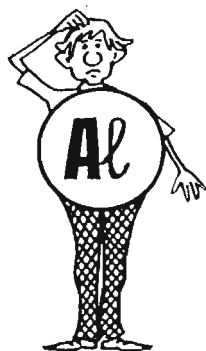
Ishonmasang, bir eshitib ko'r!

Aluminiiy

(Uning gapiga parvo qilmay davom etib)

Biri dedi: — Yo'q, yo'q, meniki
Bizlar bo'lsa aralashmadik.

(Yonidagi elementlarga ishora qiladi)
Va jim turdik, gap talashmadik.



Natriy

(Zaharxanda bilan, Aluminiyga qarab)

Ha, sizlarga baribir har dam,
Na metallsiz va na metallmas.

Ftor

(Natriyning gapini ma'qullab)

Tag'in buning ustiga-ustak,
Kim zo'r kelsa, og'ib shu tomon,
Aldashingiz naqadar yomon.



Aluminiy

(Piching aralash)

Ha ... Sizlarga qildimi alam
Bo'sh kelmaymiz doimo biz ham.

Oltin

(Kuyunib, boshqa elementlarga qarab)

E... Qo'yinglar, nima qilasiz,
Siz bularni ... axir bilasiz.
*(Qo'li bilan Aluminiy boshliq elementlarga ishora qiladi.
Barcha elementlar ularga o'qrayib qarab qo'yishadi)*

Aluminiy

(Bu holni sezmagandek beparvolik bilan Uglerodga qarab)

Metallarda janjal chiqsa metallasmiz,
Metallmaslar janjallashsa metallarmiz.
Tinchliksevar avlodlari — amfotermiz,
Qo'shilmaslik odatimiz, shunday dermiz:

(Yonidagi sheriklari unga qo'shib, xor bilan)

Betarafmiz, bizlar betaraf
Betarafga bo'lsin shon-sharaf!

*(Elementlar „endi tushundingizmi“ degandek, Uglerodga
qarab jilmayib qo'yishdi. Bu gapni eshitib Uglerod amfoter*

elementlarga qarab qo'yadi va sahnaning u yog'idan bu yog'iga asabiy holda yura boshlaydi. Flor bilan Natriy bir-birlariga ma'noli qarab qo'yishadi. Uglerod bir nuqtaga tikilib nimanidir o'ylab qoladi. Elementlar bu holni ko'rib bir-birlariga qarab, yelkalarini qisib qo'yishadi.)

Uglerod

(Yuzlari yorishib, elementlarga murojaat qiladi)

Kelishaylik do'stlar unda,
Kimlar botir, kimlar nochor.
Bir qarashda bilolmasmiz.
Kinning qanday xislati bor.

Elementlar

(Shosha-pisha. Baravariga)

Xo'sh, taklifing,
Tez aytaqol.

Uglerod

Taklif shuki har bir element,
Xossalarin shu yerda aytsin.
O'quvchilar eshitsin barin.

(Zaldagi o'quvchilarga ishora qiladi)

Aytaylik so'ng kimlar zo'rigin.
Norozilar bo'lmasa kerak?

(Sukunat)

(So'zida davom etadi)

Juda ham soz!
Demak, bunday
Metall, metallmas
Bo'lib safga tizilib oling.

*(Elementlar Uglerod aytgandek, safga tizilib turishadi.
Bir chetda turgan amfoter elementlar bularga
qo'shilishmaydi)*

Uglerod

(Ularni yana bir karra ko'zdan kechirib olgach)
Kim boshlaydi, bormi azamat?

Vodorod

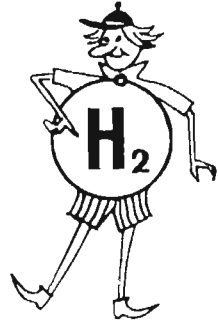
*(Elementlar orasidagi safni buzib,
qat'iy ohangda)*

Men boshlayman
Qilolmam toqat!

Elementlar
(Hayron bo'lib)

Nega endi sen?
Bizlar nechun turibmiz bunda?

Vodorod
(Beparvo)



Eh, nodonlar
Aytishim shartmi?
Men jadvalda axir birinchi,
Turishimni nahot bilmaysiz?!

*(Elementlarning uzoq tortishuvidan so'ng Vodorod o'z
xossalarini aytish uchun oldingi qatorga chiqadi)*

Vodorod

(Zaldagi o'quvchilarga qarab)
Mening nomim nimadi do'stlar?

(Ko'yilagidan formulasini ko'rsatadi)
(Zaldan „Vodorod“, „Vodorod“ degan ovozlari eshitiladi)

Vodorod
(Quvonib)

Juda to'g'ri!
Rahmat sizlarga.

(Haqiqatan ham shunday. Vodorod — suv tug'diruvchi)

Xo'sh, ayting-chi
Kimdir meni kashf etgan olim?

*(Zaldagi o'quvchilar Vodorodni kashf etgan olimning nomini
aytishadi. Sahnada Vodorodni kashf etgan olimning portreti
ko'rinadi)*

Vodorod

(Hayron bo'lib)

— Voajab, bu o'quvchilar juda bilag'on-ku. Mayli, shunday bo'lsa ham mening qudratimni mana bular (yonidagi elementlarga ishora qiladi) ham bilib qo'yishsin. Sizlar ham cshiting.

(U safdan bir qadam oldinga chiqadi va elementlarga qarab maqtanib)

Men barchadan kuchliman axir,
Nomim doim birinchi turar.
Hatto ulkan bitta grupp,
Bilsangizlar izmimda yurar.
Ikki akam bordir mening ham,
Izotopim boshqacha aytsam.
Men havodan yengilman ancha,
Xossalarim ... o qancha-qancha...
Kislorod-la biriksam agar,
Portlash sodir bo'lishi muqarrar!
Tajribada ehtiyot bo'ling,
Xohlasangiz bir sinab ko'ring!
Quyosh mening asl vatanim
Yulduzlar-chi, oh jon-u tanim.
Yerda kamroq uchrayman ammo,
Ko'pdir mening birikmalarim!
Gazda, neftda ham toshko'mirda
Borligimni yaxshi bilasiz.
Azotli birikmamdan-chi
Hushingizga darrov kelasiz.
Kislorod-la yonib gohida,
Metallarni critgan ham men.
Metallmaslar bilan birikib,
Turli modda hosil etganman.

Kislotalar men-la boshlanar,
Sanoatda kerakdir ular.
Ha, aytganday esdan chiqibdi
Oksidim bor ataladi suv.
Yerning uchdan ikki qismini
Bosib olgan bilsangizlar u.

*(U stol ustida turgan kolbadagi H_2O deb yozib qo'yilgan
suvni ko'rsatadi.)*

*(Elementlar orasida turgan Oltin Vodorodning oldiga keladi va uni
go'yo birinchi marotaba ko'rayotgandek ust-boshiga qarab chiqadi.)*

Oltin

(Vodorodni mensimay turtib)

Hoy, hoy, oshna juda maqtanding.
To'xta endi, navbat ber menga
Bilasanmi men axir kimman?!
(Vodorod jo'rttaga indamaydi)
Indamaysan. Demak, bilmaysan.
Yoki nazar pisand qilmaysan!

Vodorod

Kim bo'larding, quruq, Oltinsan!
(Zaldagi o'quvchilarga qarab)
Kelmaganda mana bu nodon,
Yana qancha xossam aytardim.
(Vodorod norozi bo'lib, o'z o'rniga borib turadi)

Oltin

(Yuzlari tundlashib, Vodorodga qarab)

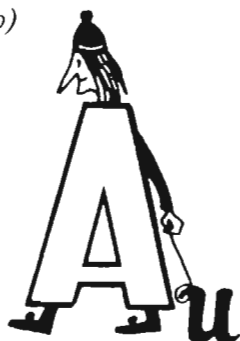
Hm ... Shungamidi sening zamzamang,
Shunga shuncha to'polon qilmoq.

(Zaldagi o'quvchilarga qarab maqtanib)

Mana bu men — hayot ko'zgusi.
Ming tUSDaman — ustim yaltiroq!

(Ust-boshiga ishora qiladi)

Tabiatda yombilarim ko'p.
Qidirganlar topadi doim,
Men ularni boyitaman xo'p.



(Shunday bo'lsin ayting, ilohim)
Inson zoti azal-azaldan,
Menga juda-juda o'ch bo'lgan.
Boylik uchun tikib jonini,
Jang-jadalda qanchasi o'lgan.
Xislatlarim davom ettirsam,
Metallarning eng inertiman.
Tibbiyotning ko'p sohasida,
Xastalarning dardin olaman.
Aytishadi: — Plastik metall
Va yana-chi eng cho'ziluvchan.

(Vodorodga qarab)

Senda yo'qdir bundayin xislat
He nimaga maqtanasan San.
Havodagi kislorod bilan,
Birikmayman hech qachon, aslo!
Ishqorlarda crimayman hech
— Kislotada, e... ikki dunyo!
„Zar suvi“da criyman faqat
Ne ekan deb bo'lmagin hech lol.
Darsliklarni o'qib ko'rganda
Formulasin yaxshi bilib ol.

(Metallmaslar orasida turgan Fosfor Oltinning oldiga keladi)

Fosfor

(Oltinni mazax qilib)

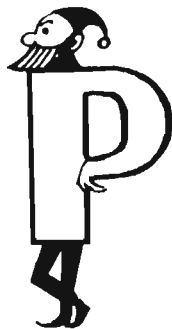
Voy, voy, voy, voy
Hoy turqi sovuq!

(Oltinni turtib)

Ko'pchilikni oldida shunday
Maqtanishing qanaqa qiliq?!
He, o'rgildim sen maqtanchodan,
Menman axir aql kaliti!

(Ko'kragiga mushtlab)

Insonlarda qancha ko'p bo'lsam,
Bilki uning baxtiman, baxti!



Oltin
(*Piching aralash*)

Yo, tavba-yey
Qachondan boshlab
Sen aqlning kaliti bo'lding?!

Fosfor
(*Kekkayib*)

Sen o'zingga oro berguncha
Kitoblarni o'qigin, bilgin!
Aytib qo'yay, yana, maslahat
Qovurilgan baliq yeb turgin!
Shunda aqling tiniqlashadi,
Bu xossamni sen bilib qo'ygin.

(*Oltin jahli chiqib, elementlar oldiga ketib qoladi*)

Fosfor
(*Gapida davom etib, Oltinga qarab*)

Gaplaringda ma'no bor, lekin
Barcha faqat senga intilmas
Ilm-u hunar yo'lin tutganlar
Seni aslo nazarga ilmas.

(*Zaldagi o'quvchilarga qarab*)

Bilasizlar ey, aziz do'stlar
Allatropik shakl o'zgarish
Bu mendagi ajoyib bir xossa
Ammo goho keltirar tashvish.

(*Xo'rsinib*)

Nechun? — dersiz. Ha, to'g'ri savol,
Javobini tinglang bermalol.
Goho „oq“man, gohida „qora“,
„Qizil“ tanli og'amiz ham bor.

(*U stol ustida turgan idishlardagi fosfor (uch xil) ni
ko'rsatadi*)

Xossamizni bilmaganlarga,
Deyman: — axir, o‘qingiz takror!
Chunki „oq“im juda zaharli,
„Qora“si-chi qo‘lni kuydirar.
„Qizil“imdan gugurt yasashib.
Otafosfat, metofosfatlar,
Apatit-u, superfosfatlar,
Yerga ishlov berishga kerak.
— Rahmat, — dedi menga dehqonlar.
Yerga axir oziq bo‘laman
Yerni sozlab, ishlab beraman!

(Metallar orasidan Natriy shoshib chiqib keladi)

Natriy
*(Baland tovush bilan,
uni mensimay)*

Ola, do‘stim xo‘p maqtanding-ku,
Kerak bo‘lsa suvda yonaman.



(U stol ustida turgan kolbadan bir bo‘lak Natriy oladi va uni idishdagi suvga soladi. Natriy suv yuzasida biroz tutun hosil qilib yonib ketadi. U Natriy turgan kolbaning og‘zini yopib qo‘yadi.)

Vodorodni o‘rniga bilsang,
Kislorodga men birikaman.
Suvda yonmoq osonmi, axir?!
Ko‘pchilikning qo‘lidan kelmas.
Ishqorlarim tering o‘yadi,
Ehtiyotroq bo‘lib yursang bas!
Kerosinni tagida har kun,

(U kolbadagi suyuqlikka ishora qiladi)

Jonni saqlab yashab kelaman.
Suvga tushsam, eh, oshna tushun,
Mana shunday yonib ketaman.

(G'ururlanib)

O'rtoqlarim juda mustahkam

(Metallarga ishora qiladi)

O'q tesholmas ba'zilarini,
Ular ichra „yumshoq“ bolaman.
Ko'rgansan-a, kesganlarini.

*(Metallmaslar orasidan Kislorod kibor bilan
uning oldiga yurib keladi)*

Kislorod
(Uni turtib)

Hoy, maqtanchoq,
Sal nari borgin,
Qani menga
Navbatni bergin.



Natriy
(Jahli chiqib)

Nega endi?

Kislorod
(Mensimay)

G'alati savol...

Natriy
(Ajablanib)

Agar senga,
Kelmasa malol,
Tushuntirgin, so'ngra...

Kislorod
(Do'q qilib)

Korroziyaga uchrab qolmasdan
Qani joyni bo'shatgin, tezdan!

(Natriy noiloj joyiga borib turadi)

Kislorod

(Gapida davom etadi. Natriyga o'qrayib)

Bilib qo'yki o'rtoqlarim ko'p,

(Metallmaslarga ishora qiladi)

Ozon esa amakim bo'lar.
Qatlam bo'lib atmosferada
Bor zaminni himoya qilar.
Axir meningcha hokimi — mutlaq!

(Ko'kragiga urib)

Tabiatga hayot baxsh etgum,
Ketib qolsam agar zamindan,
Tirik jonzot o'limga mahkum!
Sababini aytaymi, do'stlar
Men-la barcha nafas oladi,
O'zim nordon gaz bo'lsam hamda,
Zamin mensiz sho'rlab qoladi!

(Bu gapni eshitib elementlar o'rtasida shov-shuv ko'tariladi. Ular o'rtasidagi tartib buzilib ketadi. Metallmaslar o'zaro urishib ketishadi. Amfoter elementlarda xursandchilik alomatlari seziladi. Uglerod zo'r berib ularni tinchlantirishga harakat qiladi. Metallmaslar safini yorib Argon o'rtaga chiqadi.)

Argon

*(Qo'llarini beliga qo'yib,
Kislorodga qarab)*

Sen juda ham bo'lmagin xursand,
Zarrachayam cho'chimam sendan.
Men inertman, ta'sirlashishga
Elektron olib ko'r mendan.



(Metallmaslar safida turgan Kripton Argonning yoniga keladi)

Kripton

(Argon singari viqor bilan, Kislorodga qarab)

„Nodir gaz“ deb suyar odamlar,
Elektron berolmasa ham.
Lampochkaga qamab qo'yishsa,
Nur sochishga beraman yordam.
Olimlarning boshin qotirgan
Men o'zimman, o'zimman, o'zim
Birikmamni hech kim ololmas

(Ko'kragiga urib)

Ishon, bu chin inertslik so'zim.



Kislorod

(Bo'sh kelmay)

Ko'p kerilma Ftor bor ekan,
Haqiqatga to'smagan parda.
Hosil qilgan birikmalari,
Turishibdi ana, narida.

*(U qo'li bilan stolning ustida turgan bir nechta moddaga
ishora qiladi)*

(Metallar orasida turgan Natriy ularning oldiga keladi)

Natriy

(Kulib)

Ha, shunaqa bo'ladi do'stlar,
Og'aynilar qilsa xiyonat!

*(Bu gapni eshitib Ftor tutaqib ketadi. Asabiylashib u yoqdan
bu yoqqa yura boshlaydi)*

Ftor

(Biroz duduqlanib)

Bu yoqqa kel, do'stinam Xlor
Manavini tuzga aylantir!

(Natriyga ishora qilib)

Buzg'unchilik qilmasin yana,
Uzr aytsa solmagin quloq,
So'ng qilaylik katta tantana!

(Metallmaslar safida turgan Xlor Natriyga hujum qiladi. Sahnada chiroq o'chib-yonadi. Chiroq yonganida sahnada kattakon oq kristall birikma ko'rinadi. Unga Natriy Xlorid — osh tuzi deb yozib qo'yilgan. Birozdan so'ng sahnaning ikki tomonidan ranglari o'chgan Natriy va Xlor kirib kelishadi)

Ftor

(Natriyga qarab)

Ha, qalaysan endi birodar,
Nafas rostlab, picha damingni ol.

(Natriy bilan Xlor bir-birlariga qarab, o'qrayib qo'yishadi)

Ftor

(Kayfiyati ko'tarilib, zalga qarab)

Olishadi mendan polimer,
Rosa ajib xossalari bor.
Kislota-yu, ishqor va olov,
Ta'sir eta olmaydi zinhor.
„Ftorplast“ markali ular,
Sanoatda Oltindan qimmat.
Qoyil qolib xislatlariga,
Ta'zim qilar hattoki Po'lat.
„Freon“larim sovitgichlarda,
Uchib yurar buni bilasiz.
Uchib eng kuchli oksidlovchiman,
Siz ularni hali ko'rasiz.

(Metallar orasida turgan Lantan Ftorning oldiga keladi)

Lantan

(Ftorga qarab)

Ming maqtangin barchasi bekor,
Sistemaning menman ko'zgusi.
Oilamda qancha farzand bor.

(Safda turgan lantanoidlarga ishora qiladi)

Xislatlari: ko'kka yetgusi
Men ularni parvarish qilib,
Uy to'ridan tanho joy oldim.
Farzandlarim uy-joylik qilib,
Oilali nomini oldim.
Aktiniydek opam bor ekan,
Metallmaslar bizga cho't emas.
Qirchillama yoshimda ko'rgan,
57 desam ishonmas¹.



(Metallmaslar orasidan Xlor chiqib keladi)

Xlor

(Bo'g'iq ohangda)

Qo'yib bersa, rosa maqtanding
Lofing hatto filni uchirar!
Bolalaring mayli-ku, oshna
Nomingni-chi suvim o'chirar
Bo'g'ib olsam fosgenim bilan
Tez orada tamom bo'larsan!

(Lantanoidlarga ishora qiladi)

Jonga oro kirarmi ular,
Endi bizga ta'zim qilarsan!

(Bu gapni eshitib metallarning jahli chiqib ketadi. Ular orasida turgan Simob ranglari o'chib Xlorning oldiga keladi)

Simob

(Xlorga qarab)

To'xtang, do'stim, hovliq mang buncha.
Isitmangiz borga o'xshaydi!

(Yonidan termometr olib)

Men yaxshilab bir o'lchab qo'yay.

(Metallar orasida kulgi ko'tariladi)



¹Lantan elementlar davriy sistemasida 57-katakda joylashgan. Bu yerda shunga ishora qilingan.

Xlor
(*G'azablanib*)

Ey, sen suyuq¹
Bilib qo'y shuni
Men hazilni yomon ko'raman!
Darhol mendan kechirim so'ra.

Simob
(*Qizishib*)

Nima, nima? Men-a? Nahotki,
Sulemamdand ichirib qo'ysam.
Sen qotasan o'xshab tayyoqqa.
Daf bo'lursan o'zing u yoqqa!

(Qo'li bilan narigi dunyoga degan ishorani qiladi)

(Bu gapdan so'ng Xlor o'zini tuta olmay Simob bilan urishib ketadi. Sahnada chiroq o'chib-yonadi. Chiroq yonganda sahnada idish ko'rinadi. Unga „Sulema“ deb yozib qo'yilgan. Elementlar o'rtasida yana janjal ko'tariladi)

Uglerod
(*Elementlarni tinchlantirib*)

Bo'ldi, yetar og'aynilar
Bugun menimcha
Navbat bilan barchangiz,
So'zlab bo'ldingiz.
Qay biringiz zo'rligingiz,
Bilib oldingiz.

Simob
(*Jahl bilan, qaltirab*)

Yo'q, hali!
O'rtamizdagi asosiy jumboq,
Qolmoqdalar yechilmay biroq.

¹Simob birdan-bir suyuq metall. Bu yerda shunga ishora qilingan.

Xlor

(Uning gapini bo'lib, Uglerodga qarab)

Ha, to'g'ri!

Nima uchun gapni burib

Kim zo'rligini aytmaysan o'zing?

(Uglerod nima deyishini bilolmay jim bo'lib qoladi)

Aluminiy

(Sheriklariga qarab)

Shunda bizning shior qo'l kelar,

Betaraflik foydali bo'lar!

(Uglerodning indamay turganini ko'rgan elementlar zo'r berib o'z gaplarini ma'qullasha boshlashadi. Uglerod hafsalasi pir bo'lib qo'lini silkitib sahnadan chiqib ketadi)

Parda yopiladi

IKKINCHI QISM

Uchinchi ko'rinish

(Xafa holda kelayotgan Uglerod shosha-pisha kelayotgan o'quvchilarni uchratib qoladi. O'quvchilar Uglerodning holini ko'rib hayron bo'lishadi va nima gap bo'lganligini so'rashadi. Uglerod ularga bo'lgan voqealarni aytib beradi. O'quvchilar Uglerodga buning uchun biror chora-tadbir o'ylash kerakligini aytib, uni elementlar oldiga qaytarib yuborishadi. Sahnada ikki o'quvchi qizning o'zi qoladi. Eshitilib turgan musiqa sadolari to'xtaydi)

Birinchi o'quvchi

Ana do'stlar bilib oldik

Nima gapligin.

Ikkinchi o'quvchi

Maqtanchoqlik oqibati,

Doimo janjal,

Kim qilolar muammoni,
Tinchlik bilan hal?

(Ikkala o'quvchi o'ylanib qolishadi)

Birinchi o'quvchi
(Birdan, suyunib)

Topdim, topdim.

Ikkinchi o'quvchi
(Shoshib)

Xo'sh, nimani,
Aytqol tezroq.

Birinchi o'quvchi

Bu nizoni tugatmoq uchun,
Davriy jadval asoschisin
Chaqirmoq kerak.

Ikkinchi o'quvchi

Mendeleyevni?

Birinchi o'quvchi

Ha, qoyilman
Topding!

Ikkinchi o'quvchi
(Hayron bo'lib)

Qanday qilib,
Axir ...

Birinchi o'quvchi

Qiziqsan-a, axir kimyo, bu
Mo'jizalar fani-ku, do'stim
Mana buni bir aylantirib.

(Stol ustida turgan globusni ko'rsatadi)

So'ng sehrli so'zni aytsak bas!

Ikkinchi o'quvchi

E... juda ham qoyil-ku, qara
Kelmagandi esimga sira.

(Ikkalasi globusni aylantirishadi)

Ikkalasi *(Baravariga)*

Ey, bobojon oldimizga
Tezroq kelingiz.
Davriy jadval asoschisi
Yordam beringiz!

(O'rtada sukunat. Ikkalasi bu gapni yana qaytarishadi, ammo hech qanday sado bo'lmaydi. Shundan so'ng ular bolalardan shu to'rtlikni takrorlashda yordam so'rashadi)

Bolalar

Ey, bobojon oldimizga
Tezroq kelingiz.
Davriy jadval asoschisi
Yordam beringiz.

(Shu payt sahnada chiroqlar o'chib-yona boshlaydi. Nimaningdir g'uvullagan tovushi eshutiladi. O'quvchilar yuzida hayajon. G'uvullagan tovush kuchayadi. Sahnaga turli nur beriladi. Birozdan so'ng tovush pasayadi va to'xtaydi. Shu payt sahnaga oppoq soqolli chol — Mendeleyev kirib keladi. Ikkala o'quvchi xursandchilikdan qiyqirib yuborishadi va Mendeleyevni quchoqlab olishadi.)

Mendeleyev *(O'quvchilarni bag'riga bosib)*

Assalom, aziz o'quvchilarim
Qutlug' zamon dilbandlari,
Chaqirtirgan ekansiz meni.

Birinchi o'quvchi
(*Tashvishli ohangda*)

Uzoq kutdik sizni bobojon,
Maslahatli ish chiqib qoldi.
Sizdan boshqa hech kim uni,
Odilona hal qilolmaydi.

Mendeleyev
(*Hayratomuz*)

Hur zamonda nahotki janjal,
Kutmagandim buni hech mahal,
Qani so'zlang, tezroq, qayerda?

Ikkinchi o'quvchi

Eh, bobojon bilsangiz cdi,
Elementlar qilib to'polon.
— Men kuchliman, — deya maqtanar,
Tinchitolmay Uglerod hayron.

Birinchi o'quvchi

Yordam bering tezroq ularga,
Tag'in katta janjal chiqmasin.

Mendeleyev

Vo, ajabo
Nahot bu gap rost?
(*U ikki o'quvchiga qaraydi. O'quvchilar boshlarini quyi egishadi*)

Qani, ketdik.
Boshlangiz tezroq!

(*Ular shoshilganicha sahnadan chiqib ketishadi*)

Parda yopiladi

To'rtinchi ko'rinish

(Parda ochiladi. Sahnada Uglerod elementlarga zo'r berib nimanidir tushuntirar, ammo elementlar o'z gaplarini ma'qullayverishardi. Sahnaga Mendeleyev va ikki o'quvchi kirib kelishadi. Ular elementlarning harakatlarini biroz kuzatib turishadi. Elementlar buni sezishmaydi)

Mendeleyev

Qani, to'xtang
Yetar, bas endi!

(Elementlar baravariga ovoz kelgan tomonga qarashadi va Mendeleyevni ko'rib jim bo'lib qolishadi)

Mendeleyev

Shuncha jadval,
Kim uchun darkor?
Hayron qoldim, nahot jadvalda.
Mana shunday betayinlar bor.

Uglerod

(Yalinchoq ovozda)

Kechirasiz, bizni bobojon
Bir xatolik o'tdi bizlardan.

Mendeleyev

(Elementlarga bir-bir ko'z tashlab olgach)

Aytib qo'yay ochiq haqiqat,
Xislat-ingiz barchaga ayon.
Keraksiz-ku, zaminga albat
Qilmasam ham bo'ladi bayon.
Qo'rqoqlarga solasiz qutqu,
Ham gohida bo'lasiz og'u.
Kimning kuchi yuksakdir bunda
Metallarmi yo metallmaslar?

(Elementlar indamay bir-birlarini turtib, „sen javob ber“ degandek Uglerodga ishora qilishadi)

Uglerod
(*Biroz duduqlanib*)

Bir-biriga teng kelar ular.

Natriy
(*Achchiqlanib*)

Bo'lmagan gap, g'olib metallar.

Ftor
(*Jahl bilan, Natriyga qarab*)

Ovozingni o'chirmasang gar,
Elektroning olib qo'yaman.

(*Elementlar orasida yana shovqin ko'tariladi. Mendeleyev
ularni tinchlantirish uchun*)

Mendeleyev

Siz bunchalar shoshqaloq bo'lmang,
Fikringizda bordir ko'p xato.
Tavakkalchi so'zingiz bari,
Mana sizlar: Ftor va Natriy,
Xislatingiz ayting kim topgan?

Ikkisi

Albatta, inson!

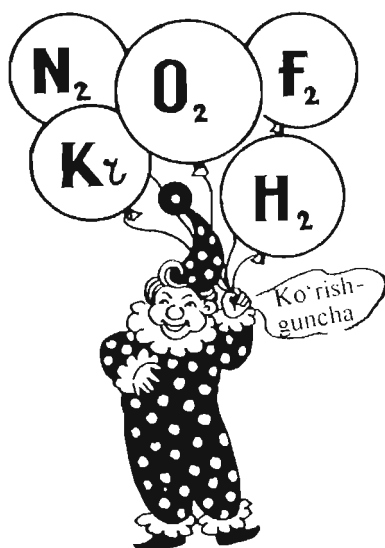
Mendeleyev
(*Xursand bo'lib*)

Barakalla, to'g'ri gapingiz,
Insonlardir yaxshi do'stingiz.
Yaxshilik-chun kurashmoq darkor,
Orasta ayting nima bor?
Loqaydlik-chi, eng yomon illat!
Kulfat solar barchaga faqat.
Urishishdan bormi hech foyda,

Tinchlik bo'lsin doim zaminda
 Siz tinch-totuv inoq bo'lsangiz,
 Insonlarga yordam bersangiz,
 G'oyat ulug' ish bo'lur edi.
 Aytib qo'yay yana bir narsa,
 Sizda noyob xislat borligin,
 O'zingiz-chi aslo bilmaysiz,
 Inson fikri, zakovati-la,
 Mana shunday buyuk bo'lgansiz.
 Ana endi kim kuchliligin
 O'zlaringiz qilib oling hal.
 Behudaga meni bundayin
 Siz bezovta qilmang hech mahal.

(Mendeleyev va o'quvchilar sahnadan asta yurib chiqib ketishadi. Sahnadagi ekranda mustaqillik yillarida inson qo'li bilan yaratilgan avtomobillar, ularga zarur bo'lgan kimyoviy moddalar, bo'yoqlar, peshonalar, yangi ochilgan neft konlari, kimyoviy o'g'itlar ishlab chiqarayotgan zavodlar, tog'lardan ma'dan izlayotgan, laboratoriyalarda, yadro va ilmiy tekshirish institutlarida hamda kosmik kemalarni yaratayotgan olimlarning fidokorona mehnati ko'rinadi. Elementlar yuzlarida tabassum ila Mendeleyev ketgan tomonga qarab ta'zim qilib qolishadi.)

Parda yopiladi



OLIMPIADA MASALALARI

1. Quyidagi moddalar: SOCl_2 , PCl_3 , P_2S_5 , Al_4C_3 , LiAlH_4 , NaHCO_3 , Na_2SiO_3 ning qaysi biri suv bilan reaksiyaga kirishadi?

2. Kimyo laboratoriyasidagi beshta kolbada besh xil critma mavjud. Birinchi kolba yorlig'iga „bariy gidroksid“, ikkinchisiga — „kaliy yodid“, uchinchisiga „natriy karbonat“, to'rtinchisiga — „xlorid kislota“ va bechinchisiga — „mis nitrat“ deb yozilgan. Ammo, bironta kolbaning yorlig'idagi yozuv kolba ichidagi moddaga mos emas. Ikkinchi kolbadagi critma uchinchi kolbadagi critma bilan aralashtirilganda gaz ajralib chiqqan, critma esa tiniqligicha qolgan. Ikkinchi kolbadagi critma to'rtinchi kolbadagi critmaga qo'shilganda oq cho'kma hosil bo'lgan, critma rangi esa o'zgarган.

Masalani yechish uchun quyidagi ishlarni amalga oshiring:

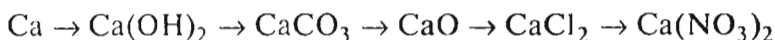
— Kolbalarining yorliqlaridagi yozuvlarni tuzating.

— Yuqorida eslatilgan reaksiyalar tenglamalarini yozing.

3. Oltingugurt (IV) oksidi quyida keltirilgan moddalar:

1) NaOH , 2) H_2O , 3) H_2O_2 , 4) NO_2 , 5) H_2S , 6) Na_2SO_3 , 7) Na_2SO_4 ning qaysi biri bilan reaksiyaga kirishadi? Tegishli reaksiyalar tenglamalarini yozing.

4. Quyidagi zanjir:



ni amalga oshirishga imkon beruvchi reaksiyalar tenglamalarini yozing.

5. Natriy xlorid critmasini hosil qilish uchun muayyan massali natriy karbonatga 5% xlorid kislota ta'sir ettirildi. Reaksiya uchun olingan moddalar stexiometrik nisbatda bo'lgan deb hisoblab, hosil bo'lgan critmadagi osh tuzining massa ulushini aniqlang.

6. 30% kaliy gidroksid critmasi 4 ta probirkaga bo'linib, ularning biriga aluminiy, ikkinchisiga kremniy, uchinchisiga oltingugurt va to'rtinchisiga brom ta'sir ettirildi. So'ngra, hosil bo'lgan critmalar ustiga asta-sekinlik bilan 20% li xlorid kislota critmasi qo'shildi.

1) Oddiy moddalarni ishqor eritmasida erish reaksiyalari tenglamalarini yozing.

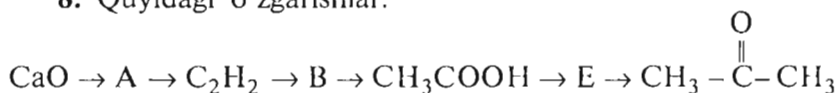
2) Ishqoriy eritmalarga kislota eritmasi qo'shilgandan so'ng sodir bo'lgan reaksiyalar tenglamalarini yozing. Mo'l miqdorda kislota eritmasi qo'shilgandan so'ng qanday o'zgarishlar sodir bo'lgan?

7. Quyidagi o'zgarishlar:



ni amalga oshirishga yordam beruvchi reaksiyalar tenglamalarini yozing. A, B, C moddalarni aniqlang.

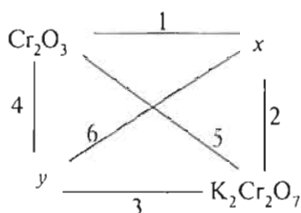
8. Quyidagi o'zgarishlar:



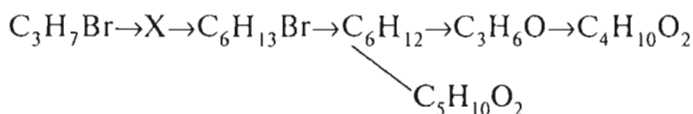
ni amalga oshirishga yordam beruvchi reaksiya tenglamalarini yozing.

A, B, C, moddalarni aniqlang.

9. Quyidagi sxemaga mos keluvchi reaksiya tenglamalarini yozing.

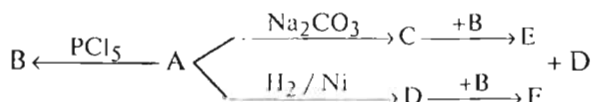


10. Quyidagi ketma-ketlikda berilgan jarayonlarning reaksiya tenglamalarini yozing:



Moddalarning yarimstruktura formulalarini yozib, reaksiyaning borish sharoitlarini ko'rsating.

11. Quyidagi sxemada A—F harflari bilan ifodalangan moddalar formulalarini yozing. A modda tarkibidagi uglerodning massa ulushi 48,65% ga tengligini hisobga oling.



12. Uy haroratida 1 hajm suvda 700 hajm ammiak eriydi, vodorod xlorid esa 400 hajm eriydi. Ammiak va vodorod xloridlarning to'yingan eritmalaridagi erigan moddalarning massa ulushlarini va mollar sonini bir-biri bilan taqqoslang (suvda gaz moddalar eriganda, uning hajmi o'zgarishi e'tiborga olinmasin).

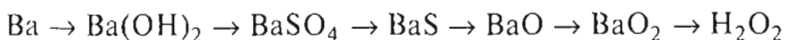
13. Kimyogar raketalarda ishlatiladigan yoqilg'ini tekshirib, yoqilg'i uglerod, vodorod va azot elementlaridan tashkil topganligini aniqladi. Yoqilg'ining 6 g namunasi yondirilib, 2 ta baravar qismga bo'lindi. Reaksiya mahsulotining birinchi qismi konsentrlangan natriy gidroksid eritmasi orqali o'tkazilganda eritmaning massasi 8 g ga oshgan. Ikkinchi qismi konsentrlangan sulfat kislota eritmasi orqali o'tkazilganda eritmaning massasi 3,6 g ga oshgan. Gazlar aralashmasi NaOH eritmasi orqali o'tkazilganda 1,4 g gaz eritmada yutilmay qolgan, sulfat kislota eritmasi orqali o'tkazilganda esa 5,8 g gaz yutilmay qolgan. Raketa yoqilg'isining molekular va grafik formulasini yozing.

14. 20°C da kaliy sulfatning to'yingan eritmasida 16,7% tuz, 100°C da esa 23,0 % tuz bo'ladi. Kaliy sulfatning 100°C da tayyorlangan 264 g eritmasi 20°C gacha sovutilganda eritmadan necha g tuz ajralib cho'kmaga tushadi?

15. Brom quyidagi moddalar:

1) kaliy bromid, 2) kaliy yodid, 3) xlor, 4) suv, 5) sulfat kislota, 6) sulfit angidridning qaysi biri bilan qanday sharoitda reaksiyaga kirishadi? Tegishli reaksiyalar tenglamalarini yozing.

16. Quyidagi zanjir:



ni amalga oshirishga yordam beruvchi reaksiya tenglamalarini yozing.

17. Mol miqdordagi A g suv ichiga B g natriy metalli solindi. So'ngra eritma orqali neytral muhit hosil bo'lgunga qadar D ml vodorod xlorid gazi o'tkazildi.

Eritmada faqat bitta erigan modda qolgan. A, B va D moddalardan foydalanib, erigan moddaning massa ulushini hisoblang. Tegishli reaksiyalar tenglamalarini yozing.

18. (III. 20) 18°C va $9,64 \cdot 10^4$ Pa bosimda o'lchangan H_2 , CH_4 va CO aralashmasidan hosil bo'lgan gaz massasi 0,8 g

bo'lgan. Bu aralashmaning bir hajmini to'la yondirish uchun 1,4 hajm kislorod talab etiladi. Aralashmadagi gazlarning hajmiy ulushlarini hisoblang.

19. Uchta organik modda bir-biriga izomer. Bu moddalar yondirilganda faqat CO_2 va H_2O hosil bo'ladi. Bu moddalarning nisbiy molekular massasi 60 ga teng, ulardagi vodorodning massa ulushi uglerodning massa ulushidan 6 marta kichik.

1) Moddalarning tarkibini aniqlang va mavjud bo'lishi mumkin bo'lgan tuzilish formulalarini taklif eting.

2) Bu moddalardan qaysi biri: a) natriy gidroksid eritmasi bilan, b) yangi hosil qilingan mis gidroksidi eritmasi bilan reaksiyaga kirishadi? Tegishli reaksiyalar tenglamalarini yozing.

20. 3,95 g enargit minerali mol miqdordagi kislorod bilan qattiq qizdirildi. Bunda vodorodga nisbatan zichligi 32 ga teng bo'lgan 896 ml *A* gaz (n.sh.da) moddasi hamda *B* va *C* moddalardan iborat. 3,55 g qattiq aralashma hosil bo'lgan. *B* va *C* moddalardan iborat aralashmaga NaOH ning suyultirilgan eritmasi bilan ishlov berilganda, *B* modda uch asosli kislota tuzini hosil qilib, ishqor eritmasida eridi. Bu kislota tarkibidagi kislorodning massa ulushi 45,10% ni tashkil etadi. Ishqorda erimagan *C* moddaning massasi 2,40 g bo'lib, u suyultirilgan sulfat kislota erib havorang eritmani hosil qiladi.

1) Enargitning formulasini aniqlang.

2) Enargit tarkibidagi elementlarning oksidlanish darajasini toping. Bu mineral qaysi sinfga mansub?

21. Tarkibi $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ bo'lgan birikma uy haroratida 1% li kaliy permanganat eritmasining rangini o'chirmaydi, „kumush ko'zgu“ reaksiyasini bermaydi, ikki atom vodorod biriktirganda $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ tarkibli moddani hosil qiladi. Bu modda sulfat kislota bilan qo'shib qizdirilsa, C_5H_{10} uglevodorod hosil bo'ladi. Boshlang'ich modda oksidlanishi natijasida sirka va propion kislotalar aralashmasi hosil bo'ladi. Boshlang'ich moddaning struktura formulasini yozing.

22. Tarkibi $(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_n$ bo'lgan organik moddaning 0,713 g miqdori 200°C va 99,99 kPa bosimda bug'latilgan. Hosil bo'lgan bug'ning hajmi $242,6\text{ sm}^3$ bo'lgan. Yuqoridagi formuladagi *p* ning qiymatini aniqlang.

23. 1,26 g modda yondirilganda 0,88 g uglerod (IV) oksid, 0,90 g suv va 224 ml (27° C va bosim 111,46 kPa) azot hosil bo'lgan. Shu moddaning 0,63 g miqdoriga kaliy permanganatning ishqoriy muhitga ega bo'lgan eritmasi qo'shilsa, zichligi 0,76 g/l bo'lgan gazdan 224 ml ajralgan, ishqoriy muhitli eritmani kislotali sharoitga keltirilganda zichligi 1,96 g/l (n.sh. da) bo'lgan gazdan ham 224 ml hosil bo'lgan. Yondirilgan moddaning formulasini toping.

24. 0,60 g noma'lum modda 200° C da bug'latilganda hosil bo'lgan bug' 101,325 kPa bosimda 388 ml hajmni egallagan. Shu miqdordagi moddani suvli eritmada rux metali bilan reaksiyaga kirishuvi natijasida (n.sh.da) 112 ml vodorod ajralib chiqqan. Kimyoviy analiz natijasiga ko'ra, noma'lum moddaning tarkibi 40% uglerod, 6,7% vodorod va 53,3% kisloroddan iborat ekan. Noma'lum moddani aniqlang.

25. Anilin, fenol, sirka kislota va etil spirtining yangi tayyorlangan aralashmasining 9,20 g miqdorini geksandagi eritmasiga nisbatan ortiqcha miqdorda olingan maydalangan natriy metali ta'sir qilinganda 1,57 l (n.sh.da) gaz ajralgan. Dastlabki aralashmani o'shancha miqdorli bromli suv bilan ishlanganda 9,91 g cho'kma hosil bo'lgan. Xuddi shunday miqdordagi dastlabki aralashma kaliy gidroksidning 11,0% li (zichligi 1,1 g/sm³) eritmasining 18,5 ml miqdori bilan reaksiyaga kirisha oladi.

Dastlabki aralashmadagi barcha komponentlarning massa ulushlarini foizlarda hisoblang.

26. Tarkibi noma'lum bo'lgan spirtning ma'lum bir qismi bilan to'liq degidratlanish jarayoni o'tkazilganda 3,36 l (n.sh.da) gaz hosil bo'ladi, bu gaz brom bilan o'zaro ta'sirlashib 30,3 g moysimon suyuqlikka aylanadi. Boshlang'ich spirt oksidlanganda bir asosli kislota hosil bo'ladi. Reaksiya uchun qaysi spirt qancha miqdorda olingan edi?

27. Etanolning geksandagi 100 g eritmasi 10,3 g natriy bilan reaksiyaga kirishadi. Shuncha eritma 150° C da aluminiy oksidi ustidan o'tkazilganda to'liq reaksiyaga kirishadi. Katalitik naychadan chiqqan aralashma qorong'i sharoitda tarkibida 12 g brom bo'lgan suv bilan reaksiyaga kirishadi. Katalitik naychadan chiqqan aralashma tarkibini sifat va miqdor jihatidan aniqlang.

28. Beshta probirkaga alohida-alohida sirka kislota, propion aldegid, butil bromid, etil spirti bilan sirka kislota aralashmasi solingan. Probirkalardagi moddalarni aniqlash uchun kerak bo'ladigan reaktivlar ro'yxatini tuzing va har bir probirkada qaysi modda bo'lganligini aniqlash rejasini tuzing.

29. Sakkizta gazometrga osh tuzining to'yingan eritmasini siqib chiqarish yo'li bilan karbonat angidrid, azot, is gazi, xlor, azon, vodorod, kislorod, qalldiroq gazlari alohida-alohida yig'ilgan. Bu gazlarning qanday xossalriga asoslanib, ularning har birini alohida aniqlash mumkin?

30. Uchta probirkalardagi o'yuvchi natriy, sulfat kislota va natriy sulfatlarning eritmalarini ixtiyoringizdagi fenoltalein yordamida qanday aniqlaysiz?

31. Namlari yozilmagan to'rtta idishda temir kuporosi, soda, mis (II) xlorid va kumush nitrat bor. Shu tuzlarni rangiga qarab qanday bilib olish mumkin? Ixtiyoringizda o'yuvchi kaliy, xlorid kislota va temir metali bo'lgani holda bu moddalarning har birini qanday kimyoviy reaksiyalar yordamida aniqlaysiz?

32. Faqat sulfat kislota yordamida quyidagi qattiq moddalar: natriy sulfat, natriy karbonat, bariy sulfat, bariy karbonat va qandlarni bir-biridan qanday farqlash mumkin?

33. 20 ml 0,2 molyarli noma'lum metall sulfat tuzi eritmasiga mo'l bariy xlorid eritmasi quyilganda 2,796 g BaSO_4 cho'kmasi hosil bo'ladi. Noma'lum metallning valentligi va tuz eritmasining normalligi qanday bo'ladi?

34. a) 250 g 20% li sulfat kislota eritmasini ($\rho=1,143$ g/ml) tayyorlash uchun 74% li sulfat kislota eritmasidan ($\rho=1,664$ g/ml) necha millilitr olish kerak?

35. 98,72% li sulfat kislota ($\rho=1,84$ g/ml) 300 ml 0,5 normalli eritma tayyorlash uchun necha millilitr suv va necha millilitr kislota kerak?

36. A, B va C elementlari berilgan. A element C element bilan, B element C element bilan gazsimon birikmalar hosil qiladi va bu birikmalarning suvdagi eritmaları lakmus qog'ozini qizil tusga bo'yaydi. A hamda C birikmasi B va C birikmasi bilan reaksiyaga kirishganda B va suv hosil bo'ladi. A, B, C elementlarining va birikmalarining nomlarini aytib bering.

37. A va B metallari ayni bir davr gruppada joylashgan. A elementi faqat bitta xlorid, B elementi esa ikkita xlorid hosil qilib, ularning biri davriy sistemadagi o'rniga muvofiq kelmaydigan yuqori valentlikka ega bo'ladi. B elementining ana shu xloridi tarkibida 52,5% xlor bor. Shu elementlarning nomini ayting.

38. A, B, D elementlari davriy sistemada ketma-ket joylashgan. AD o'z qattiqligi jihatidan bu uch elementlarning biridan hosil bo'lgan oddiy moddadan qolishmaydi. Ko'rsatilgan elementlardan faqat ikkitasi bir-biri bilan birikkanda $B_2=D_2$ bo'lgan gazsimon modda hosil bo'ladi. Bu qanday elementlar edi?

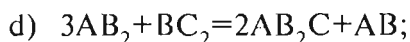
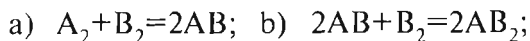
39. 12,6 ml 7,37% li sulfat kislota eritmasi ($\rho=1,052$ g/ml) ga 487,4 ml 0,0205 m o'yuvchi kaliy eritmasi quyildi. Neytrallanish reaksiyasidan so'ng eritmaning vodorod ko'rsatkichi qancha bo'ladi?

40. 10 ml 12% li xlorid kislota eritmasi ($\rho=1,059$ g/ml) ga 190 ml 0,001 m o'yuvchi natriy eritmasi quyildi. Neytrallanish reaksiyasidan so'ng eritmaning vodorod ko'rsatkichi qancha bo'ladi?

41. 30 ml, 0,02 molyarli kislota eritmasiga 8% li 70 ml o'yuvchi kaliy eritmasi ($\rho=1,065$ g/ml) quyildi. Neytrallanish reaksiyasidan so'ng eritmaning vodorod ko'rsatkichi qancha bo'ladi?

42. 1 l toza suvda bir tomchi (20 tomchisi 1 ml keladigan) kuchli nitrat kislota ($\rho=1,45$ g/ml) tomizilganda eritmaning vodorod ko'rsatkichi qanday bo'ladi?

43. Uchta A, B, C elementlari berilgan. Ular yordamida quyidagi reaksiya tenglamalari qanday izohlanadi?



44. 400 g 26% li kaliy xlorid eritmasi 11,2 l vodorod ajralib chiqqunga qadar elektroliz qilindi. Elektrodlardagi hodisalarni tushuntiring va eritmada hosil bo'ladigan o'yuvchi kaliyning konsentratsiyasini aniqlang.

45. 0,7N H_2SO_4 eritmasi berilgan. Kislotaning konsentratsiyasini 1N ga yetkazish uchun 400 ml eritma orqali necha soat kuchi 6,7 A ga teng bo'lgan tok o'tkaziladi?

46. Etiketkasiz bir necha sklyankada soda, sulfat kislota, osh tuzi, o'yuvchi natriy, magniy nitratlarning suyultirilgan eritmalari mavjud. Shu berilgan moddalarning o'zidan va suvdan hamda probirkalardan foydalanib, ularning har birini aniqlang.

47. Suyultirilgan sulfat kislota eritmasidan 10 minut davomida kuchi 625 mA ga teng bo'lgan elektr toki o'tkazilganda katodda 46,5 ml gaz ajralib chiqqan ($t=21^\circ\text{C}$, $p=743$ ml simob ustuni). Ushbu ma'lumotlardan foydalanib, elektronning zaryadini hisoblab toping.

48. Organik modda x tarkibida 18,18 % kislorod bor. U natriy metalli bilan sekin reaksiyaga kirishadi, 2% li kaliy permanganat eritmasi ta'sirida o'zgarishga uchramaydi, vodorod xlorid bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi, yonganda esa faqat karbonat angidridi va suvni hosil qiladi. x modda tarkibida faqat bir atom kislorod borligini e'tiborga olib, uning tuzilishini aniqlang.

49. Fotografiyada ishlatiladigan fiksaj tarkibidagi soda va natriy sulfit konsentratsiyasini aniqlash uchun fiksajning 50 ml eritmasiga mo'l miqdordagi xlorid kislota eritmasi ta'sir ettirilgan. Bunda hosil bo'lgan gazning 1 litri tarkibida 149 gramm natriy dixromat va 120 ml sulfat kislota bo'lgan eritmaning 100 ml orqali o'tkazilgan. Analiz uchun o'tkazilgan eritma rangini to'liq o'zgarishi uchun 166,8 gramm kristall temir kuporosi (temir sulfatning heptagidрати) ni 500 ml li o'lchov kolbasida tayyorlangan eritmasidan 125 ml qo'shilgan. Dixromat eritmasidan o'tkazilgan gaz 10 % li natriy gidroksid eritmasiga yuttirilgan. Hosil bo'lgan eritmaga bariy xlorid eritmasidan mo'l miqdorda qo'shilgan. Eritmadan ajralib chiqqan cho'kma yuvilgandan so'ng 1000°C da qizdirilgach, qolgan qoldiqning massasi 7,65 grammni tashkil qilgan. 1 / eritmadagi soda va natriy sulfitning grammlar hisobidagi massasini toping.

50. Magniy bilan noma'lum metallning qotishmasi yondirilganda hosil bo'lgan oksidlar aralashmasining massasi

dastlabki qotishma massasidan 2,3 marta og'ir ekanligidan foydalanib, qotishma tarkibidagi noma'lum metallni aniqlang.

51. 2,6 g metall gidrooksididan 5,7 g metall sulfat hosil bo'lgan. Bu ma'lumotlardan foydalanib, metallni aniqlang.

52. NaCl eritmasidan tok o'tkazib, 20 g NaOH olish uchun kuchi 2,5 A bo'lgan tokni qancha vaqt davomida o'tkazish kerak?

Anodda hosil bo'lgan xlor reaksiya unumi 60% bo'lganda, necha gramm fenolni xlorlashga yetadi?

53. 300 ml 10% li, zichligi 1,087 g/ml bo'lgan FeCl_3 eritmasini $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ga aylantirish uchun 5% li, zichligi 1,04 g/ml bo'lgan KOH eritmasidan qancha qo'shish kerak?

54. Tarkibida 21% mineral aralashma bo'lgan 40 g kaliy permanganat parchalanganda 37,44 g qattiq qoldiq hosil bo'ldi. Qattiq qoldiqning tarkibini aniqlang.

55. Qaynash temperaturasi 34—40°C bo'lgan suyuqlik, suvda oz eriydi. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ bilan reaksiyaga kirishmaydi, sovuqda ishqor bilan juda sust reaksiyaga kirishadi. Shu suyuqlikning 1 grammi yondirilganda 0,9722 g suv, 0,1718 g vodorod xlorid va 2,0030 g karbonat angidridi hosil bo'lgan.

Tekshiriladigan suyuqlik teskari sovutgich o'rnatilgan kolbaga solib NaOH bilan qaynatilganda suyuqlikning erishi va o'tkir hidli gaz moddasining hosil bo'lishi kuzatiladi. Suyuqlikni qolgan qismiga yoodid kislota ning konsentrlangan eritmasi bilan ishlov berilganda etil yodid hosil bo'lgan.

1) Suyuqlikning tarkibini aniqlang.

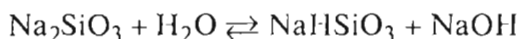
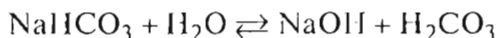
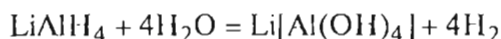
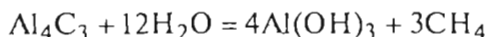
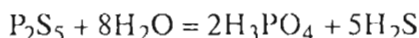
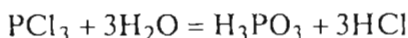
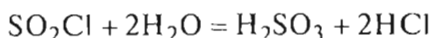
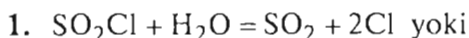
2) Tegishli reaksiyalar tenglamalarini yozing.

3) Etil yodid hosil bo'lish mexanizmini tushuntiring.

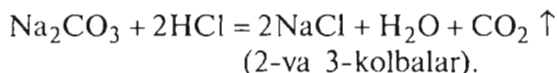
56. Etan va asetilen aralashmasini bromli suv solingan idish orqali o'tkazilganda idish massasi 2,6 g ga ortgan. Boshlang'ich miqdordagi gazlar aralashmasi yondirilganda 28 l (n.sh. da) CO_2 hosil bo'lgan.

Boshlang'ich aralashmadagi uglevodorodlarning hajmiy ulushlarini hisoblang. (Hamma reaksiyalar to'liq boradi, deb hisoblang.)

JAVOBLAR VA MASALALARNING YECHIMLARI

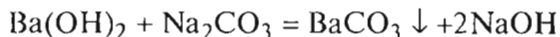


2. Masalaning shartiga ko'ra, 5 ta kolbada 5 xil eritma: $\text{Ba}(\text{OH})_2$, KI , Na_2CO_3 , HCl va $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ larning eritmaları berilgan. 2-kolbadagi eritma 3-kolbadagi eritma bilan aralash-tirilganda gaz ajralib chiqqan, ammo eritma tiniqligicha qolgan. Demak, Na_2CO_3 va HCl eritmaları o'zaro ta'sirlashgan



Bundan xulosa chiqarib aytish mumkinki, 2- va 3-kolbalarining birida Na_2CO_3 , ikkinchisida HCl eritmasi bor ekan.

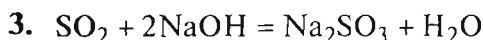
2-kolbadagi eritma 4-kolbadagi eritma bilan aralashtiril-ganda oq cho'kma hosil bo'lgan. Xlorid kislota eritmasi $\text{Ba}(\text{OH})_2$, KI va $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ lar bilan oq cho'kma hosil qilmaydi, Na_2CO_3 eritmasi esa $\text{Ba}(\text{OH})_2$ bilan reaksiyaga kirishib, oq cho'kma—suvda erimaydigan modda BaCO_3 ni hosil qiladi.



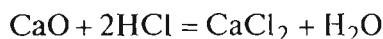
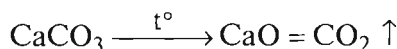
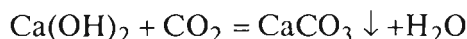
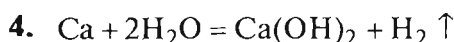
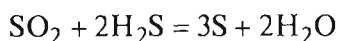
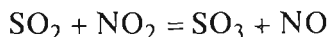
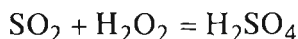
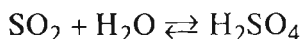
Demak, 4-kolbada $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 2-kolbada Na_2CO_3 , 3-kolbada HCl eritmaları bor ekan. Endi 1- va 2-kolbalarda qaysi moddalar eritmaları borligini aniqlaymiz.

Masalaning shartiga ko'ra, barcha kolbalarining etiket-kasidagi yozuvlar kolba ichidagi moddalarga mos emas. Shunga

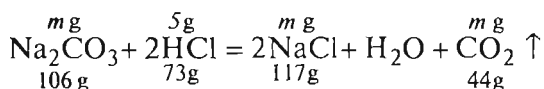
ko'ra 1-kolbada $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ eritmasi, 5-kolbada KI eritmasi mavjud. Boshqacha bo'lishi mumkin emas, chunki masalaning shartiga ko'ra, 5-kolba etiketkasida mis nitrat deb yozilgan.



$\text{SO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaHSO}_3$ SO_2 mol miqdorda bo'lganda



5. Reaksiya uchun 100 g 5% li HCl eritmasi olingan, deb faraz qilamiz. Unda



$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{106 \cdot 5}{73} = 7,26 \text{ g}, \quad m(\text{CO}_2) = \frac{44 \cdot 5}{73} = 3,01 \text{ g},$$

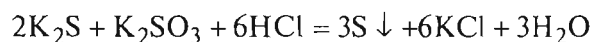
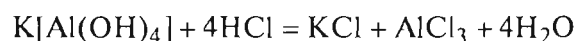
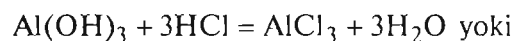
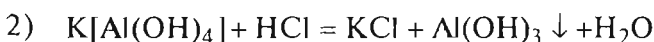
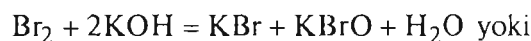
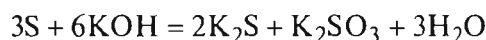
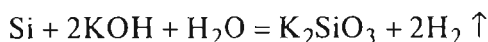
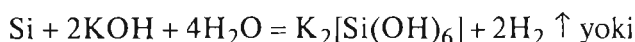
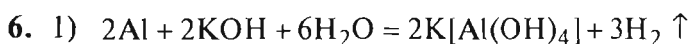
$$m(\text{NaCl}) = \frac{5 \cdot 117}{73} = 8,01 \text{ g} \quad \text{bo'ladi.}$$

Eritmaning massasi: $m = 100 + 7,26 - 3,01 = 104,25 \text{ g}$

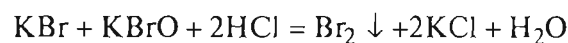
Osh tuzining massa ulushi:

$$\omega(\text{NaCl}) = \frac{m(\text{NaCl})}{m} = \frac{8,01}{104,25} = 0,0768$$

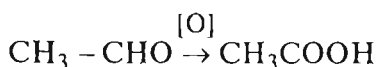
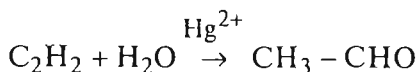
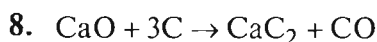
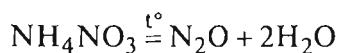
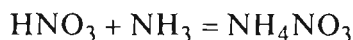
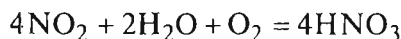
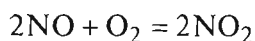
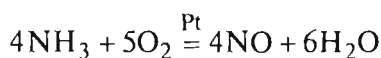
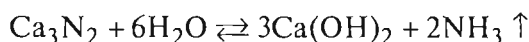
yoki 7,68% bo'ladi.

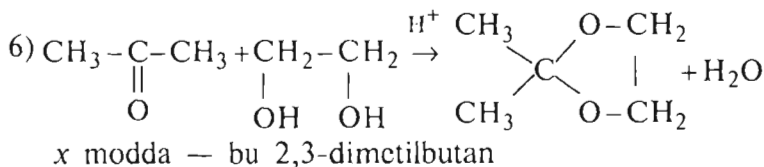
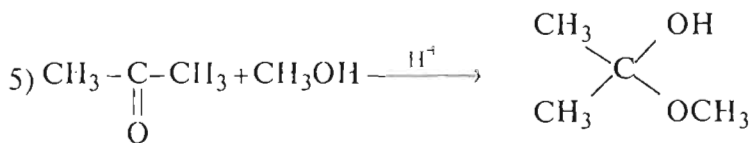
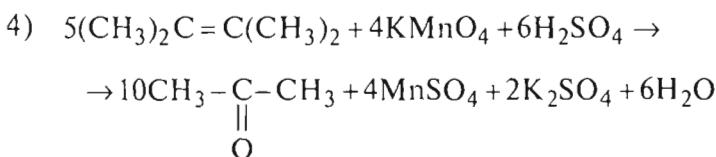
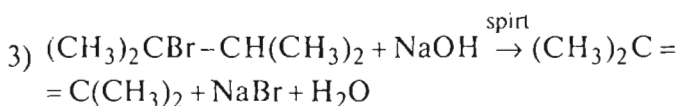
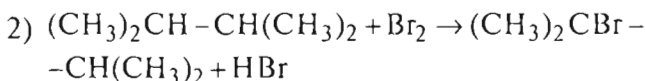
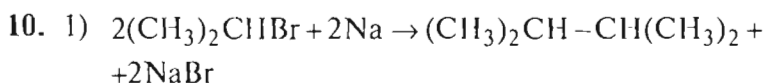
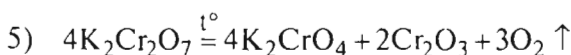
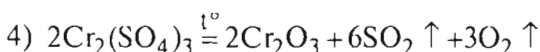
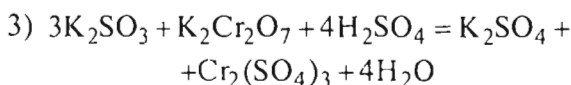
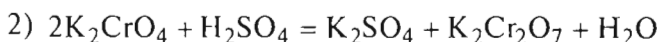
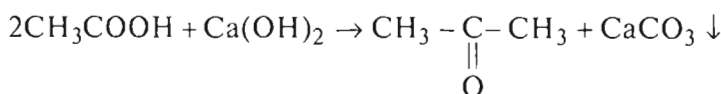


sariq cho'kma



qo'ng'ir rangli cho'kma



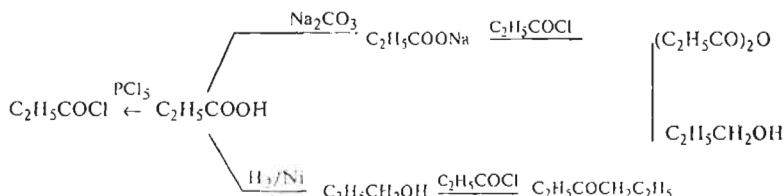


11. A modda PCl_5 va Na_2CO_3 bilan reaksiyaga kirishadi, demak, u $\text{R}-\text{COOH}$ formulaga ega bo'lgan karbon kislotasidir. Bu formuladagi uglevodorod radikali R ning tarkibini aniqlash uchun karbon kislotasi RCOOH ning nisbiy molekular massasini topamiz:

$$M_r(\text{RCOOH}) = \frac{12}{48,55} \cdot 100n = 24,66 \cdot n.$$

Bu yerda: n —butun son. $n=3$ bo'lganda $M_r(\text{RCOOH})$ ning qiymati butun songa teng bo'ladi. Demak, $M_r(\text{A}) = M_r(\text{RCOOH}) = 24,66 \cdot 3 = 74$. Bu yerdan $M_r(\text{R}) = 74 - M_r(\text{COOH}) = 74 - 45 = 29$, ya'ni $\text{R} = \text{C}_2\text{H}_5$ bo'lib, A modda esa $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ dir.

Javob:



12. Suvning hajmini $V(l)$ deb belgilaymiz, unda ammiak va vodorod xlorid gazlarining hajmi, mos ravishda, 700 V va 400 V ga teng bo'ladi. Shunga ko'ra bu gazlarning modda miqdori:

$$v(\text{NH}_3) = \frac{700 V}{22,4} = 31,25 V;$$

$$v(\text{HCl}) = \frac{400 V}{22,4} = 17,9 V \text{ bo'ladi.}$$

Bu gazlarning massalari:

$$m(\text{NH}_3) = v \cdot M = 31,25 V \cdot 17 = 531,25 V;$$

$$m(\text{HCl}) = v \cdot M = 17,9 V \cdot 36,5 = 653,35 V \text{ bo'ladi.}$$

NH_3 eritmasining massasi:

$$m_1 = 1531,25 V \text{ (gramm),}$$

HCl eritmasining massasi:

$$m_2 = 1653,35 V \text{ (gramm) bo'ladi.}$$

Eritmalarning konsentratsiyalari:

$$\omega(NH_3) = \frac{m(NH_3)}{m} = \frac{531,25}{1531,25} = 0,347 \text{ yoki } 34,7\%;$$

$$\omega(HCl) = \frac{m(HCl)}{m_2} = \frac{653,35}{1653,35} = 0,395 \text{ yoki } 39,5\%.$$

ga teng bo'ladi.

Eritmalarning molyar konsentratsiyalari:

$$C_m(NH_3) = \frac{\nu}{V} = 31,25 \frac{\text{mol}}{l};$$

$$C_m(HCl) = \frac{\nu}{V} = 17,9 \frac{\text{mol}}{l} \text{ ga teng bo'ladi.}$$

13. Tarkibi C, H va O atomlaridan tashkil topgan organik modda yondirilganda CO_2 , H_2O va N_2 hosil bo'ladi. Bu gazlar aralashmasi NaOH eritmasi orqali o'tkazilsa eritmada CO_2 va H_2O yutiladi. Gazlar aralashmasi sulfat kislota eritmasi orqali o'tkazilganda eritmada faqat H_2O yutiladi, CO_2 va N_2 lar esa H_2SO_4 bilan reaksiyaga kirishmaydi.

Gazlar aralashmasi NaOH eritmasidan o'tkazilganda 1,4 g gaz eritmada yutilmagan. Bu gaz azot bo'lib, uning modda

$$\text{miqdori } \nu(N_2) = \frac{m}{M} = \frac{1,4 \text{ g}}{28 \text{ g/mol}} = 0,05 \text{ mol ga teng bo'ladi.}$$

Sulfat kislota eritmasida yutilmay qolgan gazlar azot bilan karbonat ангидрид aralashmasi bo'lib, bu aralashmaning massasi:

$$m(N_2 + CO_2) = 5,8 \text{ g ga teng. Bundan}$$

$$m(CO_2) = 5,8 - m(N_2) = 5,8 - 1,4 = 4,4 \text{ g bo'ladi}$$

$$\nu(CO_2) = \frac{m(CO_2)}{M(CO_2)} = \frac{4,4 \text{ g}}{44 \text{ g/mol}} = 0,1 \text{ mol.}$$

NaOH eritmasiga CO_2 va H_2O lar yutilgandan so'ng uning massasi 8 g ga oshgan. Bundan foydalanib, suvning massasini topamiz:

$$m(H_2O) = 8 - m(CO_2) = 8 - 4,4 = 3,6 \text{ g.}$$

$$\nu(\text{H}_2\text{O}) = \frac{3,6 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 0,2 \text{ mol.}$$

Demak, yonish mahsuloti: 0,2 mol CO_2 , 0,4 mol H_2O va 0,1 mol N_2 dan iborat. (Reaksiya mahsuloti bo'lmish gazlar aralashmasi 2 ta baravar qismga bo'linib tahlil qilinganligi uchun hisoblash natijalari 2 ga ko'paytirildi.)

$$\nu(\text{CO}_2) : \nu(\text{H}_2\text{O}) : \nu(\text{N}_2) = \nu(\text{C}) : 2\nu(\text{H}) : 2\nu(\text{N})$$

bo'lganligi uchun modda tarkibidagi C, H va N larning nisbatlari

$$\nu(\text{C}) : \nu(\text{H}) : \nu(\text{N}) = 2 : 8 : 2 = 1 : 4 : 1.$$

Demak, moddaning eng oddiy (empirik) formulasi CH_4N dir, ammo bunday tarkibli moddaning tuzilish formulasini yozib bo'lmaydi. (Bunday tarkibli modda bo'lishi mumkin emas, chunki bu moddada elementlarning valentligi buzilgan). Shuning uchun $\nu(\text{C}) : \nu(\text{H}) : \nu(\text{N}) = 2 : 8 : 2$ ga teng bo'lgan formulani qabul qilamiz. Demak, moddaning molekular formulasi $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$, uning grafik tasviri $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$.

14. Yechish:

1. Kaliy sulfatning 100°C da tayyorlangan 246 g eritmasi tarkibida necha g erigan modda va necha g suv borligini hisoblab topamiz:

$$m(\text{K}_2\text{SO}_4) = 264 \cdot 0,23 = 60,72 \text{ g},$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 264 - 60,72 = 203,28 \text{ g}.$$

2. 20°C da 203,28 g suvda eng ko'pi bilan necha g K_2SO_4 erishi mumkinligini hisoblab topamiz. 20°C da K_2SO_4 ning to'yingan eritmasida 16,7% tuz bo'ladi. Demak,

$$(100 - 16,7) \text{ g suvda} \quad 16,7 \text{ g } \text{K}_2\text{SO}_4 \text{ eriydi}$$

$$203,28 \text{ g suvda} \quad m \text{ g } \text{K}_2\text{SO}_4 \text{ eriydi}$$

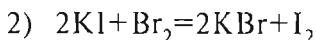
$$m(\text{K}_2\text{SO}_4) = \frac{203,28 \cdot 16,7}{100 - 16,7} = 40,75 \text{ g}.$$

3. Eritma 100°C dan 20°C gacha sovitilsa:

$$\Delta m(\text{K}_2\text{SO}_4) = 60,72 - 40,75 = 19,97 \text{ g}$$

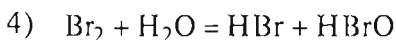
tuz cho'kmaga tushadi.

15. 1) $\text{KBr} + \text{Br}_2 = \text{KBr}_3$ tarkibli kompleks birikma hosil bo'ladi.

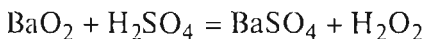
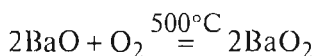
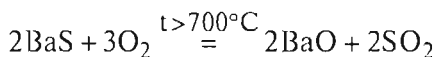
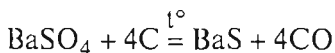
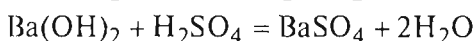
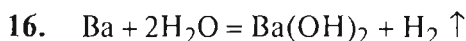
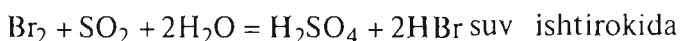
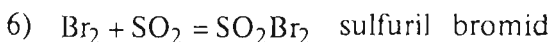


$\text{I}_2 + 5\text{Br} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{HBrO}_3 + 10\text{HCl}$ Br_2 mol miqdorda olinganda

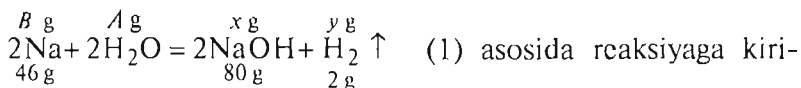
3) $2\text{Cl}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{HBrO}_3 + 10\text{HCl}$ suvli eritmada Cl_2 mol miqdorda bo'lganda



5) O'zaro ta'sirlashmaydi.



17. Mo'l miqdordagi suv bilan Na metalli quyidagi tenglama:

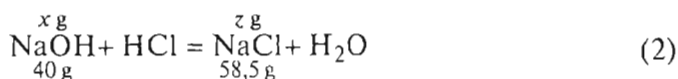


shib, $y(\text{H}_2) = \frac{2B}{46} = \frac{1}{23} \text{ g}$ vodorodni hosil qiladi.

2) Reaksiya uchun olingan vodorod xlorid gazining massasini topamiz:

$$m(\text{HCl}) = v \cdot M = \frac{V}{22400} \cdot 36,5.$$

3) Hosil bo'lgan critma orqali V ml vodorod xlorid o'tkazilganda quyidagi reaksiya sodir bo'ladi:



(1) va (2) tenglamalarga ko'ra, critmaning massasi

$$m = A + B - \frac{1}{23} B + \frac{V}{22400} \cdot 36,5 \text{ bo'ladi.}$$

Osh tuzining massasi

$$z(\text{NaCl}) = \frac{58,5x}{40} \quad (3)$$

(1) tenglamadan x ning qiymatini topib (3) ga qo'ysak

$$z(\text{NaCl}) = \frac{58,5}{40} \cdot \frac{40}{23} B = \frac{58,5}{40} B \text{ bo'ladi.}$$

4) Osh tuzining massa ulushi

$$\omega(\text{NaCl}) = \frac{m(\text{NaCl})}{m(\text{critma})} = \frac{z(\text{NaCl})}{m} =$$

$$= \frac{\frac{58,5 \cdot B}{23}}{A + B - \frac{1}{23} B + 36,5 \frac{V}{22400}} \text{ ga teng bo'ladi.}$$

18. $\frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{P_1 V_1}{T_1}$ formuladan gazlar aralashmasining normal sharoitdagi hajmini topamiz:

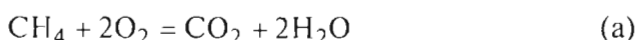
$$V_0 = \frac{P_1 V_1 T_0}{P_0 T_1} = \frac{9,64 \cdot 10^4 \cdot 1 \cdot 273}{1,01325 \cdot 10^5 \cdot 291} = 0,896 \text{ l.}$$

Gazlar aralashmasining modda miqdori $\nu = \frac{0,896}{22,4} = 0,04$ molni tashkil etadi.

Gazlar aralashmasidagi metanning modda miqdorini x , vodorodnikini y , uglerod (II) oksidini z bilan belgilasak, unda

bu gazlarning massasi quyidagicha $m(\text{CH}_4) = 16x$, $m(\text{H}_2) = 2y$, $m(\text{CO}) = 28z$ bo'ladi. Gazlar aralashmasining umumiy miqdori $v_{\text{(aral)}} = x + y + z = 0,04$ mol (1), umumiy massasi $m_{\text{(aral)}} = 16x + 2y + 28z = 0,8$ g (2) bo'ladi.

Gazlar aralashmasi yondirilganda quyidagi reaksiyalar sodir bo'ladi.



Bu reaksiyalar tenglamalaridan x mol CH_4 , y mol H_2 , z mol CO ni yondirish uchun sarflanadigan kislorodning modda miqdori:

$$v(\text{O}_2) = 2x + 0,5y + 0,5z \text{ bo'ladi.}$$

Hajmlar nisbati $V_{\text{(aral)}}/V(\text{O}_2) = v_{\text{(aral)}}/v(\text{O}_2) = 1,4$ cdi, shuning uchun

$$2x + 0,5y + 0,5z = 1,4 \cdot 0,04 = 0,056 \text{ mol (3) bo'ladi.}$$

(1), (2) va (3) tenglamalar sistemasini birgalikda yechib $x = 0,024$ mol, $y = 0,0012$ mol va $z = 0,0148$ mol ekanligini topamiz. Hajmlar va mol miqdorlari orasidagi tenglikdan $V_1 : V_2 : V_3 = x : y : z$ bo'ladi, undan gazlarning hajmiy ulushlari

$$\varphi(\text{CH}_4) = \frac{0,024}{0,04} = 0,6 \text{ yoki } 60\%,$$

$$\varphi(\text{H}_2) = \frac{0,0012}{0,04} = 0,03 \text{ yoki } 3\% \text{ va}$$

$$\varphi(\text{CO}) = \frac{0,0148}{0,04} = 0,37 \text{ yoki } 37\% \text{ bo'lgan.}$$

19. Organik modda yonganda faqat CO_2 va H_2O hosil bo'lgan. Bundan organik modda tarkibida C, H va O elementlari bor ekan, deb xulosa chiqarish mumkin.

Masalaning shartiga ko'ra, organik modda tarkibidagi C va H atomlari massalarining nisbati 6:1 ga teng. Bundan C va H

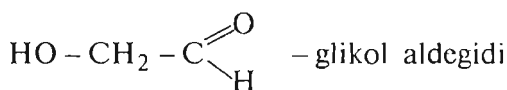
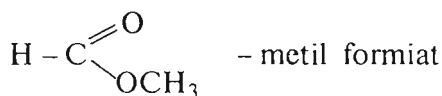
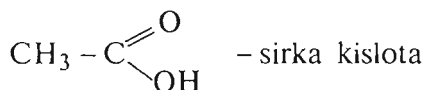
atomlarining nisbati 1 : 2 ga teng bo'lad, deb xulosa chiqarish mumkin.

Organik moddaning nisbiy molekular massasi 60 ga teng. Agar organik modda faqat C va H atomlaridan tashkil topgan bo'lsa va bu atomlarning nisbati 1:2 bo'lsa, moddaning nisbiy molekular massasi 60 ga teng bo'lishi mumkin emas, ya'ni:

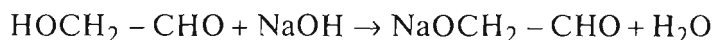
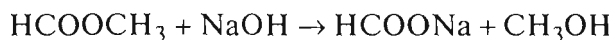
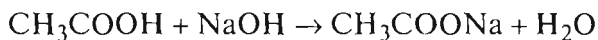
$$M_r(\text{CH}_2)_n \neq 60 \text{ bo'lmaydi}$$

$$n=4 \text{ bo'lsa, } M_r(\text{CH}_2)_4=56.$$

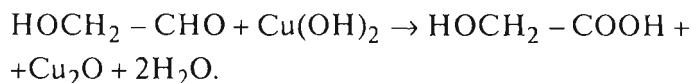
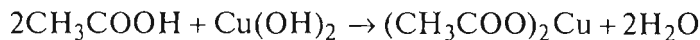
$n=4$ bo'lsa, $M_r(\text{CH}_2)_4=70$ bo'ladi. Demak, organik modda tarkibida C va H elementlaridan tashqari yana O atomlari ham bor ekan. Nisbiy molekular massasi 60 ga teng bo'lgan organik moddaning tarkibi $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ formulaga muvofiq keladi. Bu tarkibga mos keluvchi moddalarga quyidagi izomerlar to'g'ri keladi.



a) Bu moddalarning NaOH bilan reaksiyasini quyidagi tenglamalar bilan ifodalash mumkin:



b) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ bilan reaksiya quyidagicha boradi.



20. Mineral mo'l miqdordagi kislorod bilan qattiq qizdirilgan gaz holatida hosil bo'lgan oksidning molyar massasi:

$$M(\text{O}_x\text{O}_y) = 2 \cdot D_{\text{H}_2} = 2 \cdot 32 = 64 \text{ g/mol}.$$

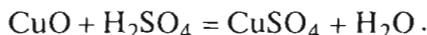
Bu gaz holatdagi oksid SO_2 dir

$$M(\text{SO}_2) = 64 \text{ g/mol}.$$

Hosil bo'lgan SO_2 ning modda miqdorini topamiz:

$$\nu(\text{SO}_2) = \frac{m}{M} = \frac{V}{V_0} = \frac{896 \text{ ml}}{22400 \text{ ml/mol}} = 0,04 \text{ mol}.$$

2) Mineralni mo'l miqdordagi kislorod atmosferasida qattiq qizdirish natijasida hosil bo'lgan moddalarning biri C modda CuO dir, chunki u ishqorda erimaydi, ammo suyultirilgan H_2SO_4 bilan reaksiyaga kirishib, CuSO_4 ning havorang eritmasini hosil qiladi:



3) Mineral tarkibidagi Cu ning modda miqdorini topamiz:

$$\nu(\text{Cu}) = \nu(\text{CuO}) = \frac{m(\text{CuO})}{M(\text{CuO})} = \frac{2,4 \text{ g}}{80 \text{ g/mol}} = 0,03 \text{ mol}.$$

4) B moddaning massasi:

$$m(\text{B}) = 3,55 - m(\text{C}) = 3,55 - 2,40 = 1,15 \text{ g bo'ladi}.$$

Masalaning shartiga ko'ra, B modda uch asosli kislota hosil qiluvchi kislotali oksiddir. Uning tarkibi H_3XO_3 yoki H_3XO_4 formulaga muvofiq keladi. Ushbu kislota tarkibidagi kislorod elementining massa ulushi $\omega(\text{O}) = 45,10\%$ ekanligidan foydalanib, uch asosli kislota H_3XO_3 tarkibidagi element (X)ning nisbiy atom massasini topamiz:

$$\omega(\text{O}) = \frac{3 \cdot A_r(\text{O})}{3 \cdot A_r(\text{H}) + A_r(\text{X}) + 3 \cdot A_r(\text{O})} = 0,451$$

$$\frac{48}{3 + A_r(\text{X}) + 48} = 0,451, \quad A_r(\text{X}) = 55,4.$$

X—elementning nisbiy atom massasi 55,4 Mn va Fe ning nisbiy atom massalariga yaqin, ammo bu elementlar +3

oksidlanish darajasi bilan uch asosli kislota hosil qilmaydi. Bundan tashqari, mineral tarkibidagi oltingugurt va misning massasi

$$m(S) = \nu \cdot M_r(S) = 0,04 \cdot 32 = 1,28 \text{ g}$$

$m(\text{Cu}) = \nu \cdot M_r(\text{Cu}) = 0,03 \cdot 64 = 1,92 \text{ g}$ ekanligini nazarga olsak, uchinchi X elementning massasi

$$m(X) = 3,95 - [M(\text{Cu}) + m(S)] = 3,95 - (1,92 + 1,28) = 0,75 \text{ g}.$$

X element oksidi, ya'ni X_aO_b yoki B ning massasi 1,15g ga teng. Masalaning bu shartiga Mn va Fe elementlari to'g'ri kelmaydi (tekshirib ko'rishingiz mumkin).

$m(X_aO_b) = 1,15 \text{ g}$ ga tengligidan foydalanib, X elementning ekvivalentini topamiz:

$$\frac{m(X)}{\epsilon_x} = \frac{m(O)}{\epsilon_0}$$

$$\epsilon_x = \frac{m(X) \cdot \epsilon_0}{m(O)} = \frac{0,75 \cdot 8}{(1,15 - 0,75)} = 15.$$

Agar X elementning oksidlanish darajasi +5 bo'lsa, $A_r(X) = 5 \cdot 15 = 75$ bo'ladi, bu element As dir, uch asosli kislota esa H_3AsO_4 dir.

Mineral tarkibida $\nu(\text{As}) = \frac{m(\text{As})}{M(\text{As})} = \frac{0,75 \text{ g}}{75 \text{ g/mol}} = 0,01 \text{ mol}$ mishyak bor ekan.

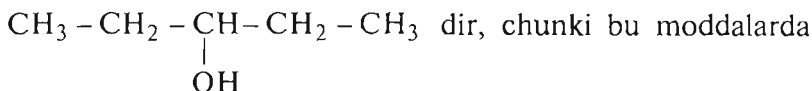
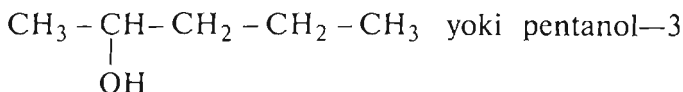
Mineral $\text{Cu}_x\text{As}_y\text{S}_z$ tarkibga ega:

$x : y : z = 0,03 : 0,01 : 0,04 = 3 : 1 : 4$ bo'lganligi uchun enargitning formulasi Cu_3AsS_4 bo'ladi.

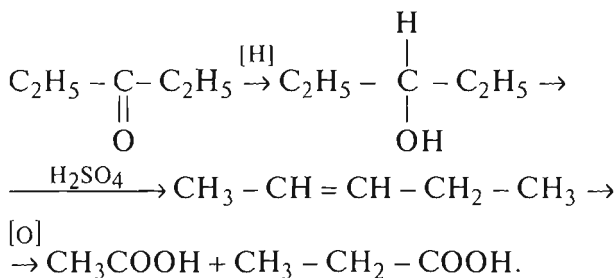
21. Bu masalani oxiridan boshlab yechish osonroq. Tarkibi C_5H_{10} bo'lgan uglevodorod penten, siklopentan, siklobutan yoki siklopropaning gomologlari bo'lishi mumkin. Lekin, uning oksidlanishi natijasida faqat 2 ta kislota hosil bo'lib, bu modda ochiq zanjirli to'yinmagan uglevodorod bo'lishi va qo'shbog'ning bir tomonidan 2 ta, ikkinchi tomonidan 3 ta uglerod atomi bo'lgan radikal, ya'ni penten-2 CH_3-

$\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ bo'lishi kerak, deb xulosa chiqarish mumkin.

Shu moddadan hosil bo'lgan $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ tarkibli modda spirt bo'lishi kerak: bu modda pentanol — 2



aldegid gruppasi yo'q, ammo qo'shbog' bor. Bu modda gidrogenlash natijasida hosil bo'lgan ekan, boshlang'ich modda keton bo'lishi kerak:



22. Mendeleyev—Klapeyron tenglamasi $pV = \frac{m}{M} RT$ dan foydalanib, gazning molyar massasi M ning qiymatini topamiz:

$$M = \frac{mRT}{pV} = \frac{0,713 \cdot 8,31 \cdot 473}{99,99 \cdot 0,2426} = 116 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_n}{\text{C}_3\text{H}_6\text{O}} = \frac{116}{58} = 2, \quad n=2 \text{ bo'lar ekan.}$$

23. Modda yondirilganda CO_2 , H_2O va N_2 dan necha moldan hosil bo'lganligini hisoblab topamiz:

$$\nu(\text{CO}_2) = \frac{0,88}{44} = 0,02 \text{ mol;}$$

$$\nu(\text{H}_2\text{O}) = \frac{0,90}{18} = 0,05 \text{ mol;}$$

$$v(\text{N}_2) = \frac{pV}{RT} = \frac{111,46 \cdot 0,224}{8,31 \cdot 300} = 0,01 \text{ mol.}$$

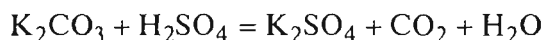
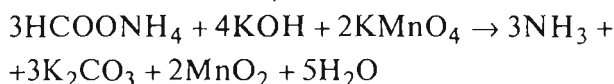
Bu moddalar tarkibidagi elementlar massalarining yig'indisi

$$m = m(\text{C}) + m(\text{H}) + m(\text{N}) = 0,02 \cdot 12 + 0,05 \cdot 2 \cdot 1 + 0,01 \cdot 28 = 0,24 + 0,1 + 0,28 = 0,62 \text{ g}$$

bo'ladi, demak 1,26 g modda tarkibidagi kislorodning massasi $m(\text{O}) = 1,26 - 0,62 = 0,64 \text{ g}$ ekan. Moddaning formulasini $\text{C}_x\text{H}_y\text{H}_z\text{O}_p$ deb belgilab x , y , z va p larning qiymatini topamiz:

$$x : y : z : p = \frac{0,24}{12} : \frac{0,1}{1} : \frac{0,28}{14} : \frac{0,6}{16} = 1 : 5 : 1 : 2.$$

Kaliy permanganatning ishqoriy eritmasi ta'sirida ajralib chiqqan gazning molyar massasi $M_{(\text{gaz})} = 0,76 : 22,4 = 17 \text{ g/mol}$ bo'ladi. Eritma kislotali muhitdan o'tkazilganda hosil bo'lgan gazning molyar massasi esa $M_{(\text{gaz})} = 1,96 : 22,4 = 44 \text{ g/mol}$ bo'ladi. Demak, CH_5NO_2 — qandaydir kislotaning ammoniyli tuzi bo'lib, u ham bo'lsa chumoli kislotaning ammoniyli tuzi HCOONH_4 ga to'g'ri keladi. Tegishli reaksiyalarni quyidagi tenglamalar bilan ifodalash mumkin.



24. Noma'lum modda formulasini $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ deb belgilab, x , y va z larni topamiz:

$$x : y : z = \frac{\omega(\text{C})}{A_r(\text{C})} : \frac{\omega(\text{H})}{A_r(\text{H})} : \frac{\omega(\text{O})}{A_r(\text{O})};$$

$$x : y : z = \frac{40}{12} : \frac{6,7}{1} : \frac{53,3}{16} = 3,33 : 6,7 : 3,33 = 1 : 2 : 1.$$

Noma'lim moddaning formulasi: $(\text{CH}_2\text{O})_n$ bo'ladi. n ning qiymatini topish uchun moddaning molyar massasini topamiz:

$$M = \frac{mRT}{PV} = \frac{0,6 \cdot 8,31 \cdot 473}{101,325 \cdot 0,388} = 60 \text{ g/mol.}$$

Moddaning molyar massasidan foydalanib, n ni topsak

$$n = \frac{M(\text{CH}_2\text{O})_n}{M(\text{CH}_2\text{O})} = \frac{60}{30} = 2 \text{ bo'ladi.}$$

Demak, moddaning formulasi $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. Masalaning shartiga ko'ra, bu modda rux bilan reaksiyaga kirganda 112 ml (0,01 g) vodorod ajralib chiqqan. Ekvivalentlar qonuniga ko'ra:

$$\frac{m(\text{H}_2)}{\epsilon_{\text{H}_2}} = \frac{m(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2)}{\epsilon(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2)}$$

$$\epsilon_{\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2} = \frac{1 \cdot 0,06}{0,01} = 60 \text{ g/mol.}$$

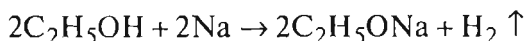
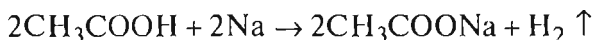
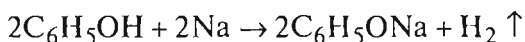
Moddaning ekvivalent massasi 60 g ekan, demak modda bir asosli, karbon kislotali sirka kislota $\text{CH}_3\text{—COOH}$ ekan.

25. Anilin, fenol, sirka, etil molyar massalarini topamiz:

$M(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 93 \text{ g/mol}$, $M(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 94 \text{ g/mol}$, $M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60 \text{ g/mol}$ va $M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_2) = 46 \text{ g/mol}$. Bu moddalarning mol miqdorlarini esa, mos ravishda, x , y , z va p orqali belgilaymiz va quyidagi tenglamaga ega bo'lamiz:

$$93x + 94y + 60z + 46p = 9,2 \text{ g.} \quad (1)$$

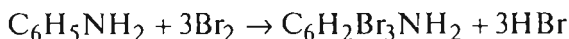
Aralashma Na metalli bilan reaksiyaga kirishi natijasida ajralib chiqqan vodorod miqdori $\nu(\text{H}_2) = \frac{1,57}{22,4} = 0,07$ molni tashkil etadi. Quyidagi reaksiyalar tenglamalariga ko'ra:



$$0,5y + 0,5z + 0,5p = 0,07 \text{ yoki}$$

$$y + z + p = 0,14 \quad (2) \text{ bo'ladi.}$$

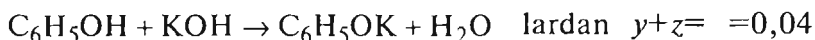
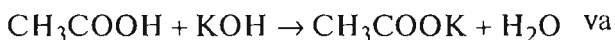
Bromlash reaksiyalari tenglamalariga ko'ra:



$330x + 331y = 9,91$ (3) ni yozishga haqlimiz. Neytrallanish reaksiyasida qatnashgan ishqor miqdori:

$$\nu(\text{KOH}) = \frac{18,5 \cdot 1,1 \cdot 11}{100 \cdot 56} = 0,04 \text{ mol bo'ladi.}$$

Quyidagi tenglamalar:



(4) ga ega bo'lamiz.

(1), (2), (3) va (4) tenglamalar sistemasini yechib $x=0,02$; $y=0,01$; $z=0,03$ va $p=0,1$ molga ega bo'lamiz. Demak,

$$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 0,02 \cdot 93 = 1,86 \text{ g};$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 0,01 \cdot 94 = 0,94 \text{ g};$$

$$m(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,03 \cdot 60 = 1,8 \text{ g};$$

$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 0,1 \cdot 46 = 4,6 \text{ g}$ bo'ladi. Bundan aralashmadagi dastlabki komponentlarning massa ulushlarini topsak:

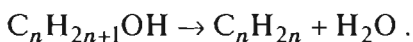
$$\omega(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = \frac{1,86}{9,2} \cdot 100\% = 20,2\%;$$

$$\omega(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}_2) = \frac{0,94}{9,2} \cdot 100\% = 10,2\%;$$

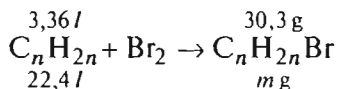
$$\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{1,8}{9,2} \cdot 100\% = 19,6\%;$$

$$\omega(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_2) = \frac{4,6}{9,2} \cdot 100\% = 50,0\% \text{ bo'ladi.}$$

26. Masalaning shartiga ko'ra, spirt oksidlanganda bir asosli karbon kislota hosil bo'lgan, demak boshlang'ich spirt bir asosli bo'lgan. Bir asosli spirtlarni gidratlanishi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi.



Spirtning degidratlanishi natijasida hosil bo'lgan olefinning bromlanish reaksiyasidan foydalanib, olefin formulasini topamiz:



$$m(C_nH_2Br_2) = Mr(C_nH_2Br_2) = \frac{22,4 \cdot 30,3}{3,36} = 202$$

$$Mr(C_nH_{2n}) = Mr(C_nH_2Br_2) - Mr(Br_2) = 202 - 160 = 42$$

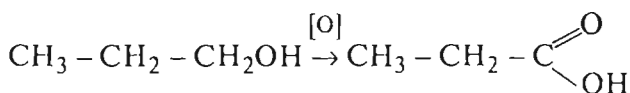
$$Mr(C_nH_{2n}) = Mr(CH_2)_n. \text{ Bu yerdan}$$

$$h = \frac{Mr(CH_2)_n}{Mr(CH_2)} = \frac{42}{14} = 3.$$

Demak, spirtning degidratlanishi natijasida hosil bo'lgan olefin $(CH_2)_3$ yoki C_3H_6 — propilen ekan. Ushbu uglevodorod propenol-1 $CH_3-CH_2-CH_2OH$ va propenol-2 $CH_3-CH-CH_3$ dan hosil bo'ladi.

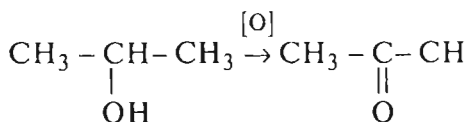


Masalani shartini propen-1 bajaradi, chunki u oksidlanganda

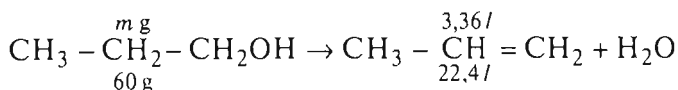


bir asosli propion kislotasi hosil bo'ladi.

Propen-2 oksidlanganda esa

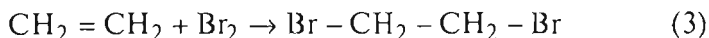
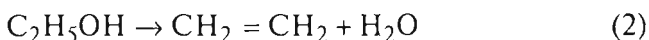


aseton hosil bo'ladi. Propenol-1 ning gidratlanishi tenglamasidan reaksiya uchun olingan spirtning massasini hisoblab topamiz:



$$m(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}) = \frac{60 \cdot 3,36}{22,4} = 9,0 \text{ g.}$$

27. Masalaning shartida yozilgan reaksiyalarni quyidagi tenglamalar orqali ifodalash mumkin:



Reaksiya uchun sarflangan natriy miqdori

$$\nu(\text{Na}) = \frac{10,3}{23} = 0,45 \text{ mol.}$$

Demak, etanol miqdori ham $\nu(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,45 \text{ mol}$ yoki $m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,45 \cdot 20,7 \text{ g}$ bo'ladi, unda geksanning massasi

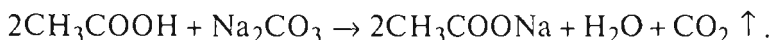
$$m(\text{C}_6\text{H}_{14}) = 100 - 20,7 = 79,3 \text{ g bo'ladi.}$$

Reaksiyaga kirishgan bromning miqdori

$$\nu(\text{Br}_2) = \frac{12}{160} = 0,075 \text{ mol.}$$

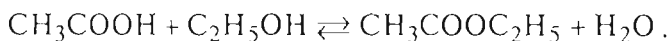
Demak, (2) tenglamaga ko'ra hosil bo'lgan etilen va suvning ham har birining miqdori 0,075 molga, massalari esa $m(\text{C}_2\text{H}_4) = 0,075 \cdot 28 = 2,1 \text{ g}$ va $m_1(\text{H}_2\text{O}) = 0,075 \cdot 18 = 1,35 \text{ g}$ bo'lgan reaksiya tugagandan so'ng aralashma tarkibida 79,3 g geksan, 2,1 g etan, 1,35 g suv bo'lgan.

28. Sirka kislotali karbonat kislotasidan kuchliroq bo'lganligi uchun sirka kislota va sirka kislotali bilan etil spirtining aralashmasi bo'lgan probirkadagi eritmalar natriy karbonat yoki natriy gidrokarbonat bilan reaksiyaga kirishganda karbonat angidrid gazi hosil bo'ladi:

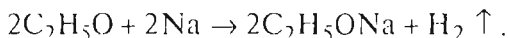


So'ngra ikkala probirkalardagi eritmalarga sulfat kislota eritmasidan qo'shilganda meva hidi keladigan efir hosil bo'lishi

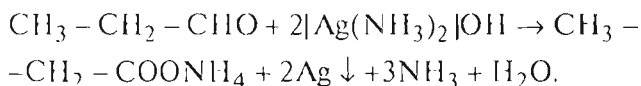
sezilgan; probirkada etil spirti bilan sirka kislota aralashgan bo'ladi:



Qolgan 3 ta probirkadagi moddalarning qaysi biri natriy metalli bilan reaksiyaga kirishganda vodorod ajralib chiqsa, unda etil spirti bor.

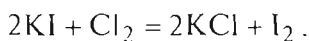


„Kumush ko'zgu“ reaksiyasi yordamida qolgan 2 ta probirkaning qaysi birida propion aldegid borligini aniqlaymiz:

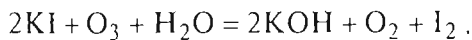


Butil bromid Beylshteyn reaksiyasi yordamida aniqlanadi. Mis simni butil bromidga botirib, so'ngra uni gaz gorelkasining rangsiz alangasi ichiga kirgizsak, alanga yashil rangga bo'yaladi.

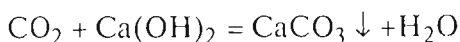
29. Berilgan 8 ta gazning 7 tasi rangsiz bo'lib, faqatgina xlor sariq-yashil rangda bo'ladi. Shuning uchun uni rangiga qarab ajratish mumkin. Bundan tashqari, xlorli idish og'ziga kraxmal va kaliy yodid eritmasi bilan yodlangan filtr qog'oz tutilsa, qog'oz ko'karadi. Buning sababi xlor gazi kaliy yodid eritmasidan yodni siqib chiqaradi, yod esa kraxmalni ko'kartiradi.



Qolgan idishlarning og'ziga ham kraxmal va kaliy yodidning suvdagi eritmasi bilan namlangan filtr qog'oz tutilsa, azonli idishda qog'oz ko'karadi:



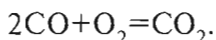
Qolgan gazlarni ohakli suv orqali o'tkazganda karbonat ангидрид gazi ohakli suvni loyqalatadi.



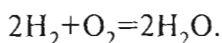
N_2 , CO , H_2 , O_2 va qalldiroq gaz (H_2 va O_2 aralashmasi) berilgan gazometrlardan suv ostida alohida-alohida probirkalarga

gaz to'ldiramiz. Har bir probirkaning og'zini navbatma-navbat bosh barmoq bilan berkitib, sochiqqa o'raymiz va har qaysisining og'ziga cho'g'langan ko'mir yoki yonib turgan yog'och cho'pni tutamiz.

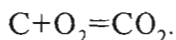
Azot yonmaydigan va yonishga yordam bermaydigan gaz bo'lganligi uchun yonib turgan cho'p alangasini o'chiradi. Is gazi ko'k alanga berib yonadi.



Vodorod rangsiz alanga hosil qilib yonadi va suv hosil qiladi:

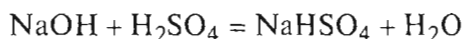


Kislorodli probirkada cho'g'langan ko'mir yoki cho'p ravshan alanga berib yonadi:



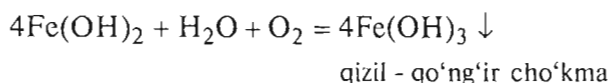
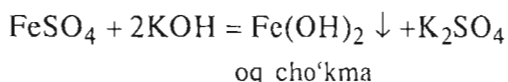
Qalldiroq gazli probirkaga yonib turgan cho'p yaqinlashtirilsa, kuchli vizillagan tovush bilan portlash ro'y beradi.

30. Probirkalardagi critmalardan toza probirkalarga olib ularga fenoltalecinning spirtidagi critmasidan tomizilsa, u ishqor critmasini pushti rangga kirgizadi. Shu pushti rangli critmadan tuz critmasiga tomizilsa, unda rang o'zgarmaydi, ammo kislota critmasiga tomizilsa rang yo'qoladi, chunki ishqor kislota bilan reaksiyaga kirishib, tuz hosil qiladi.

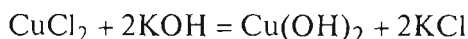


31. Temir kuporosi $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ yashil rangli, mis (II) xlorid (CuCl_2) sariq rangli, u kristallogidrat $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ holida bo'lsa, yashil rangli bo'ladi. Soda $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ va kumush nitrat AgNO_3 oq rangli bo'ladi.

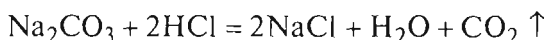
Temir kuporosi critmasiga KOH critmasi qo'shilganda avvaliga oq cho'kma hosil bo'ladi, so'ngra bu cho'kma asta-sekin rangini o'zgartirib qizil-qo'ng'ir rangga kiradi.



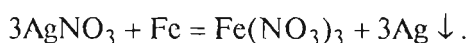
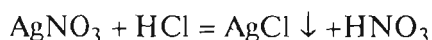
CuCl_2 ga KOH ta'sir ettirilsa, havorang cho'kma $\text{Cu}(\text{OH})_2$ hosil bo'ladi.



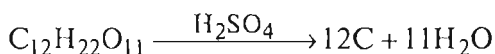
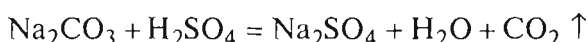
Sodaga xlorid kislota ta'sir ettirilsa, karbonat angidrid gazi hosil bo'ladi.



Kumush nitratga xlorid kislota ta'sir ettirilganda oq cho'kma AgCl hosil bo'ladi, temir ta'sir ettirilganda esa kumush ajralib chiqadi.



32. Berilgan moddalar bilan sulfat kislota orasida quyidagi reaksiyalar sodir bo'ladi.



Oq rangli qand ko'mirlanib, qora massaga aylanadi.

Na_2SO_4 va BaSO_4 sulfat kislota bilan reaksiyaga kirishmaydi, ammo Na_2SO_4 kislotada eriydi, BaSO_4 esa bo'tqa hosil qiladi.

33. 1) Bariy sulfatning modda miqdorini topamiz.

$$\nu(\text{BaSO}_4) = \frac{m(\text{BaSO}_4)}{M(\text{BaSO}_4)} = \frac{2,796}{233} = 0,012 \text{ mol.}$$

2) 20 ml 0,2 M noma'lum metall sulfatda qancha mol tuz borligini topamiz:

$$\nu(\text{tuz}) = \frac{20 \cdot 0,2}{1000} = 0,004 \text{ mol}$$

3) 2,796 g BaSO_4 mollar soni 0,012 ni noma'lum metall sulfatning mollar soniga bo'linsa, noma'lum metallning valentligi chiqadi: $0,012:0,004=3$. Demak, noma'lum metall uch valentli ekan.

34. 1) 250 g 20% H_2SO_4 eritmasi tarkibidagi toza H_2SO_4 massasini topamiz:

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{250 \cdot 20}{100} = 50 \text{ g}$$

2) 250 g 20% H_2SO_4 eritmasini tayyorlash uchun necha ml 74% li H_2SO_4 eritmasi kerakligini topamiz:

100 g eritmada 74 g H_2SO_4 bor

m g eritmada 50 g H_2SO_4 bor

$$m = \frac{100 \cdot 50}{74} = 67,6 \text{ g}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{67,6}{1,664} = 40 \text{ ml.}$$

3) 40 ml (67,6 g) 74% li H_2SO_4 dan 20% li eritma tayyorlash uchun eritma ustiga necha g (ml) suv qo'shish kerakligini topamiz:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 250 - 67,6 = 182,4 \text{ g}$$

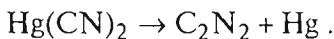
$$V(\text{H}_2\text{O}) = \frac{182,4}{1} = 182,4 \text{ ml.}$$

35. 296 ml suv, 4 ml kislota eritmasi.

36. A—H; B—Na; C—F; D—Cl; AB—HF.

37. A—K; B—Cu; CuCl_2 .

38. A—B; B—C; D—N. Azot bilan bor yuqori temperatura (1800°C)da va yuqori bosim (6000—7000 atm)da o'ta qattiq modda—bor nitrid—BN birikmasini hosil qiladi. U olmosdan ham qattiqdir. B_2C_2 — C_2N_2 sian bo'lib, uni simob sianidni qizdirib olinadi.



39. 1) Sulfat kislota eritmasining massasini topamiz

$$m = V \cdot \rho = 12,6 \cdot 1,05 = 13,23 \text{ g}.$$

2) Eritmadagi sof sulfat kislota massasini topamiz:

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{13,23 \cdot 7,37}{100} = 0,965 \text{ g}.$$

3) Sulfat kislotalaning modda miqdori

$$\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m}{M} = \frac{0,965}{98} = 0,00985 \approx 0,01 \text{ mol bo'ladi.}$$

4) 1 mol H_2SO_4 da 2 g · ion H^+ bo'ladi.

0,01 mol H_2SO_4 da 0,02 g · ion H^+ bo'ladi.

5) 487,4 ml 0,0205 M KOH eritmasida KOH ning modda miqdori

$$\nu(\text{KOH}) = \frac{487,4 \cdot 0,0205}{1000} = 0,009992 \approx 0,01 \text{ mol}$$

bo'ladi. Undagi OH^- ionlarining miqdori ham 0,01 g ion bo'ladi.

6) Neytrallanish reaksiyasida: $0,02 - 0,01 = 0,01$ g. ion H^+ ionlari ortib qoladi.

Ikkala eritma aralashtirilganda, $V = 487,4 + 12,6 = 500$ ml eritma hosil bo'ladi va vodorod ionining konsentratsiyasi:

$$C_{\text{H}^+} = \frac{0,01}{0,5} = 0,02 \text{ g} \cdot \text{ion/l bo'ladi.}$$

7) Eritmaning pHi:

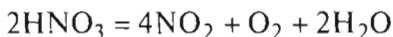
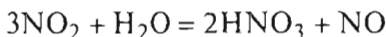
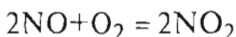
$$\text{pH} = -\lg[\text{H}^+] = -\lg 0,02 = -\lg 10^{-2} - \lg 2 = 2 - 0,03 = 1,7.$$

40. $\text{pH} = 0,38$

41. $\text{pH} = 14,025$

42. $\text{pH} = 3$

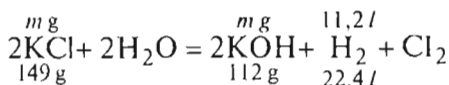
43. $\text{A}-\text{N}$; $\text{B}-\text{O}$; $\text{C}-\text{H}$; $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$;



44. 1) Eritmadagi KCl massasini topamiz:

$$m(\text{KCl}) = \frac{26 \cdot 400}{100} = 104 \text{ g.}$$

2) Qancha KCl elektroliz qilinganda 11,2 l vodorod ajralib chiqishini topamiz:



$$m(\text{KCl}) = \frac{149 \cdot 11,2}{22,4} = 74,5 \text{ g.}$$

3) Eritmada qolgan KCl ning massasi

$$m'(\text{KCl}) = 104 - 74,5 = 29,5 \text{ g bo'ladi.}$$

4) 74,5 g KCl elektroliz qilinganda KOH dan

$$m(\text{KOH}) = \frac{112 \cdot 11,2}{22,4} = 56 \text{ g hosil bo'ladi.}$$

5) Elektroliz jarayonida eritmada 11,2 l (1 g) H_2 , 11,2 l (35,5 g) Cl_2 gaz holda ajralib chiqadi, natijada eritmaning massasi $m = 400 - 1 - 35,5 = 363,5 \text{ g bo'lib qoladi.}$

6) Eritma tarkibidagi KOH ning massa ulushi

$$\alpha(\text{KOH}) = \frac{56}{363,5} \cdot 100\% = 15,4\% \text{ bo'ladi.}$$

45. 53,3 soat.

46. Berilgan eritmalar solingan idishlar raqamlanadi va ulardan raqamlangan probirkalarga 2—3 tomchidan quyiladi. Ularni bir-biriga ta'sir ettirilganda eritmalarning qaysi juftidan gaz ajralib chiqsa, shulardan biri Na_2CO_3 (1), ikkinchisi H_2SO_4 bo'ladi. Eritmalarning qaysi juftidan cho'kma hosil bo'lsa, ulardan biri Na_2CO_3 (1), ikkinchisi NaOH (3), uchinchisi $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ (4) bo'ladi. Ulardan hosil bo'lgan eritmalar ohista to'kiladi (yoki filtrlanadi) va cho'kmaga birinchi va ikkinchi eritmalardan alohida-alohida probirkalarda ta'sir ettirilganda, qaysi cho'kmadan gaz chiqsa, shu cho'kma $\text{Mg}_2(\text{OH})_2 \cdot \text{CO}_3$ bo'ladi va quyilgan eritma H_2SO_4 bo'ladi. Bu cho'kma Na_2CO_3 bilan $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ hosil bo'lganligi aniqlanadi. Ikkinchi cho'kma ishqor bilan $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ eritmada hosil bo'ladi. NaCl berilgan eritmalar bilan reaksiyaga kirishmaydi. Masalani jadval tuzib yechish ancha qulay bo'ladi.

47. Berilgan:

$$I = 625 \text{ mA} = 0,625 \text{ A}$$

$$t = 10 \text{ min} = 600 \text{ sek}$$

$$T = 273 + 21 = 294^\circ \text{ K}$$

$$p = 743 \text{ mm Hg ust}$$

$$V = 46,5 \text{ ml} = 0,0465 \text{ l}$$

$$\bar{c} = ?$$

1) Katodda ajralib chiqqan gaz bosimini kilopaskalda ifodalaymiz:

$$p = 733 \text{ mm Hg ust} \cdot 133,3 \text{ Pa} = 99042 \text{ Pa} = 99,042 \text{ kPa.}$$

2) Katodda ajralib chiqqan vodorod gazining modda miqdori

$$v(\text{H}_2) = \frac{pV}{PT} = \frac{99,042 \cdot 0,0465}{8,31 \cdot 294} = 1,885 \cdot 10^{-3} \text{ bo'ladi.}$$

3) Elektroliz jarayonida elektroddan o'tgan zaryad miqdorini topamiz:

$$Q = I \cdot t = 0,625 \text{ A} \cdot 600 \text{ sek} = 375 \text{ kulon.}$$

4) $1,885 \cdot 10^{-3}$ mol vodorod molekulasidagi elektronlar sonini topamiz:

$$N(e^-) = 2 \cdot 1,885 \cdot 10^{-3} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 226,95 \cdot 10^{19} \text{ ta.}$$

Bundan elektronning zaryadi

$$\frac{375 \text{ kul}}{226,95 \cdot 10^{19}} = 1,65 \cdot 10^{-19} \text{ kulon bo'ladi.}$$

48. 1) Organik modda formulasini $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ deb belgilasak, uning molyar massasi $M(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 12x + y + 16z$ bo'ladi.

Bundan C_xH_y ning massa ulushi $\omega(\text{C}_x\text{H}_y) = 100 - 18,18 = 81,82\%$ bo'ladi.

$$81,82 \text{ g C}_x\text{H}_y \qquad 18,18 \text{ g O bilan birikkan}$$

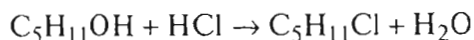
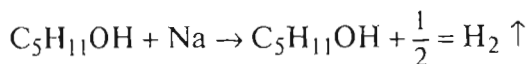
$$M \text{ g C}_x\text{H}_y \qquad 16 \text{ g O bilan}$$

$$M(\text{C}_x\text{H}_y) = \frac{81,82 \cdot 16}{18,18} = 72 \text{ g/mol.}$$

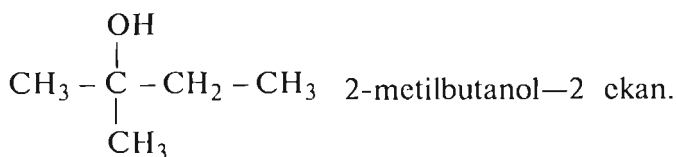
Masalaning shartiga ko'ra, organik modda tarkibida bir atom kislorod bor, demak uning formulasi $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$, molyar massasi

$$M(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 72 + 16 = 88 \text{ g/mol bo'ladi.}$$

Organik moddaning formulasi $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$, u natriy bilan sekin, vodorod xlorid bilan gidratni reaksiyaga kirishini inobatga olsak, modda tarkibida gidroksil $-\text{OH}$ gruppasi bor, ya'ni uning formulasi $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ deb xulosa chiqarish mumkin:



Birlamchi va ikkilamchi spirtlar 2% li KMnO_4 ta'sirida oksidlanib, aldegid va ketonlarni hosil qiladi. Uchlamchi spirtlar esa KMnO_4 suyultirilgan eritmasi bilan ta'sirlashmaydi. Demak, $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ tarkibli X organik modda uchlamchi spirt



49. Berilgan:

$$V(\text{fiksaj}) = 50 \text{ ml}$$

HCl mo'l miqdorda

$$x\text{CO}_2 + y\text{SO}_2 + (149 \text{ gNa}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 120 \text{ ml H}_2\text{SO}_4 \text{ (k)})$$

$$m(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 166,8 \text{ g/500 g}$$

$$V(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O eritmasi}) = 125 \text{ ml}$$

$$\omega(\text{NaOH}) = 10\%$$

BaCl_2 mo'l miqdorda

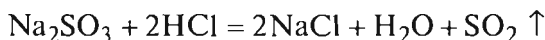
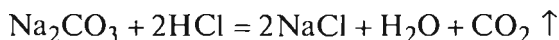
$$\frac{m(\text{cho'kma})}{1000^\circ\text{C}} = 7,65 \text{ g}$$

$$C_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \text{g/l}$$

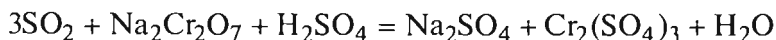
$$C_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \text{g/l}$$

Yechish:

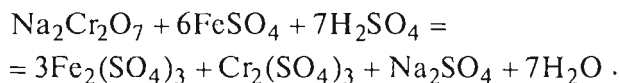
Fiksajga mo'l miqdorda xlorid kislota ta'sir ettirilganda fiksaj tarkibidagi soda va natriy sulfid bilan xlorid kislota orasida quyidagi reaksiyalar sodir bo'ladi.



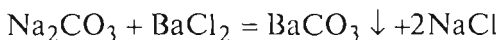
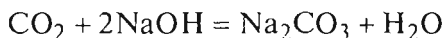
Bunda hosil bo'lgan CO_2 va SO_2 gazlari aralashmasiga natriy dixromat eritmasi ta'sir ettirilganda CO_2 o'zgarishga uchramaydi, ammo SO_2 natriy dixromat bilan quyidagi tenglama asosida oksidlanish-qaytarilish reaksiyasiga kirishadi:



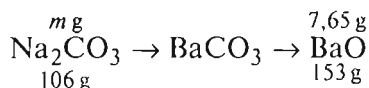
Analiz uchun olingan natriy dixromatning reaksiyaga kirishmagan qismi temir (II) sulfat eritmasi bilan quyidagi reaksiya tenglamasi asosida o'zaro ta'sirlanib, eritma rangsizlanadi:



Gazlar aralashmasi natriy dixromat eritmasidan o'tkaziladi, dixromat eritmasi bilan reaksiyaga kirishmagan CO_2 gazi 10% li ishqor eritmasiga yutilgandan so'ng, hosil bo'lgan eritmaga mo'l miqdordagi bariy xlorid ta'sir ettirilganda, quyidagi reaksiya tenglamalariga ko'ra BaCO_3 cho'kmaga tushadi.



1) Bu cho'kma qizdirilganda 7,65 g BaO hosil bo'lgan. Shunga ko'ra, quyidagi sxemadan Na_2CO_3 ning massasini topamiz:



$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{106 \cdot 7,65}{153} = 5,3 \text{ g} \text{ ni topamiz.}$$

- 2) 50 ml eritmada—5,3 g Na_2CO_3 bo'lgan
1000 ml eritmada— m_1 g Na_2CO_3 bo'lgan

$$m_1(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{1000 \cdot 5,3}{50} = 106 \text{ g bo'lgan.}$$

3) 125 ml eritmadagi temir kuporosi $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ massasini topamiz:

500 ml eritmada—166,8 g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ bor.

125 ml eritmada— m g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ bor.

$$m(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = \frac{125 \cdot 166,8}{500} = 41,7 \text{ g} .$$

- 4) Temir kuporosining modda miqdori

$$v(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})}{M(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})} = \frac{41,7}{278} = 0,15 \text{ mol}$$

bo'ladi.

5) 1 mol $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ — 6 mol $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ bilan
ta'sirlashadi

v_1 mol $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ — 0,15 mol $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ bilan
ta'sirlashadi

$$v(\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = \frac{1 \cdot 0,15}{6} = 0,025 \text{ mol.}$$

6) Gazlar aralashmasini oksidlash uchun olingan $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ miqdorini topamiz:

1000 ml eritmada—149 g $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ bo'lgan

100 ml eritmada— m $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ bo'lgan

$m(\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 14,9 \text{ g}$. Bu esa

$$v(\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = \frac{14,9}{46+104+126} = \frac{14,9}{276} = 0,054 \text{ mol bo'ladi.}$$

7) SO_2 ni oksidlash uchun sarf bo'lgan $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ miqdorni topamiz:

$$\Delta v(\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = v(\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = v_1(\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = \\ = 0,054 - 0,025 = 0,029 \text{ mol.}$$

8) 1 mol $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ — 3 mol SO_2 ni oksidlaydi.

0,029 mol $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ — v mol SO_2 ni oksidlaydi.

$$v(\text{SO}_2) = 0,029 \cdot 3 = 0,087 \text{ mol.}$$

9) 0,087 mol SO_2 0,087 mol Na_2SO_3 dan hosil bo'ladi.
Demak,

50 ml eritmada—0,087 mol Na_2SO_3 bo'lgan

1000 ml eritmada— v mol Na_2SO_3 bo'lgan

$$v(\text{Na}_2\text{SO}_3) = \frac{1000 \cdot 0,087}{50} = 1,74 \text{ mol.}$$

Bundan 1 l eritmada Na_2SO_3 massasini topsak,

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 1,74 \cdot 126 = 213,24 \text{ g bo'ladi.}$$

50. Qotishma massasini 1 g, qotishma tarkibidagi ikkinchi metallning massasini x g va magniyning massasini $(1-x)$ g deb belgilaymiz. Ammo, qotishma tarkibida ikkinchi metall nomalrum, bu esa muammoning asosini tashkil etadi. Qotishma oksidlanganda, hosil bo'lgan 2 ta metall oksidlarining massasi dastlabki qotishma massasidan ancha (2,3 marta) katta ekanligiga e'tibor bermoq lozim. Agar qotishma faqat magniy metallidan iborat bo'lganda oksidning massasi metall massasidan

$$\frac{M(\text{MgO})}{M(\text{Mg})} = \frac{40}{24} = 1,67 \text{ marta katta bo'lar edi.}$$

Demak, qotishma tarkibidagi ikkinchi metallning ekvivalent massasi litiynikidan ham kichik bo'lmog'i lozim, chunki ikkinchi metall litiy bo'lganda massaning oshishi

$$\frac{M(\text{Li}_2\text{O})}{2M(\text{Li})} = \frac{30}{14} = 2,14 \text{ marta bo'lar edi.}$$

Ekvivalent massasi litiynikidan kichik bo'lgan metall berillidir. $\epsilon_{\text{Be}} = \frac{A_r}{2} = \frac{9}{2} = 4,5 \text{ g/ekv.}$

Demak, qotishma tarkibidagi ikkinchi metall berilliy ekan.

51. Berilgan:

Yechish:

$\begin{aligned} m[\text{Me}(\text{OH})_x] &= 2,6 \text{ g} \\ m[\text{Me}_x(\text{SO}_4)_y] &= 5,7 \text{ g} \\ \hline \text{Me} &= ? \end{aligned}$	1) Ekvivalentlar qonuniga asosan $\frac{m[\text{Me}(\text{OH})_x]}{\epsilon_{\text{Me}} + \epsilon_{\text{OH}^-}} = \frac{m[\text{Me}_x(\text{SO}_4)_y]}{\epsilon_{\text{Me}} + \epsilon_{\text{SO}_4^{2-}}}$ $\frac{2,6}{\epsilon_{\text{Me}} + 17} = \frac{5,7}{\epsilon_{\text{Me}} + 48}$
---	--

$$2,6(\epsilon_{\text{Me}} + 48) = 5,7(\epsilon_{\text{Me}} + 17)$$

$$2,6\epsilon_{\text{Me}} + 124,8 = 5,7\epsilon_{\text{Me}} + 96,9$$

$$124,8 - 96,9 = (5,7 - 2,6)\epsilon_{\text{Me}}$$

$$27,9 = 3,1\epsilon_{\text{Me}}$$

$$\epsilon_{\text{Me}} = \frac{27,9}{3,1} = 9.$$

Demak, bu metall aluminium

$$\epsilon_{\text{Al}} = \frac{27}{3} = 9 \text{ g/ckv ekan.}$$

52. Berilgan:

Yechish:

$$m(\text{NaOH}) = 20 \text{ g}$$

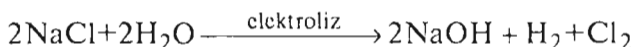
$$I = 2,5 \text{ A}$$

$$\eta = 60\%$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = ?$$

$$t = ?$$

1. NaCl eritmasi elektroliz qilinganda katodda vodorod, anodda xlor ajralib chiqadi, eritmada esa natriy gidroksid hosil bo'ladi.



NaOHning ekvivalent massasi

$$\epsilon_{\text{NaOH}} = \frac{40}{1} = 40 \text{ g/ckv dan foydalanib, } 20 \text{ g NaOH olish}$$

uchun kuchi 2,5 A bo'lgan tok qancha vaqt davomida eritmadan o'tkazilishi lozimligini quyidagi formuladan topamiz:

$$m = \frac{\epsilon \cdot I \cdot t}{96500}$$

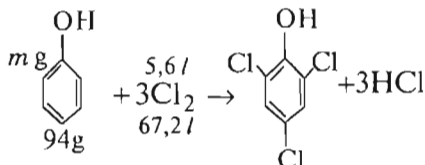
$$t = \frac{m \cdot 96500}{\epsilon \cdot I} = \frac{20 \cdot 96500}{40 \cdot 2,5} = 19300 \text{ sek,}$$

$$t = \frac{19300}{3600} = 5,36 \text{ soat.}$$

2. Elektroliz jarayonida necha litr xlor hosil bo'lganligini hisoblab topamiz.

$$V(\text{Cl}_2) = \frac{20 \cdot 22,4}{2 \cdot 40} = 5,6 \text{ l.}$$

3. Anodda hosil bo'lgan xlor reaksiya unumi 60% bo'lganda necha g fenolni xlorlash uchun yetishini topamiz:



$$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = \frac{94 \cdot 5,6 \cdot 60}{67,2 \cdot 100} = 4,7 \text{ g.}$$

53. Berilgan:

Yechish:

$$\omega_1(\text{FeCl}_3) = 10\% = 0,1$$

$$V_1 = 30 \text{ ml}$$

$$\rho_1 = 1,087 \text{ g/ml}$$

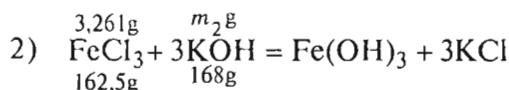
$$\omega_2(\text{KOH}) = 5\% = 0,05$$

$$\rho_2 = 1,04 \text{ g/ml}$$

$$V_2 = ?$$

1) FeCl_3 eritmasidagi FeCl_3 massasini topamiz:

$$m_1(\text{FeCl}_3) = 30 \cdot 1,087 \cdot 0,1 = 3,261 \text{ g.}$$



Tenglamadan FeCl_3 ni to'liq $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ga aylantirish uchun kerak bo'lgan KOH massasini topamiz:

$$m_2(\text{KOH}) = \frac{3,261 \cdot 168}{162,5} = 3,37 \text{ g.}$$

3) 3,37 g KOH necha ml 5% eritma tarkibida borligini hisoblab topamiz:

$$m_2 = \frac{3,37}{5} \cdot 100 = 67,2 \text{ g,} \quad V_2 = \frac{m_2}{\rho_2} = \frac{67,2}{1,04} = 64,6 \text{ ml.}$$

54. Kaliy permanganat tarkibidagi bekorchi jinslarning massasi

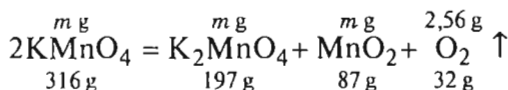
$$m(\text{bek. jins}) = \omega(\text{bek. jins}) \cdot m = \frac{40 \cdot 21}{100} = 8,4 \text{ g.}$$

Mineral tarkibidagi sof KMnO_4 ning massasi

$$m(\text{KMnO}_4) = 40 - 8,4 = 31,6 \text{ g bo'ladi.}$$

Masalaning shartiga ko'ra, qizdirilgandan so'ng reaksiyon aralashmaning massasi

$$\Delta m = 40 - 34,44 = 2,56 \text{ g ga kamaygan}$$



Reaksiya tenglamasidan ko'rinib turibdiki, reaksiya aralashmaning massasi ajralib chiqqan kislorod hisobiga 2,56 g ga kamayadi. Shunga ko'ra, quyidagi proporsiyani tuzishga haqlimiz:

316 g KMnO_4 parchalansa — massa 32 g ga kamaydi
 m g KMnO_4 parchalansa — massa 2,56 g ga kamaydi

$$m(\text{KMnO}_4) = \frac{316 \cdot 2,56}{32} = 25,28 \text{ g}.$$

Shu tenglamadan 25,28 g KMnO_4 parchalansa, necha g KMnO_4 va necha g MnO_4 hosil bo'lishini hisoblab topamiz:

$$m(\text{K}_2\text{MnO}_4) = \frac{197 \cdot 25,28}{316} = 15,76 \text{ g},$$

$$m(\text{MnO}_4) = \frac{87 \cdot 25,28}{316} = 6,96 \text{ g}.$$

Demak, 37,44 g qattiq qoldiq tarkibida 8,4 g bekorchi jins, 15,76 g K_2MnO_4 , 6,96 g MnO_4 va $m_1(\text{KMnO}_4) = 40 - 8,4 - 15,76 - 6,96 - 2,56 \text{ g} = 6,32 \text{ g}$ parchalanmay qolgan KMnO_4 bo'lgan.

55. Berilgan:

Yechish:



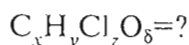
$$t_q = 34 - 40^\circ\text{C}$$

$$m(\text{suyuqlik}) = 1 \text{ g}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 0,9722 \text{ g}$$

$$m(\text{HCl}) = 0,1718 \text{ g}$$

$$m(\text{CO}_2) = 2,0030 \text{ g}$$



1) 1 g suyuqlik yonganda hosil bo'lgan moddalar massasiga asoslanib, suv vodorod xlorid va karbonat anhidridlarining modda miqdori nisbatini topamiz:

$$v(\text{H}_2\text{O}):v(\text{HCl}):v(\text{CO}_2) = \frac{0,9722}{18} : \frac{0,1718}{36,5} : \frac{2,003}{44}$$

$$v(\text{H}_2\text{O}):v(\text{HCl}):v(\text{CO}_2) = 0,054:0,004707:0,0455.$$

2) Yonish mahsulotlari H_2O , HCl va CO_2 larni modda miqdoriga asoslanib, dastlabki suyuqlik tarkibidagi C, H va Cl elementlarining miqdori x , y va z larni topamiz. 0,0455 mol

CO₂ da 0,0455 mol C bo'ldi, 0,054 mol H₂O da 0,108 mol H va 0,0407 mol HCl ga 0,0407 mol H bo'ldi, jami suyuqlik tarkibida $v(H)=0,108 + 0,00407=0,11300$ mol bo'ldi va 0,004707 mol HCl ga 0,004707 mol Cl bo'ldi.

3) C, H va Cl elementlari modda miqdorlariga asoslanib, dastlabki suyuqlik tarkibidagi bu elementlarning umumiy massasini topamiz:

$$m(C+H+Cl) = v(C) \cdot 12 + v(H) + v(Cl)$$

$$m(C+H+Cl) = (0,0455 \cdot 12 + 0,113 \cdot 1 + 0,004707 \cdot 35,5)g,$$

$$m(C+H+Cl) = 0,826g.$$

Suyuqlikning massasi 1,0 g bo'lgan. Demak, dastlabki suyuqlik tarkibida kislorod ham bo'lib, uning massasi

$$m(O) = 1 - 0,826 = 0,174 g \text{ ga,}$$

modda miqdori esa

$$v(O) = m(O) : M(O) = 0,174 : 16 = 0,0109 \text{ molga teng.}$$

4) Ushbu ma'lumotlardan foydalanib, x , y , z va δ larning qiymatlarini topamiz:

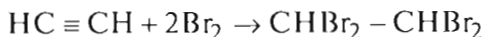
$$x : y : z : \delta = 0,0455 : 0,1127 : 0,0047 : 0,0109;$$

$$x : y : z : \delta = 4,55 : 11,27 : 0,47 : 1,09;$$

$$x : y : z : \delta = 9,7 : 24,0 : 1 : 2,3.$$

Bunday tartibli formulaga ega bo'lgan modda bo'lishi mumkin emas. Demak, yondirilgan suyuqlik toza modda emas, balki 2 ta modda aralashmasi degan xulosa chiqishi mumkin.

56. Etan to'yingan uglevodorod bo'lganligi uchun bromli suv bilan reaksiyaga kirishmaydi, asetilen esa quyidagi reaksiya tenglamasi bo'yicha birikish reaksiyasiga kirishadi:



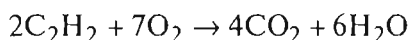
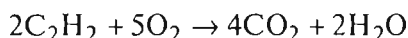
1) Bromli suvga yutilgan asetilen miqdorini topamiz:

$$v(C_2H_2) = \frac{2,6}{26} = 0,1 \text{ mol.}$$

2) Gazlar aralashmasi yondirilganda nechta mol CO₂ hosil bo'lganligini topamiz:

$$\nu(\text{CO}_2) = \frac{28}{22,4} = 1,25 \text{ mol.}$$

3) Gazlar aralashmasi quyidagi tenglamalar asosida yonadi:



Bu tenglamalardan ko'rinadiki 0,1 mol asetilen yonganda hosil bo'ladigan CO_2 ning miqdori

$$\nu_1(\text{CO}_2) = 2 \cdot \nu(\text{C}_2\text{H}_2) = 2 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ mol}$$

bo'ladi.

Etan yonganda hosil bo'ladigan CO_2 ning miqdori $\nu_2(\text{CO}_2) = 1,25 - 0,2 = 1,05 \text{ mol}$ bo'ladi.

Demak, etanning miqdori

$$\nu(\text{C}_2\text{H}_6) = \nu_2(\text{CO}_2) : 2 = 1,05 : 2 = 0,525 \text{ mol bo'ladi.}$$

4) Gaz moddalar uchun $\nu_a : \nu_b = \nu_a : \nu_b$ bo'lganligi tufayli, asetilenning hajmiy ulushi

$$\varphi(\text{C}_2\text{H}_6) = \frac{\nu(\text{C}_2\text{H}_2)}{\nu(\text{C}_2\text{H}_2) + \nu(\text{C}_2\text{H}_6)} = \frac{0,1}{0,1 + 0,525} = 0,16 \text{ yoki } 16\% \text{ bo'ladi.}$$

$$\varphi(\text{C}_2\text{H}_2) = \frac{\nu(\text{C}_2\text{H}_2)}{\nu(\text{C}_2\text{H}_2) + \nu(\text{C}_2\text{H}_6)} = \frac{0,525}{0,1 + 0,525} = 0,84 \text{ yoki } 84\% \text{ bo'ladi.}$$

**Davriy sistemadagi metallar va ularning suyuqlanish
temperaturalari**

Tart. raq.	Element	Suyuq. temp. °C	Tart. raq.	Element	Suyuq. temp. °C
3	Li (litiy)	179	44	Ru (Ruteniy)	2440
4	Be (Berilliy)	1284	45	Rh (Rodiy)	1965
11	Na(Natriy)	98	46	Pd (Palladiy)	1552
12	Mg (Magniy)	651	47	Ag (Kumush)	961
13	Al(Aluminiy)	660	48	Cd (Kadmiy)	321
19	K (Kaliy)	64	49	In (Indiy)	156
20	Ca(Kalsiy)	848	50	Sn (Qalay)	232
21	Sc (Skandiy)	1420	55	Cs (Seziy)	29
22	Ti (Titan)	1668	56	Ba(Bariy)	709
23	V (Vanadiy)	1826	57	La(Lantan)	375
24	Cr (Xrom)	1850	72	Hf (Gafniy)	2220
25	Mn(Marganes)	1247	73	Ta(Tantal)	2998
26	Fe (Temir)	1539	74	W (Wolfram)	3390
27	Co (Kobalt)	1495	75	Re (Reni)	3175
28	Ni (Nikel)	1453	76	Os (Osmiy)	2710
29	Cu (Mis)	1083	77	Ir (Iridiy)	2452
30	Zn (Rux)	419	78	Pt (Platina)	1759
31	Ga(Galliy)	30	79	Au (Oltin)	1063
37	Rb (Rubidiy)	39	80	Hg (Simob)	-40
38	Sr (Stronsiy)	760	81	Tl (Talliy)	304 °C
39	Y (Ittriy)	1500	82	Pb (Qo'rg'oshin)	327
40	Zr (Sirkoniy)	1852	87	Fr (Fransiy)	24
41	Nb (Niobiy)	2468	88	Ra(Radiy)	800
42	Mo(Molibden)	2621	89	Ac (Aktiniy)	1050
43	Tc (Texnetsiy)	2127			

Metallarning standart elektrod potentsiallar qatori

Elektrod	Oksidlangan shakli	Oksidlash xossalari kuchayishi →																		
		Li^+	K^+	Ca^{2+}	Na^+	Mg^{2+}	Al^{3+}	Mn^{2+}	Zn^{2+}	Cr^{3+}	Fe^{2+}	Ni^{2+}	Sn^{2+}	Pb^{2+}	$2H^+$	Cu^{2+}	Hg_2^{2+}	Ag^+	Pt^{2+}	Au^{3+}
	Qaytarilgan shakli	Li	K	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Ni	Sn	Pb	H_2	Cu	$2Hg$	Ag	Pt	Au
		← Qaytarilgan xossalari kuchayishi																		
	E°, B	-3,04	-2,92	-2,87	-2,71	-2,37	-1,66	-1,18	-0,76	-0,74	-0,44	-0,25	-0,14	-0,13	0,00	0,34	0,79	0,80	1,20	1,50

**Metallmaslarning kimyoviy elementlar davriy
jadvalida joylashishi**

Gruppa Davri	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H						(H)	He
2			B	C	N	O	F	Ne
3				Si	P	S	Cl	Ar
4					As	Se	Br	Kr
5						Te	I	Xe
6							At	Rn

Ayrim metallmaslarning nisbiy elektrmanfiylik qatori

Metall- maslar	Si	B	H	P	S	C	I	Br	Cl	N	O	F
Elektr- man- fiylik	1,8	2,13	2,1	2,1	2,4	2,5	2,5	2,75	2,8	3,0	3,5	4,1

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Бентович И. Б., Беленицкий А. М., Большаков О. Г. Средневековый город Средней Азии. Л.: Наука, 1973.
2. Habibullayev N. O'ra Osiyoda qog'oz ishlab chiqarish tarixi. T. „Fan“, 1992.
3. Волков В. А и др. Выдающиеся химики мира. М. Высш. шк. 1991.
4. Алексинский В.И. Занимательные опыты по химии: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1980.
5. Азимов А. Краткая история химии. Пер. с англ. – М.: Мир, 1983.
6. Соловьёв Ю. И., Трифонов Д.И., Шакин А.Н. Развитие основных направлений современной химии (История химии. Издание 2-е.). М. „Просвещение“, 1984.
7. Хомченко G.P. Kimyo. T. „O'qituvchi“ NMIU. 2010.
8. Akbarov B. Mo'jizalar olamiga sayohat. T. „O'qituvchi“ NMIU. 2009.
9. Sorokin V.V. va b. Kimyoni bilasizmi? T. „O'qituvchi“ NMIU. 2009.
10. Muftaxov A.G. Ximiyadan olimpiyada masalalari va ularning yechimlari T. „O'qituvchi“, 1993.
11. Akbarov B. va b. Kimyo. I- qism. T. „O'qituvchi“. NMIU. 2010.

MUNDARIJA

Soʻz boshi	3
Kimyo tatixiga sayohat	4
Eramizdan avvalgi davrlarda kimyoni oʻrganishga boʻlgan qiziqishlar	4
Milodiy davr boshlarida kimyo	11
Oʻrta asrlarda kimyo	14
Atom molekular nazariya	35
Organik kimyo	36
Molekulalarning tuzilishi	39
Davriy jadval	43
Davriy qonunning ochilishiga turtki boʻlgan kashfiyotlar	46
Kimyo moʻjizalari	51
„Falsafa toshi“ni izlab	51
Kumush idishlarning siri	51
Rasmlarni yangilash siri	52
Gugurtsiz olov yoqish	52
Bengal olovlari	52
Rassomning xatosi	53
Itlar gʻori	53
Vino yongʻinga qarshi	53
„Qalay vabosi“	54
Qalay metalining „nolishi“	55
„Quruq va qaynoq muz“	55
Alkimyogarlarning „moʻjiza“lari	56
Kimyo moʻjizalarining javoblari	58
Qiziqarli tajribalar laboratoriyasi	64
Buyuk kashfiyotlarning ochilishi tarixidan	78
Olimlar hayotidan lavhalar	93
Dorivor giyohlarni qidirib	109
Zabardast olim	114
Bilasizmi?	117
Kimyoviy elementlar qachon kashf etilgan?	123
Moʻjizalar olamiga sayohat	132
Olimpiada masalalari	158
Javoblar va masalalarning yechimlari	167
Ilovalar	202

***Mahmud Primqulov, Rixsivoy Ziyayev,
Bahrom Akbarov, Umarjon Haydarov***

BIZ BILGAN VA BILMAGAN

KIMYO

O'qituvchi va o'quvchilar uchun qo'llanma

„O'qituvchi“ nashriyot-matbaa ijodiy uyi
Toshkent — 2011

Muharrir *D. Abbosova*
Badiiy muharrir *D. Mulla-Axunov*
Texn. muharrir *S. Nabiyeva*
Kompyuterda sahifalovchi *F. Sodiqova*
Musahhih *Z. G'ulomova, A. Ibrohimov*

Nashriyot litsenziyasi AI № 161 14.08.2009. Original maketdan bosishga ruxsat etildi 18.07.2011. Bichimi 60x90¹/₁₆. Tayms garn.

Ofset bosma usulida bosildi. Ofset qog'ozi. Shartli b.t. 13,0.

Nashr t.13,0. 3000 nusxada bosildi. Buyurtma №94-11.

O'zbekiston Matbuot va axborot agentligining «O'qituvchi» nashriyot-matbaa ijodiy uyi. Toshkent—129, Navoiy ko'chasi, 30-uy. // Toshkent, Yunusobod dahasi, Yangishahar ko'chasi, 1-uy. Shartnoma № 07-92-11.

24 **Biz bilgan va bilmagan kimyo / M. Primqulov**
B67 va boshq. — Toshkent: „O‘qituvchi“ NMIU, 2011.
— 208 b.

I. Primqulov M.

ISBN 978-9943-02-408-3

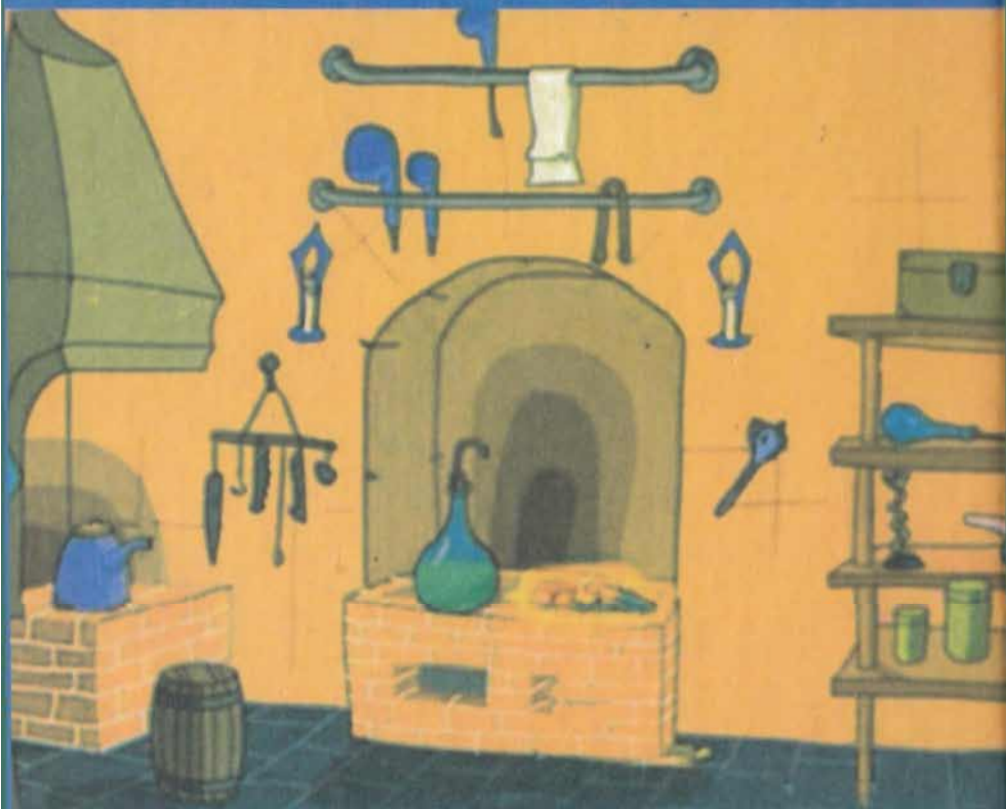
УДК 54(09)(075)

ББК 24я721



000

BIZ BILGAN VA BILMAGAN KIMYO



© „O'qituvchi“ NMIU
100206, Toshkent sh., Yangishahar ko'chasi, 1.
Tel.: (+99871) 224-04-12
E-mail: info@oqituvchi.uz
Web-site: www.oqituvchi.uz

ISBN 978-9943-02-408-3



9 789943 024083