A.S.Hasanov, A.S.Ataxanov,
D.M.Normatova

KIMYOVIY ELEMENTLARNING

X O S S A L A R I

Izohli lug‘at

Toshkent

O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi
«Fan» nashriyoti

2010

Ushbu qo‘llanmada 109 kimyoviy element xossalari haqida batafsil ma’lumot beriladi. Unda kimyoviy elementlarning kashf etilishi, minerallari, xalq xo‘jaligida ishlatilishi, kimyoviy elementlardan tarkib topgan qotish-malari va ajratib olish texnologiyasi qisqacha keltirilgan.

Ilmiy-ommabop janrda yozilgan ushbu risola keng kitobxonlar ommasiga mo‘ljallangan bo‘lib, har bir oilada izohli lug‘at sifatida foydalanish tavsiya etiladi. Shuningdek, metallurgiya, kimyo va konchilik yo‘nalishlari bo‘yicha tahsil olayotgan talabalar, kasb-hunar kolleji va akademik litsey o‘quvchilari va ushbu sohaga yaqin bo‘lgan yosh mutaxassislar, zavod va korxonada ishlayotgan ishchi va mutaxassislar uchun kimyoviy element, metallar tasnifini o‘rganishda qo‘l keladi.

Olmaliq shahrida joylashgan tog‘-metallurgiya kombinatida mis, rux, oltin, kumush va boshqa kimyoviy elementlarning sof holda ajratib olinishi e’tiborga olinib, ushbu metallar haqida kengroq ma’lumot berildi.

Taqrizchilar:

kimyo fanlari doktori, professor **Bahodir Faxriddinovich Muxiddinov**,

kimyo fanlari doktori, professor **Xasan Turapovich Sharipov**

Characteristics of chemical elements

In this slate gives a complete description of the 109 chemical elements. Here, given the invention of chemical elements, minerals, their use of national economy, which is an alloy, composed of chemical elements and the technology of extraction.

This book is written in the genre of popular science is for most readers and recommended as an explanatory dictionary and also is written for the metallurgy, chemistry, mining, for students of academic lyceums and professsional colleges, for the workers of plants and

enterprises to study the classification of chemical elements and metals.

In Almalyk mining plant in its pure form produces copper, zink, gold, silver and other chemical elements, which are described in detail in this book.

Reviewers:
doctor of chemical sciences,professor **Bakhodir Fakhriddinovich Mukhiddinov**,
doctor of chemical sciences, professor **Khasan Turapovich Sharipov**

ISBN 978-9943-09-881-7 © Oʻzbekiston Respublikasi FA
“Fan” nashriyoti, 2010-yil.

KIRISH

Oʻzbekiston mustaqillikka erishgach, barcha jabhalarda oʻz oʻrni, oʻz mavqeiga ega boʻldi. Yoshlarimiz uchun navbatdagi vazifa oʻqib-oʻrganish, zamonaviy texnika va texnologiyalar bilan mukammal tanishish, shuningdek, oʻzlari yangiliklar, kashfiyotlar yaratib, bu yangiliklarni sanoatga keng tatbiq etish, yangi, dunyo standartlariga javob bera oladigan, dunyo bozorida raqobatbardosh, yuqori sifatli xomashyo va tayyor mahsulotlar yetishtirib berishdir.

Yoshlarni koʻproq ogʻir sanoatning, xususan, konchilik, metallur-giya, kimyogarlik, avtomatik usullar bilan axborot texnologiyalarining eng soʻnggi avlodini oʻrganish, qoʻllash, uning kerak boʻlsa “Piri ustasi” boʻlib yetishish davri ham yaqinlashmoqda. Toʻgʻri, juda koʻp texnik ter-minlar, kimyoviy elementlarning nomi deyarli tarjima qilinmaydi. Biroq oʻzbek konchiligi, maʼdanchiligi ikki ming yil oldin ham mavjud boʻlib, qadimiy turkiy xalq “togʻni talqon” qilib, maydalab, eritib, sof metall olib, unga ishlov berib, turli zeb-ziynatlar yaratgan. Olingan toza metallar dunyoning turli mamlakatlariga tarqalgan.

Oʻzbek tilida konchilik va maʼdanchilik sohasida darslik, monografiya, oʻquv qoʻllanmalarining kamligi, juda kam nusxada chop etilishi sababli, millatimiz yoshlari

oʻrtasida, ayniqsa, maktab oʻquvchilari orasida bu sohaga intilish, bolalikdan qiziqish sust. Kimyoviy elementlar haqida maktab yoshidagi oʻquvchilarga kimyo fanidan anchagina saboq beriladi. Imkoniyat darajasida maktab va kasb-hunar kollejlarida tajriba va amaliy ishlar bajariladi. Mustaqil qoʻshimcha mashgʻulotlar yetarli boʻlmaganligi uchun goho har kuni metallar bilan bevosita toʻqnash kelsakda yoki biror metalni bilsakda, unga e'tibor bermaymiz, befarq boʻlamiz.

Hozirgi kunda fanda mukammal oʻrganilgan va kashf etilgan 109 kimyoviy elementdan 80 tasi sof holda olinib, ular asosida 5000 dan ortiq turli qotishmalar ishlab chiqarilib, xalq xoʻjaligida qoʻllanilmoqda. Albatta, ulardan 9 ga yaqini juda kam miqdorda ajratib olinadi va atom energetikasi, koinot, elektrotexnika kabi tarmoqlardagina ishlatilib kelinmoqda. Qolgan 71 tasi har tomonlama keng tarqalganligi va qoʻllanilishi, ularning fizik-kimyoviy xususiyatlari olimlar tomonidan chuqurroq oʻrganilganligi uchun ham ushbu qoʻllanmada batafsil soʻz yuritiladi. Terminlarning tegishli oʻzbekcha ekvivalentlari, lozim boʻlgan joylarda esa qisqacha izohlar ham berildi.

Kimyoviy elementning qachon va kim tomonidan kashf etilishi, fizikaviy, kimyoviy xossalari, makonlari haqida qisqacha ma'lumot berildi. Koʻpchilik kitobsevarlarni qiziqtirish uchun elementlarning xalq xoʻjaligida ishlatilishi, qisqacha ajratib olish texnologiyasi haqida fikr yuritiladi. Barcha kimyoviy elementlar tartib raqami boʻyicha keltirilgan.

Ushbu ma'lumotlarga boy kimyoviy elementlar haqidagi izohli lugʻat oʻzbek tilida metallurgiyaga oid dastlabki qadamlardan biridir. Bu lugʻat mukammal ishlangan, elementlar haqida toʻliq ma'lumot berilgan, deb boʻlmaydi, ammo bu izohli lugʻatdan konchilik va metallurgiya sohasida ta'lim olayotgan kasb-hunar kollejlari, oliy oʻquv yurtlari talabalari, yosh mutaxassislar uchun qoʻshimcha oʻquv qoʻllanma sifatida foydalansa boʻladi, deb oʻylaymiz.

Mualliflar

INTRODUCTION

For years, independence of Uzbekistan have gained its priority and its state language. The next task of youth is to study and to improve of the modern technology and technologies, introducing the inventions and scientific opening in industry, issue and realization qualitative and competitive cheese and finished products, answering world standard.

The period of heavy industry such as mountain deal, metallurgy, chemical technology, to study of information technology by modern method is close to youth We known that many technical terms and names chemical element periodic system of the Mendeleyev save its initial name i.e. are not translated on to other languages.

But the mines of our republic, our region exist over two thousand years and our ancestors knew how to gain the rare metals melted down and made precious embellishment of them. From ancient time in native language educational allowance, the monograph and methodical books on mountain deal and mineralogy are published much less and present youth little is interested less by them. Everyday we face hundreds once with different mountain sort, metal, jewels, but so, as beside it is not enough know ledges on mountain profession, we do not notice them or simply go by.

In modern world us known beside 109 chemical system elements of the Mendeleyev; them 80 of meets in natural or in clean type and are used in agricultures in the manner of join and over 5000 miscellaneous alloy. 9 from these element are extracted in very small amount and are used in atomic energy, cosmos, electrical engineer and others Rest elements are attentively studied scientist on place of their location, prevalence, physical and chemical composition, about than is told in this allowance. In allowance is briefly stated opening and location chemical element, their physical and chemical characteristic, using in public facilities and their reception, as well as

technological schemes of the reception some elements All elements are located on serial number.

The short explanatory dictionary of chemical elements are saturated by rich information and is a good project in metallurgy and mining work

The given allowance possible to use as educational material and explanatory dictionaries at studying of the mining professions at vocational colleges, in higher technical educational institutions and for preparing young specialists

Authors

KIMYOVIY ELEMENTLAR HAQIDA

Yer yuzidagi barcha jonli va jonsiz narsalar, tog‘u toshlar, cho‘lu biyobonlar, o‘simlik dunyosi-yu cheksiz okeanlar, tubsiz koinot, barcha-barchasi kimyoviy element birikmalaridan iborat. Hatto inson tanasi-yu, u makon qilgan uy-joy, parranda-yu hayvonlar ham kimyoviy elementlardan tashkil topgan. Faqat ular qaysi, qanday birikma va moddalar tuzilmasida shakllanganligiga qarab suyuq, qattiq yoki gazsimon holatda bo‘ladi. Aynan ularning holatiga qarab barcha kimyoviy elementlarni 3 xil guruhga: gazsimon, qattiq va suyuq holdagi kimyoviy elementlar (T=25^{0}Cda) ga bo‘lish mumkin. Suyuq holda bor yo‘g‘i (25^{0}Cda) 2 ta kimyoviy element bo‘lib, ular: simob(Hg), brom (Br) lardir. 11 ta kimyoviy elementlar gazsimon holatda bo‘lib, ular: vodorod - H, azot - N, kislorod - O, ftor - F, geliy - He, neon - Ne, argon - Ar, kripton - Kr, ksenon - Xe, rodiy - Rh, xlor – Cl lardir. Garchi ular tabiatda ko‘proq gaz, suyuq va qattiq holatda bo‘lsada, ular kimyoviy element sifatida gazsimon holda uchraydi. Qolganlarining barchasi qattiq holatdadir.

Kimyoviy element tushunchasi 1813-yilda taniqli olim Berselius tomonidan fanga kiritilgan. Albatta, fanga tatbiq etilish paytida juda ko‘p taklif va tortishuvlar, qarama-qarshiliklar bo‘lgan. Har bir kimyoviy elementlarning bosh harfi bilan boshlanishi, agar u takrorlansa, ikkinchi harfi

yoki element nomidagi boshqa biror harf ikkinchi boʻlib qoʻshilgan. Masalan, kislorod (Oxygenium) belgisi O, bosh harfi olingan, osmiy (Os), bariy (Ba) yoki berilliy (Be), unda ikkinchi harfi bilan olingan, berkliy elementida esa ikkinchi harf takrorlanmasligi uchun boshqa harf olingan, ya'ni Bk va hokazo.

Kimyoviy element alohida yozilganda nafaqat qisqartirilgan holdagi koʻrinishi, balki uning miqdori (yoki massasi), ya'ni elementning bir atomi yoki element atomining bir moli deb, boshqacha ta'rif berganda elementning atom massasi deb tushuniladi. Masalan, mis(Cu)ning bir atomi 63,5 massa birligiga teng deganidir. Barcha moddalarni elementar va murakkab moddalarga ajratish mumkin. Elementar moddalar yoki kimyoviy element (goho oddiy modda deb ataladi) tarkibi deganda bitta kimyoviy elementning birikmada joylashganligi tushuniladi. Masalan, boyitma yoki rudaning kimyoviy tarkibi: Cu-18,0 % ; S-31,0 % va hokazolar. Murakkab moddalar deb ikki va undan ortiq kimyoviy elementlardan tarkib topgan moddalarga aytiladi. Masalan, Cu_2S, CuO, $CuFeS_2$, bunda ikki va uchta kimyoviy elementdan iborat modda yoki birikma, mis sulfidi va oksidi hosil boʻlgan. Goho, agar ular minerallardan iborat boʻlsa, mineralogik tarkib deb ham ataladi. Oddiy moddalar, ya'ni kimyoviy elementlar ikki guruhga boʻlinadi: metallar va metallmaslar (metalloidlar).

Metallar – oʻz xususiyati, tashqi koʻrinishi, ya'ni yaltiroqligi, qattiqligi, sim yoki yupqa tekislik (list) holiga choʻziluvchanligi, elektr toki va issiqlikni ma'lum miqdorda oʻtkazuvchanligi bilan ajralib turadi. Kimyoviy elementlar ichida simobdan boshqa barcha metallar xona haroratida (25^0C) qattiq holatda boʻladi.

Metallmaslar (metalloid) – bunday kimyoviy elementlarda metallardagi bor xususiyatlar boʻlmaydi, ya'ni elektr toki va issiqlikni deyarli oʻtkazmaydi, yaltiroqligi, rangi, qattiqligi juda past. Ularning koʻpchiligi normal sharoitda gazsimon holatda boʻladi. Metallmaslar jami 22 ta boʻlib, ular: vodorod - H, bor - B, uglerod (karbon)-C, azot - N, kislorod - O, ftor - F, kremniy - Si,

fosfor - P, oltingugurt - S, xlor - Cl, margimush - As, selen - Se, brom - Br, tellur - Te, yod - I, astat - At va 6 ta inert gazlar, geliy - He, neon - Ne, argon - Ar, kripton - Kr, ksenon - Xe va radon – Rn lardir.

Murakkab moddalar organik va anorganik (noorganik) moddalarga bo‘linadi. Organik moddalarga uglerod va uning birikmalari kiradi. (Masalan, CH_4, C_2H_6 va hokazolar). Qolgan barcha kimyoviy elementlar hamda ularning birikma va minerallari anorganik moddalardir.

Anorganik moddalar o‘z navbatida tarkibiga va kimyoviy xossalariga qarab, sinflarga bo‘linadi. Tarkibiga nisbatan:

- binarli yoki ikki valentli;
- birikma va ko’p elementli birikma;
- kislorodli, azotli, oltingugurtli birikma va hokazo.

Kimyoviy xossasi e’tiborga olinib: oksidlanuvchi-qaytariluvchi, kislotali-asosiy va hokazo.

ABOUT CHEMICAL ELEMENT

All essence on the land: alive and dead, flora, fauna, steppe, surrounding us mountains, oceans, endless cosmos - all this join chemical element. Even human body, all that is created human hand, animal world consist of chemical element. Only they differ on structure and are divided on three groups: gaseous, hard, fluid. The quicksilver pertain To fluid element (Hg) and bromine (Br).

11 Elements pertain to gaseous: hydrogen - H, nitrogen - N, oxygen-O, fluorine- F, helium - He, neon - Ne, argon - Ar; krypton- Kr, xenon - Xe, rhodium - Rh, chlorine - CI. Though these elements in nature meet in gaseous, hard and fluid conditions, but as chemical element they gases. The other elements are found in hard type.

The Chemical elements were carried in subject by known scientist Berceliusom. When introducing in science chemical element were appeared much disputes, discord and were contributed offers sort of Each element was marked with the main of the letter of its name. For instance, oxygen is marked by letter o (Oxygenium),

osmium - Os, barium - Ba. In free condition is indicated its atomic mass. All material are divided on elementary and complex. In composition elemental y material can be only one chemical element. For instance, chemical composition of are: Cu -18,0 %; S - 31,0 % and etc. The Complex material consist of two or more chemical. Join:Cus CUO, CuFeS and etc.

The Simple material, or chemical elements are divided: on metals and metalloids. The Metals differ the brilliant colour, hardness, plane, strechability, conduction and heat conductibility. All metals, except quicksilvers, at the temperature 25 os are found in hard type. Beside metalloid such characteristic, as beside metal nearly does not exist. In most cases many of them be in gaseous condition, their whole 22: hydrogen -H, boron - B, carbon - With (карбон), nitrogen - N, oxygen - About, fluorine - F, silicon - Si, phosphorus –P, sulphur – S, chlorine - Cl, arsenic - As, selenium - Se, bromine – Br, tellurium – Te, iodine - I, астат - At, and 6 inert gases such as, helium – He, neon - Ne, argon - Ar, krypton - Kr, xenon –Xe and radon - Rn.

The Complex material are divided on organic and inorganic. The Organic material consist of carbon and hydrogen join. The Rest chemical elements, their join and minerals form the inorganic material.

The Inorganic material on composition and chemical characteristic are divided on classes:

- bivalent;
- a join and main valency of the join;
- oxygen, nitric, sulfuric join and t. d.

M E T A L L A R

Metallar yer yuzida eng koʻp tarqalgan ashyo va materiallardan biridir. Insoniyat bor ekan, har bir soniyada metallarga duch keladi ham-da metallarga ehtiyoji hamisha ortib boradi. XXI asrga kelib, odamzot kimyoviy, sintetik moddalarni koʻproq ishlab chiqarmoqda va metallar oʻrnini bosib, xalq xoʻjaligining ayrim tarmoqlaridan ularni siqib

chiqarmoqda. Bu metallarga bo‘lgan ehtiyoj kamaymoqda degani emas, balki yer yuzasidagi ayrim metallarning kamayib borishi, ularni qazib olish ancha iqtisodiy qiyinchiliklar tug‘dirayotgani sababli metallar o‘rnini bosuvchi, ekologik toza, arzon va zanglamaydigan materiallar yaratilmoqda.

To‘g‘ri, insoniyat metallarsiz shunday qulaylikka, madaniyat va taraqqiyotning bunday cho‘qqisiga erishmagan bo‘lar edi. Chunki turli avtomobillar, mashina mexanizmlari, elektrotexnika, atom yadro ener-giyasi, koinotning zabt etilishi metallar bilan bog‘liqdir. Tosh asridan barcha qurollar, kerakli anjomlar, qurilish materiallari-yu ish dastgohlari, hammasi tosh yoki daraxtdan yasalar edi. Uning o‘rniga sekin-asta metallning qo‘llanilishi o‘z-o‘zidan bo‘lgani yo‘q. Minglab yillar kerak bo‘ldi-ki, insoniyat birinchi metallni qo‘lga kiritib, hayotiy faoliyati mobaynida ishlatib keldi.

Birinchi metall bu mis edi. Insoniyatning tog‘u toshlar orasida boshqa metallarga qaraganda misni ajratib olishi unchalik qiyin kechmagan. Chunki ma’lum bo‘lgan barcha kimyoviy elementlar ichida faqat 2 ta metall rangli – mis qizil, oltin esa sariq, qolganlarining barchasi deyarli bir xil, ya’ni rangsiz, oq. Aynan qizil rangda bo‘lganligi, tosh bilan urib egsa, cho‘ziltirsa, ishlov berilsa shakl-shamoyilini o‘zgartirganligi uchun ham o‘ziga jalb qilgan bo‘lsa ajab emas. Misning topilishi, uning keng ko‘lamda ishlatilishi, so‘ng turli qotishmalar aralashmasi natijasida bronza paydo bo‘lishi, butun dunyoda “Tosh asri” dan keyin “Bronza asri” ning boshlanishiga olib keldi. Chunki bronzaning kashf etilishi odamzot madaniyatini, yashash tarzini bir necha pog‘ona ko‘tarib yubordi. Arxeologlarning olib borgan tadqiqotlari shuni ko‘rsatdiki, miloddan oldingi 6500–5700-yillarda mis eritib olingan. Ayrim arxeolog olimlar va tarixchilarimiz undan ham oldin mis eritib olinganligi haqida fikr yuritmoqda.

Keyingi topilgan metallar – bu oltin va kumushdir. Misga qaraganda yanada yaltiroq, chiroyli, oson mexanik ishlov berilsa, o‘z shaklini o‘zgartira oladigan bu ikkala

metalning oson kashf etilishiga sabab ularning tabiatda sochma holda uchrashidir.

To‘rtinchi metall bu temirdir. Insoniyat tarixining ma’lum bosqichi “Temir asri” deb nomlanishi bejiz emas. Uning kashf etilishi miloddan oldingi 2500–2000-yillar deb, taxmin qilinmoqda. Albatta, bunga tog‘lardagi temirning sof magnetit holida uchrashi va uning keng tarqalganligi sabab bo‘lgan.

Beshinchi kimyoviy element – bu qalay. Albatta, uning tabiatda ertaroq kash qilinishi sof holda uchrashi va uning bronza tarkibiga qo‘shilib, turli qotishmalar hosil qilishi tufaylidir. Qo‘rg‘oshin, simob, keyinchalik surma kabi kimyoviy elementlarning kashf etilishi, umuman olganda (8 ta kimyoviy element), xalq xo‘jaligi, konchilik, metallurgiya va kimyo sanoatining paydo bo‘lishiga olib keldi.

109 kimyoviy element haqida fikr yuritilar ekan, ulardan 85 tasi metall, qolgan 24 tasi metalloid (metallmas)lardir.

Ayrim metallar o‘zining turli xususiyatlari bilan boshqalardan ajralib turadi, masalan, eng qiyin eriydigan, elektr tokini yaxshi o‘tkazadigan, zichligi eng kam, eng og‘ir va hokazolar. Shunday ekan, ba’zi qiziquvchi kimyogarlar uchun ayrim metallar haqida fikr yuritamiz. Eng yuqori elektr tokini o‘tkazuvchi metall bu kumushdir. Keyingi o‘rinda mis, oltin, alyuminiy va temirlar turadi. Metallarning asosiy fizik xossalaridan biri ularning zichligidir. Eng yengil, past zichlikka ega metall bu litiydir ($\rho=0,53 g/sm^3$), eng og‘ir metall esa osmiy ($\rho=22,5 g/sm^3$). Zichligi kam bo‘lgan metallar yengil, og‘irlari esa og‘ir metallar deb ataladi. Metallarning suyuqlanish harorati turlicha, masalan, seziy bilan galliy elementlarini inson o‘z harorati orqali kaftida eritishi mumkin. Eng yuqori haroratda eriydigan, qiyin eruvchan metall volframdir ($t_{er}= 3410^0C$). Shuningdek, metallarning qattiqligiga qarab ham xususiyatini bilsa bo‘ladi. Eng qattiq metall xromdir, u orqali oynani kessa bo‘ladi. Eng yumshoq metallar kaliy, rubidiy va seziy. Bu metallarni oddiy osh pichog‘i bilan ham kessa, burdalasa bo‘ladi. Metallarning fizik va kimyoviy xossalari ularning atomlaridagi elektron qobiqlarining

tuzilishiga bog‘liq bo’ladi. Metallar metallmaslar bilan reaksiyaga kirishib, birikma sulfid va sulfatlarini, galogenlar bilan birikib galogenidlarni, azot bilan esa nitridlarni, fosfor bilan birikib fosfidlarni, uglerod bilan birikib karbidlarni, kremniy bilan birikib silitsidlarni, bor bilan esa boridlarni, vodorod bilan birikib gidridlarni hosil qiladi.

METALLAR TASNIFI

Barcha metallarni sanoat tasnifiga ko‘ra ikki guruhga: qora va rangli metallarga bo‘lish mumkin.

Qora metallar. Bu guruhga asosan temir elementi kiradi. Sanoatda esa nafaqat temir, balki uning qotishmalari bo‘lgan po‘lat va cho‘yanni asosli ravishda bu guruhga kiritish mumkin. Temirli qotishma tarkibida xrom va marganes elementlarining deyarli doimiy bo‘lishi, bu guruhga ikkala kimyoviy elementni qo‘shsa bo‘ladi, degan fikr ham yo‘q emas.

Rangli metallar. “Rangli” so‘zi, albatta, go‘yo asossiz bo‘lsa-da, yuqorida tasniflab o‘tganimizdek, mis va oltindan boshqa barcha kimyoviy elementlar rangsiz, kulrang ko‘rinishda, biroq har birining o‘zgacha yaltiroq va nurni qaytarish xususiyati bor. Undan tashqari bu elementlar tabiatda kam uchraydi va xalq xo‘jaligida muhim ahamiyatga ega. Shuning uchun ham ular rangli metallar deb nomlanadi.

Ular turli fizik-kimyoviy va mexanik xususiyatlariga, tabiatda joylashishiga, kristall tuzilishiga, xalq xo‘jaligida ishlatilishiga, o‘zlarining qattiqligi, eruvchanligi, o‘zgaruvchanligi va boshqa xossalariga qarab 5 guruhga bo‘linadi:

1. ***Asosiy ogʻir, rangli metallar***. Bu guruhga mis, nikel, qo‘rg‘oshin, rux va qalay kiradi (Cu, Ni, Pb, Zn, Sn). Bu guruhga kiruvchi kimyoviy elementlarning bunday atalishiga sabab, sanoatda ko‘p ishlab chiqarilishi, xalq xo‘jaligida boshqa elementlarga qaraganda keng qo‘llanilganligi, solishtirma og‘irligi boshqa rangli metallarga qaraganda yuqoriligidandir. Bu metallarni sof yoki

qotishma holida kundalik hayotimizda koʻp uchratganimiz uchun ham “asosiy” sanaladi.

2. ***Kichik ogʻir rangli metallar:*** vismut, margimush, surma, kadmiy, simob va kobalt (Bi, As, Sb, Cd, Hg, Co). “Kichik” deyilishiga asosiy sabab – oltita elementning kamligi, boshqa kimyoviy elementlarni olishda yoʻldosh boʻlib uchrashi va ikkilamchi metall sifatida ajratib olinishidir. Shuningdek, bu metallar sanoatda kam miqdorda olinadi va xalq xoʻjaligida unchalik koʻp ishlatilmaydi.

3. ***Nodir (qimmatbaho) metallar***. Oltin, kumush va platina guruhi metallari: platina, palladiy, rodiy, ruteniy, osmiy va iridiy (Au, Ag, Pt, Pd, Rh, Ru, Os, Ir).

Ushbu qayd etilgan 8 ta element davriy jadvaldagi barcha kimyoviy elementlar ichida nafaqat qimmatbaholigi bilan, balki oʻziga xos, boshqa metallarda boʻlmagan, oʻzining avvalgi yaltiroq holini oʻzgartirmasligi, yuqori darajada zanglamasligi, barqarorligi, ayniqsa, atrof-muhit, havo va namning ta’siriga bardoshliligi uchun ham nodirdir. Necha ming yillarki, bu metallar zeb-ziynat tayyorlashda eng qimmat metall sifatida qoʻllanib kelinmoqda.

4. ***Yengil rangli metallar***. Bu guruhga alyuminiy, magniy, natriy, kaliy, bariy, kalsiy va stronsiy (Al, Mg, Na, K, Ba, Ca, Sr) lar kiradi. Solishtirma ogʻirligi (zichligi) boshqa metallarga qaraganda past boʻl-ganligi uchun ham ular yengil metallardir. Yengil noyob metallardan ularning farqi koʻpgina manbalarda “yengil metallar” deb atalishidir.

5. ***Noyob rangli metallar.*** Bu guruh yuqorida qayd etilgan guruhlarga (jami 26 ta metall) qaraganda eng yirigidir. Chunki bu guruhga 41 ta kimyoviy element kiradi. Agar bugungi kunda aniqlangan 109 kimyoviy elementlardan 71 tasi xalq xoʻjaligida qoʻllanib kelinayotganligini e’tiborga olsak, deyarli 58% metallar noyob, kamyob metallardir. Bu metallarni garchi shartli boʻlsada 5 guruhga boʻlamiz:

5.1.Yengil noyob metallar: litiy, berilliy, seziy va rubidiy (Li, Be, Cs, Rb).

5.2. Qiyin eruvchi noyob metallar: volfram, molibden, sirkoniy, gafniy, niobiy, titan, vanadiy, tantal (W, Mo, Zr, Hf, Nb, Ti, V, Ta)

5.3. Tarqoq noyob metallar: galliy, indiy, talliy, germaniy, selen, tellur, reniy (Ga, In, Tl, Ge, Se, Te, Re).

5.4. Siyrak yer noyob metallar: skandiy, ittriy, lantan va lantonoidlar (Sc, Y, La va 14 ta element).

5.5. Radioaktiv noyob metallar. Radiy, uran, toriy, aktiniy va aktinoidlar (Ra, U, Th, Ac va 12 ta element).

MINERALLAR TASNIFI

Mineralogiya fani o‘rganadigan barcha tabiiy jinslar, shuningdek, kimyodagi sun’iy moddalar ikki guruhga bo‘linadi:

1. Anorganik minerallar. Bunga juda kam uchraydigan sof tug‘ma elementlar bilan bir qatorda hamma elementlarning tabiiy birikmalari (organik birikmalardan tashqari) kiradi.

2. Organik minerallar. Bular uglerodning turli birikmalaridan tashkil topgan (organik birikmalardan karbonatlar va karbidlar bundan mustasnodir).

Ma’lumki, organik moddalar anorganik moddalardan o‘zining kimyoviy xususiyatlari bilangina farq qiladi. Bu mineral guruhi bir tekisda tekshirilgan emas. Hozirgi anorganik minerallar haqidagi bilimimiz ancha olg‘a ketgan bir paytda, organik moddalar mineralogiyasi hali faqat boshlang‘ich taraqqiyot davrini boshidan kechirmoqda. Anorganik minerallar tasnifi quyidagi qoidalarga asoslanib tuzilgan: minerallar asosan kimyoviy reaksiyalarning kristallangan mahsulotlari bo‘lganligi

sababli, ularni kimyoviy tarkibi va kristall strukturalariga qarab sistemaga solish maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Minerallarning eng muhim fizik va kimyoviy xossalari hududi ana shu belgilariga qarab aniqlanadi.

Anorganik tabiatdagi barcha minerallar eng avval kimyoviy tarkibga, kimyoviy birikma turiga va tuzilish birliklari orasidagi bog‘lanish tipiga qarab, kimyoviy jihatdan katta-katta guruhlarga ajratiladi.

Shu bilan birga atomlari orasida o‘ziga xos metallik bog‘lanishli va asosan, metallardan iborat sof tug‘ma elementlar alohida o‘rin tutadi.

Tuzsimon tabiatli intermetall birikmalar ham xuddi shu guruhga kiritilishi kerak.

Oltingugurtli va shunga o‘xshash birikmalar boshqa bir bo‘limni tashkil etadi. Bu bo‘lim minerallari bir qator xususiyatlariga ko‘ra tipik metallar bilan ionli bog‘lanishga ega bo‘lgan birikmalar o‘rtasidan joy oldi. Struktura tuzilishi jihatidan hozircha to‘la o‘rganilmagan sulfosollar deb ataluvchi birikmalarni shartli ravishda shu bo‘limga kiritamiz.

Tipik ionli bog‘lanishga ega bo‘lgan galloid tuzlar, ya’ni metallarning ftor, xlor, brom, yodlar bilan bergan birikmasi o‘ziga xos tipdagi kimyoviy birikmalardir.

Bundan keyingi bo‘limga oksidlar va gidroksidlar (metallarning kislorod yoki gidroksid guruhi bilan borgan sodda va murakkab birikmalari) kiritilishi kerak.

Nihoyat, kislorodli kislotalarning tuzlari, ya’ni metall kationlari bilan tarkibida kislorodi bo‘lgan har xil kompleks anionlar birikmasi haddan tashqari ko‘p mineral guruhlarini tashkil qiladi.

Yuqorida keltirilgan bo‘limlarning ko‘pchiligi tarkibidagi anionlar tipiga qarab, yanada kichikroq sinflarga va kichik sinflarga bo‘linadi. Bu sinf va kichik sinflar ma’lum tartibda, minerallarning tarkibiga kirgan kationlarga bog‘liq bo‘lgan kristallar strukturasi va kimyoviy xossalari orasidagi o‘xshashlik belgilariga qarab guruhlarga ajratiladi.

Shunday qilib, anorganik minerallarning umumiy tasnifi tuzilishini (guruhlarga bo‘lmasdan) quyidagicha tasavvur qilish mumkin:

I. Sof tug‘ma elementlar va intermetall birikmalar.
II. Karbidlar, nitridlar va fosfidlar.
III. Sulfidlar, sulfosollar va shunga o‘xshash birikmalar.
1- sinf. Oltingugurtli sodda va qo‘shaloq birikmalar.
2- sinf. Sulfosollar.
IV. Galoid birikmalar (galogenidlar).
1- sinf. Ftoridlar.
2- sinf. Xloridlar, bromidlar.
V. Oksidlar.
1- sinf. Sodda va murakkab oksidlar.
2- sinf. Gidrooksidlar.
VI. Kislorodli tuzlar.
1-sinf. Yodatlar.
2-sinf. Nitratlar.
3-sinf. Karbonatlar.
4-sinf. Sulfatlar.
5-sinf. Xromatlar.
6-sinf. Molibdatlar va volframatlar.
7-sinf. Fosfatlar, arsenatlar va vanadatlar.
8-sinf. Arsenitlar.
9-sinf. Boratlar.
10-sinf. Silikatlar.
A. SiO_4 anioni tetraedlarga ajralgan silikatlar.
B. SiO_4 anion tetraedlari guruhlarga ajralgan silikatlar.
V. SiO_4 anion tetraedlari uzluksiz zanjir bo‘lgan silikatlar.
G. SiO_4 anion tetraedlari uzluksiz qavat-qavat bo‘lgan silikatlar.
D. SiO_4 va AlO_4 tetraedlari uzluksiz uch o‘lchamli to‘qima shaklida bo‘lgan silikatlar.

Mineral xillari deyilganda kristall tuzilishi bir xil yoki bir-biriga juda ham yaqin, faqat quyidagi belgilari bilan qisman farq qiladigan birikmalar tushuniladi:

1. Kimyoviy tarkibiga qarab shu mineral tarkibni belgilaydigan kimyoviy komponentlardan biri qisman boshqa kimyoviy komponent bilan izomorf o‘rin almashgan

bo‘lsa; masalan, kobalt-pirit $(Fe,Co)S_2$–piritning bir xili bo‘lib, piritdan kimyoviy reaksiyalarsiz ajratib bo‘lmaydi;

2. Fizik belgilarga qarab tarkibi va strukturasi bir xil bo‘lsa-yu, lekin fizik xususiyatlari bilan farq qilsa: masalan, ametist rangsiz kvarsdan binafsha rangi bilan farq qiladi yoki pirolyuzit (MnO_2) ning qurum shaklidagi xili kristallangan individlaridan (polianitdan) disperslanish darajasi va qattiqligi oz bo‘lishi bilan farq qiladi;

3. Bir vaqtda ham tarkibiga, ham fizik xususiyatlariga qarab; masalan, sfaleritning (ZnS) tarkibida ancha temir bo‘lgan xili ko‘pincha och rangli, asosiy sfaleritdan ancha to‘q-qoramtir, deyarli qora rangli bo‘lishi va boshqa belgilari bilan farq qiladi.

Shuningdek, metallar tasnifiga baho berar ekanmiz, sof tug‘ma elementlar haqida uzoq yillik tadqiqotlar natijasida olimlarimiz bildirgan fikrlarni keltirib o‘tamiz. Sof tug‘ma kimyoviy elementlar yer qobig‘ida unchalik ko‘p emas, lekin shunday kimyoviy elementlar borki, ular tabiatda sof tug‘ma holda uchraydi. Bunday kimyoviy elementlarni «asl» elementlar deb ham atash mumkin. 6 ta inert gazlarni asl element deb atasak bo‘ladi. Sababi ularning atomlari 2 yoki 8 elektronli tashqi qobiq bilan o‘ralgan bo‘lib, kislorod, vodorod yoki boshqa elementlar bilan birorta birikma hosil qilmaydi. Asl qattiq metallarga Ru, Rh, Pb, Ag, Os, Y, Pt, Au kabi elementlar kirib, ular tabiatda sof tug‘ma holatda uchraydi.

KIMYOVIY ELEMENTLARNING XOSSALARI, ISHLATILISHI VA OLINISHI

1. VODOROD – Водород, belgisi - H. 1766-yil Genri Kavendish kislotalardan metalni siqib chiqarish natijasida “yonuvchi havo” yig‘ib, uning tarkibini tekshiradi. Faqatgina 1787-yilda A. Lavuaze “havo” suv tarkibiga kirishini aniqlab beradi. Biroq kimyogar olimlarning fikricha, XVI asr boshlarida kashf etilgan va u “gidrogenium”, ya’ni “suv hosil qiluvchi”, “vodorod” deb nomlanadi. Vodorod keng tarqalgan element bo‘lib, yer kurrasida suvni ham hisobga olgan holda 1 % ni tashkil qiladi. Vodorod yunoncha “Hydrogenium” – “suv tug‘diruvchi” so‘zidan olingan, davriy sistemaning I guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 1, atom massasi 1,0079. Ba’zi xossalari jihatidan VII guruh elementlariga ham o‘xshaydi. Yengil, rangsiz, hidsiz va mazasiz gaz; havodan 14,5 marta yengil; erkin vodorod atmosferaning yuqori qismlaridagina uchraydi. Ikkita turg‘un izotopi - yengil ^{1}H yoki protiy va og‘ir ^{2}H yoki deyteriy D dan iborat; Vodorodning radioaktiv izotopi - o‘rta og‘ir ^{3}H yoki tritiy sun’iy olingan. Erkin vodorod ikki atomli molekulalar (H_2) dan iborat. Vodorodning zichligi 0,0000899 g/sm^3, t_{suyuq}=-259,2^{0}C; t_{qayn}=-252,3^{0}C. 0^{0}C da 1 hajm suvda 0,0215 hajm vodorod eriydi.

Vodorodli bog‘lanish. Suvning bir molekulasidagi vodorod ikkinchi molekulasidagi kislorod bilan ham ma’lum darajada bog‘lanishi mumkin, buning natijasida suvning ikki molekulasi bir-biri bilan bog‘lanadi:

H

O - H.....O - H (suv assotsiatsiyasi); bu vodorodli bog‘lanish deb ataladi, buning yordami bilan 2, 3, 4 ... molekulalar o‘zaro bog‘lanishi mumkin, bunday bog‘lanish asosiy bog‘lanishga qaraganda albatta kuchsiz bo‘ladi.

H

Minerallari quyidagi minerallar tarkibida uchraydi: turanit- $Cu_5[VO_4]_2[OH]_4$, flyurensit - $CeAl_3[PO_4]_2[OH]_6$ va boshqalar.

Ishlatilishi. Vodorod gidrogenizatsiya jarayonida, ya'ni suyuq yog'larni qattiq holga keltirishda keng qo'llaniladi. Vodoroddan keng ko'lamda foydalaniladigan sanoat – kimyo sanoatidir. Metil spirti va ammiak sanoatida keng qo'llanib kelinmoqda. Bundan tashqari, hozirgi vaqtda vodorod issiqlik energiyasi manbai bo'lib hisoblanadi. Vodorod yondirilganda atmosferani zaharli toksinlar bilan zararlamaydi. Sintetik ammiak olishda, aerostatlarni to'ldirishda, avtogen payvandlashda va shu kabilarda ishlatiladi. Vodorod kosmosdagi eng ko'p tarqalgan element, u plazma holida quyosh va yulduzlar massasining deyarli yarmini tashkil qiladi. Vodorod suv (eng ko'p tarqalgan), toshko'mir, neft, tabiiy gaz, hayvonlar va o'simliklar organizmi tarkibiga kiradi. Vodorod tabiiy gazlar, shuningdek, suvdan elektrolizlab olinadi. Vodorod fan texnikaning juda ko'p sohalarida qo'llaniladi.

Qotishmalari. Korroziyadan saqlash uchun vodorod minerallari ishlatilib, qotishmasi olinadi.

Texnologiyasi. Sanoatda vodorod asosan tabiiy gazdan olinadi, anorganik va organik moddalarni elektroliz qilish usuli bilan vodorod olinadi. Bu gazning asosi metan bo'lib, u suv bug'i va kislorod bilan aralashtiriladi. Gazlar aralashmasini 800-900^{0}C da katalizatorlar qo'shib qizdirsak, gazlar aralashmasi (CO_2+H_2) hosil bo'ladi va ular ajratiladi. Vodorod tozalanadi va joyida ishlatiladi yoki yuqori bosim ostida ballonlarda kerakli joylarga jo'natiladi. Shuningdek, sanoatda vodorod metan gazi katalizator, havo va suv ishtirokida termik usulda degizrogenlab olinadi. $CH_4+H_2O \rightarrow CO+2H_2$.

2. GELIY – Гелий, belgisi - He. 1868-yilda spektral analiz yordami bilan kashf etilgan bo'lib, 1895-yilda yerda ham topilgan, "geliy" so'zi grekcha "helios" so'zidan olingan bo'lib, "quyosh" demakdir, inert gazlarga tegishli kimyoviy element, He (lot. Helium), tartib raqami 2, atom massasi 4,00260; zichligi 0,178 g/sm^3; t_{suyuq}=-272,2^{0}C;

t_{qayn}=-268,8^{0}C, rangsiz va hidsiz bir atomli gaz; Geliyning qaynash harorati juda past (-268,93^{0}C, ya’ni harorat 0Kga yaqin); normal bosimda 0 K qotmaydigan va o‘rta og‘uvchanlikka ega bo‘lgan yagona element.

Minerallari. Geliy yer kurrasida kam bo‘ladi, tarqalishi bo‘yicha u vodoroddan keyin 2 - o‘rinda turadi (koinot massasining 23% ini tashkil qiladi).

Ishlatilishi. Geliy aerostatlarni to‘latishda, past haroratlar hosil qilishda ishlatiladi. Texnikada metallarni eritish, kesish va payvandlashda inert muhit hosil qiladigan o‘rta sovuqda, tibbiyotda, g‘avvoslik ishlari va boshqa sohalarda ishlatiladi.

Qotishmalari. Kamyob metallar – reniy, niobiy, tantallar bilan qotishmalar hosil qiladi.

Texnologiyasi. Ayrim tabiiy gazlarda radioaktiv elementlar ko‘rinishida ajralishi bilan olinadi. Shuningdek, sanoatda asosan tabiiy gazlardan kuchli sovutish usuli bilan ajratib olinadi. Bunda eng past qaynash haroratiga ega bo‘lgan geliy gaz holatda qoladi, qolgan barchasi muz-laydi. U suyuq havodan uglerod (IV) oksidi olishda ham oraliq mahsulot sifatida sof holda ajratib olinadi.

3. LITIY - Литий, belgisi - Li. Litiy 1817-yilda A.Arfvedson tomonidan alyuminosilikat holidagi mineral tarkibidan ajratib olingan va ilk bora kashf etilgan. Litiy 1818-yil Devi va Brandelar tomonidan elektroliz usulida yanada sof holda olingan. Litiy faol metall bo‘lgani uchun tabiatda faqat birikmalar holida uchraydi. Litiy erkin holda juda yengil, hatto benzinda ham cho‘kmaydigan kumushsimon oq metall. Ishqoriy metallar guruhiga mansub kimyoviy element, (lot. Lithium), (yunon. lithos - tosh), tartib raqami 3, atom massasi 6,941; zichligi 0,536 g/sm^3 (metallar ichida eng yengili), t_{suyuq}=180,5^{0}C, t_{qayn}=1370^{0}C. Litiy juda faol metall. 1855-yilda esa taniqli olimlar Binzen va Mattesen litiy xloridini elektr toki yordamida elektroliz usuli bilan sof litiy metalini olishni sanoat miqyosida tatbiq qilishni taklif etdi. Litiyning bugungi kungacha 150 dan ortiq turli minerallari ma’lum. Biroq asosan, sanoatda va ishlab chiqarishda uning 5-6 ta

minerallari litiy ajratib olish uchun asosiy xomashyo manbai bo‘lib xizmat qiladi. Ular sinivaldit, petalit, ambligokit va boshqalardir.

Minerallari. Asosiy minerallari – alyumosilikatli mineral –$LiAl[Si_2O_6]$ (spodumen), fosfatli mineral – $LiAl(PO_4)F$ (ambligonit). Litiy ko‘pchilik minerallarda, mineral suvlarda, hatto tirik organizmlarda uchraydi. Uning eng muhim minerallari lepidolit $Li_{1,5}[Si_3AlO_{10}](FOH)_2$.

Ishlatilishi. Yadro energetikasida litiy keng qo‘llaniladi. ^6Li izotopi – tritiy olish uchun yagona sanoat manbai. Litiy yadro reaktorlarining rostlovchi sterjenlarini tayyorlash uchun ishlatiladi. Qotishmalarni oksidsizlantirish, legirlash va modifikatsiyalashda ishlatiladi, rangli metallurgiyada – metalning mexanik xossalarini yaxshilashda qo‘llaniladi. Litiy birikmalari maxsus oyna, issiqqa chidamli chinni, sopol, shuningdek, plastik moylar olishda ishlatiladi.

Qotishmalari. Litiyning quyidagi qotishmalari mavjud: Al-Li-Cd; Al-Li-Be.

Texnologiyasi. Litiyli ruda tarkibida 0,5% dan yuqori litiy bo‘lsa, ularni qayta ishlash iqtisodiy samara beradi. Termik boyitish, qo‘lda saralash, separatsiya, magnitli boyitish va flotatsiya usullari bilan boyitish mumkin. Boyitmalarni qayta ishlashda sulfatli usul (unda avvaliga kaliy sulfat qo‘shilib, so‘ng 920-1050^{0}C da qumoq olinib, tanlab eritiladi), ohakli usul (unda 1150-1200^{0}C da ohaktosh qo‘shilib, qumoq olinadi va maydalanib tanlab eritiladi), sulfat kislotali usul (unda sulfat kislota yordamida qayta ishlanib, boyitiladi so‘ng eritiladi). Olingan Li_2CO_3 xlorid kislotada eritiladi va LiCl olinadi. U quritilgach, havo kirmas qutichalarga joylashtirilib, sotuvga chiqariladi.

4. BERILLIY - **Бериллий,** belgisi - Be. 1798-yilda taniqli fransuz kimyogari L.Voklen tomonidan yarimnoyob berill minerali tarkibidan berilliy olingan, oradan 30 yil o‘tgach, Germaniyada F.Vyoler, Fransiyada E.Byussilar ilgari ajratib olinganga nisbatan toza berilliyni kukun

koʻrinishida mustaqil olishdi. Kimyoviy element, Be (lot.Berillium), tartib raqami 4, atom massasi 9,01218. Berilliy yengil, och kulrang metall; zichligi 1,848 g/sm^3, t_{suyuq}=1287^{0}C, t_{qayn}= 2450^{0}C.

Berilliylash (бериллизация) – poʻlat yoki boshqa qotishmalar (asosan, issiqbardosh)ni berilliy bilan diffuzion toʻyintirish. Berilliylash natijasida poʻlatning qattiqligi, 800-1100^{0}C da issiqbardosh va korroziyabardoshligi oshadi. Berilliylash kukunsimon aralashmalarda yoki gaz muhitida oʻtkaziladi.

Minerallari. Yer kurrasida berilliyning oʻrtacha tarkibi $6\cdot10^{-4}$ (ogʻirligi boʻyicha)ni tashkil qiladi. 40 taga yaqin berilliy minerallari mavjud. Sanoat miqyosida ahamiyatga ega minerallari: berill, xrizoberill, fenakit, gelvit, bertrandit va danalitlardir. Berilliy minerali berilliy tarkibida ($Be_3Al_2(Si_6O_{18})$, 14,1% BeO koʻpincha ishqor metallar qoʻshimchasi bilan boʻladi.

Ishlatilishi. Berilliy samolyotsozlik, elektrotexnikada ishlatiladigan alyuminiy, magniy, mis qotishmalari tarkibiga kiradi. Berilliy yadro texnikasida konstruksion material (neytronlarni susaytiruvchi va qaytaruvchi) boʻlib xizmat qiladi; radiy, poloniy, aktiniy va boshqa (α = zarra-chalar bilan bombardimon qilinganda neytronlarni intensiv nurlatadigan) neytron manbalarida qoʻllaniladi. Rentgen nurlari oʻtkazuvchanligi yuqoriligi tufayli berilliydan rengten trubkalarning darchalari tayyorlanadi.

Qotishmalari – berilliy asosidagi qotishmalar. Asosiy afzalliklari 600-800^{0}C haroratgacha solishtirma mustahkamligi va solishtirma birligining yuqoriligi hamda neytronlarni qamrash, koʻndalang kesimining kichikligidir; asosiy kamchiliklari esa xona va kriogen (120^{0}C dan past) haroratlari pastligi boʻlsa, zaharliligi berilliy qotishmasidan tayyorlanadigan buyumlar va yarim fabrikatlar, asosan, kukun metallurgiyasi usullari bilan kamdan-kam hollarda quyish usuli bilan olinadi. Berilliy qotishmasidan yadro energetikasi, kosmonavtika, aviatsiya, kemasozlik va boshqa sohalarda foydalaniladi.

Texnologiyasi. Berilliyli rudalar asosiy metalga juda kambag‘al bo‘lib, 0,03% dan 2% BeO holida tabiatda uchraydi. Berilliy 3 ta usul orqali boyitiladi.

1. Qo‘lda saralash. Unda radioaktivligiga qarab avtomatik usulda va radiometrik usulda berilliy nokerak tog‘ jinslaridan saralanadi.
2. Tanlab maydalash. Qachonki, konda tog‘ jinslari yumshoq minerallar tarkibida bo‘lsa, bu usul qattiq berilliy minerallarini saralashda yaxshi natija beradi.
3. Flotatsiya. Bu usul berilliy qonunida mayda zarrachalar holida uchrab, qo‘llaniladi.

Olingan boyitma tarkibida BeO 6% dan 12% gacha bo‘ladi. Sanoatda sulfatli va ftoridli usullar orqali berilliy boyitmasi qayta ishlanib, berilliy ftoridi va xloridi olinadi. Sulfatli usulda 1500-1600^{0}C da elektrli pechda ohaktosh yordamida boyitma eritilib, eritma suvi granulalanadi, so‘ng maydalanib, sulfat kislotasida eritiladi. Sulfatlashtirish va tanlab eritish, tozalashdan so‘ng berilliy gidroksidida olinadi. Tozalangan toza BeO olish mumkin, biroq sof berilliyni metall holida olish uchun BeO asosiy xomashyo manbai bo‘la olmaydi. Berilliy ftoridi magniy yordamida qaytariladi yoki elektrolit xloriddan elektroliz orqali sof berilliy metall holida olinadi.

5. BOR – Бор, belgisi - B. 1808-yilda taniqli fransuz kimyogarlari J. Gey-Lyussak va L.Tenar bor kislotasidan bor elementini topishdi. Lekin olingan moddaning tarkibida borning miqdori 70% dan oshmagan. Faqat oradan 101 yil o‘tgandan keyin amerika kimyogari E.Veyntraub tomonidan 99% li bor kimyoviy elementi sof holda olindi. Davriy sistemaning III guruh kimyoviy elementi, (arabcha “Buqag” so’zidan olingan), tartib raqami 5, atom massasi 10,81. Borning kristall va amorf shakl o‘zgarishlari bor; amorf bor qo‘ng‘ir kukun, zichligi 2,34 g/sm^3, t_{suyuq}= 2075^{0}C-2180^{0}C, t_{qayn}=3707^{0}C; kristall bor qattiqligi jihatidan olmosga yaqinlashib boradi; elektr tokini o‘tkazadi, tabiatda uchraydigan birikmalari: borat kislota H_3BO_3 va bura $N_2B_4O_7$ - kulrang qora rangli kristall modda.

Minerallari. Sassolin -$B(OH)_3$, Yeremeyevit -$AlBO_3$, Asharit - $MgHBO_3$. Tabiatda asosan borat kislotasi tuzlari (boratlar) ko‘rinishida uchraydi; ulardan eng avval ma’lumi - bura (tuz - $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$). Boratlarni parchalab bor angidridi B_2O_3 olinadi; B_2O_3 ni magniy bilan qaytarib bor hosil qilinadi.

Ishlatilishi. Bor xloridi va bor vodorodlarni qaytarib yoki termik parchalab, o‘ta toza bor qo‘shiladi. Texnikada borlar (borning metall bilan birikmasi) keng qo‘llaniladi. Bor hamda uning nitridi, karbiti va boshqa birikmalari yarim o‘tkazgich materiallardir. Bor birikmalari (masalan, borat kislota) tibbiyotda va qishloq xo‘jaligida mikroo‘g‘it sifatida ishlatiladi. Borning tabiiy izotoplaridan biri ^{10}B issiqlik neytronlarini keng qamrash xossasidan muhofaza materiallari, yadro reaktorlari va neytron schetchiklarining rostlovchi sterjenlarini yasashda foydalaniladi.

Qotishmalari. Po‘lat metall bilan borning aralashmasi qattiq po‘latga aylanadi. Sanoatda Pf-1 markasi bor.

Texnologiyasi. Borni boshqa elementlardan ajratish uchun bornometil efirini $B(OCH_3)_2$ kislota eritmalaridan haydash (vozgon) bilan olinadi. Bor tabiatda birikmalar holida uchraydi. Sanoat usulida B_2O_3 oksidining qaytarilish reaksiyasi yuqori haroratda o‘tkaziladi, natijada amorfli bor olinadi. Bor oksidli birikmalarini qayta ishlash texnologiyasi orqali bor olinadi. Toza bo‘lmagan borni birinchi bo‘lib, Gey-Lyussak va Tenarlar 1808-yilda bor angidridini yuqori haroratda qalay bilan qaytarib olganlar. Hozirgi kunda bor asosan metallotermiya usuli bilan olinadi. Bor sanoatda uch oksidi bor B_2O_3 ni magniy termik qaytarish orqali olinadi:

$B_2O_3 + 3Mg \rightarrow 3MgO + 2B$.

Reaksiya 200^0C yuqori haroratda o‘tkazilib, amorf holatida olinadi. Kristall bor o‘z galogenidlarini vodorod bilan qaytarib, erkin ajraydi. $BCl_2 + H_2 \rightarrow 2HCl + B$. Bor oksidli birikmalarini qaytarish reaksiyasi asosida texnologik jarayon olib boriladi.

6. UGLEROD – Углерод, belgisi - C, juda qadim zamonlardan ma’lum, Mendeleyev davriy sistemasining IV guruh kimyoviy elementi, C (Carbonium), lotincha ko‘mir so‘zidan olingan, tartib raqami 6, atom massasi 12,011; 120 atm. bosimda t_{suyuq}=4000^{0}C; t_{qayn}=4200^{0}C. Erkin holat-dagi uglerod olmos va grafitdir. Uglerod karbin deb ataluvchi yana bitta allotrop shaklga ega bo‘lib, tabiatda juda kam uchraydi. Uglerodning sodda birikmalari (karbonat angidrid, metan) quyosh sistemasining deyarli hamma planetalari atmosferasida topilgan (masalan, Mars atmosferasida uglerod, asosan, karbonat angidriddan tashkil topgan). Barcha o‘simlik va hayvon organizmi uglerod birikmalaridan iborat (o‘rtacha massa bo‘yicha uglerod 18% ni tashkil etadi).

Uglerodlash. 1) Suyuq po‘latga yetishmagan uglerodning tarkibida uglerod bo‘lgan materiallar (qattiq yoki suyuq cho‘yan, koks, antratsit, pista ko‘mir va boshqalar) kiritib, me’yorga yetkazish. 2) Marten pechi shixtasiga uglerod yetishmaganda unga uglerodli moddalar kiritish. 3) Po‘lat buyumlarning qattiqligi va yeyilishiga chidamliligini oshirish uchun sirtqi qatlamini uglerodga to‘yintirish.

Uglerodli po‘lat – tarkibida 0,04 – 2% uglerod va doimiy qo‘shimchalar (1% gacha oltingugurt, 0,009% gacha fosfor) bo‘lgan legirlanmagan po‘lat; bu qo‘shilmalar po‘lat ishlab chiqarish sharoitlari bilan bog‘liq holda ishtirok etadi. Tarkibidagi uglerod miqdoriga ko‘ra, past uglerodli (C 0,25% gacha), o‘rtacha uglerodli (C 0,25 - 0,6%) va yuqori uglerodli (C 0,6% dan ortiq) xillarga bo‘linadi. Uglerodli po‘lat qora metallurgiyaning asosiy qismini tashkil etib, turli konstruksiyalar va asbobsozlikda keng qo‘llaniladi.

Minerallari. Olmos kristalidagi hamma uglerod atomlari o‘zaro juda mustahkam bog‘langan va fazoda uzluksiz uch yo‘lovchi karkas hosil qiladi. Grafitdagi uglerod atomlari parallel qatlamlarda joylashgan; bunda qatlam ichidagi atomlarning o‘zaro bog‘lanishi qatlamlararo bog‘lanishga nisbatan kuchliroq bo‘ladi. Uglerodning asosiy minerallari –karbonatlar. Uglerodning

asosiy miqdori ko‘mir, neft, torf, tabiiy yonuvchi gazlar tarkibida bo‘ladi, karbonat angidrid CO_2 ko‘rinishida yer atmosferasi tarkibiga (0,03% ulushi) kiradi.

Ishlatilishi. Uglerod metallurgiya sohasida yoqilg‘i sifatida keng qo‘llaniladi. Olmos dielektrik, grafit esa elektr tokini yaxshi o‘tkazadi. Olmos kimyoviy jihatdan turg‘un, grafit esa reaksiyaga anchagina moyil. Olmos va grafit, asosan, tabiiy xomashyoni qayta ishlab olinadi. Sanoatda tarkibi bo‘yicha toza uglerodga yaqin bo‘lgan mahsulotlar: koks, qurum, pistako‘mir, faol ko‘mir ishlab chiqarilmoqda. Uglerod birikmalari organik kimyoda batafsil o‘rganiladi.

Qotishmalari. Olmos va grafit minerallari sanoat usulida yuqori harorat 1500^0C, 6 gr bosim va katalizatorlar temir, nikellar ishtirokida sof uglerod kristall holida ajratib olinadi. Jumladan, sun’iy uglerod ham yuqori bosim, haroratda sintez qilinadi. CO_2 - karbonat angidrid, CCl_4 - karbon (IV) - xlorid, CBr_4 - karbon (IV) - bromid , CI_4 - karbon (IV) - yodid, CF_4- -karbon (IV) - ftorid, $H_4C_2O_6$ - perkarbonat kislotalar.

Texnologiyasi. Koks kimyosida uglerod ko‘mir shaklida ishlatiladi va kul sifatida qattiq tashlandiq holda bo‘ladi. Shuningdek, erkin holda uglerod uch xil allotropik shaklda uchraydi: olmos, grafit, karbin. Olmos sanoat miqyosida grafitdan sun’iy yo‘l bilan olinadi. Bu jarayon yuqori harorat ($2000\text{-}4000^0C$), katta bosim (60-120 ming atm) va metall katalizatorlar Ni, Co, Mo, Fe da boradi. Bunda koks va qumdan tayyorlangan bo‘tqasimon aralashma elektr pechda 1-2 sutka $2200\text{-}2800^0C$ da qizdiriladi.

7. AZOT – Азот, belgisi - N. XVIII asr oxirlarida fransuz kimyogari A.Lavuaze “azot” so‘zini taklif qildi, “azote” - yunon tilidan “hayotsiz” degan ma’noni bildiradi, (“a” - inkor qilish qo‘shimchasi, “zote”-hayot); Azot lotincha nitrogenium -“selitra tug‘diruvchi” demakdir. Azot 1772-yilda D.Rezerford tomonidan kashf etilgan. Tartib raqami 7, atom massasi 14,0067. Azot rangsiz va hidsiz gaz; zichligi 1,25 g/sm^3; $t_{suyuq}=-210^0C$, $t_{qayn}=-196^0C$. Havoning asosiy tarkibiy qismi (hajm bo‘yicha 78%)ni

tashkil etadi. Azot nafas olishga yordam bermaydi (nomi shundan); tirik to‘qimalarning muhim moddalari (oqsil va nuklein kislotalar) tarkibiga kiradi; o‘simliklar ozig‘ining asosiy elementlaridan biri.

Azotlash, nitridlash - titan va po‘lat buyumlar sirtqi (0,2 - 0,8mm) qatlamini azot bilan diffuzion to‘yintirish. Po’latni azot ammiak muhitida, shuningdek, karbamid va sianid asosidagi tuzlar eritmasida (suyuq azot) 500-650^{0}C haroratda o‘tkaziladi, natijada qattiqlik, yeyilishga chidam-lilik, korroziya bardoshlik (havoda va suvda), toliqishga qarshiligi ortadi.

Azotli o‘g‘itlar – o‘simliklarni azot bilan oziqlantirish manbai sifatida foydalaniladigan mineral va organik moddalar. Azotning o‘simliklarni azotdan tashqari boshqa elementlar bilan oziqlantiradigan organik (go‘ng, torf, kompost) sanoatda ishlab chiqariladigan mineral (ammo-niy sulfat, ammoniy xlorid, ammiakli selitra, natriyli selitra, karbamid va boshqa) va ko‘p (lyupin, seradella va boshqa) xillari bor. Azotli o‘qitlar, ayniqsa, azot miqdori kam bo‘lgan o‘rmon - qir namlik hududlarda va deh-qonchilikda sug‘oriladigan, noqoratuproq hududlarda, qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligini oshirishda samarali vosita hisoblanadi. Azotli o‘g‘itlar berish me’yori tuproq sharoitiga, ekinlarning biologik xususiyatlariga va boshqa sabablarga bog‘liq; ular 30-150kg (azotga aylantirib hisoblanganda) miqdorida beriladi.

Minerallari. Chili, Norvegiya selitralari holida tabiatda uchraydi.

Ishlatilishi. Azot sovutish qurilmasi sifatida ishlatiladi. Azot sanoatda, jumladan, 500-600^{0}C gacha haroratda ishlaydigan detallar (silindrlar gilzasi, tirsakli val, dvigatellarning yoqilg‘i bilan ta’minlash qismlari) uchun keng qo‘llaniladi.

Qotishmalari. Azot (III) - yodid - NI_3, Azot (III) - ftorid - NF_3, Azot (III) – xlorid - NCl_3, Azot (IV) - oksidi - NO_2, Azot (I) oksidi- N_2O.

Texnologiyasi. Azot havoni suyultirish, keyin ajratish yo‘li bilan olinadi. Mineral o‘gitlar ishlab chiqarish texnologiyalarida monomer sifatida ishlatiladi va havo

tarkibidan erkin holda olinadi. Shuningdek, azot sanoatda asosan havodan olinadi. Havodan azotni olish uchun, avvalo, havoni quritib namligi yo‘qotiladi. Karbonat angidrid esa kalsiy gidroksid eritmasiga yoki ishqor eritmasiga yuttiriladi. Shu tariqa tozalangan havo sovutilib, suyuq holga keltiriladi, so‘ngra suyuq havoni bug‘lantirib, azot oksigendan ajratiladi.

8. KISLOROD - **Кислород**, belgisi - O. Kislorod yer yuzida eng ko‘p tarqalgan element. Toza holdagi kislorodni dastavval 1772-yilda shved kimyogari Sheele, undan keyin esa 1774-yilda Pristli ajratib olishgan. Tabiatda ham, inson amaliy faoliyatida ham muhim ahamiyatga ega kimyoviy element, O (lot. Oxygenium), tartib raqami 8, atom massasi 15,9994. Normal sharoitda kislorod rangsiz, hidsiz va ta’msiz gaz. Kislorod birikmasi yer qobig‘idagi suv massasining taxminan 8/9 qismini (gidrosferalar), yer qobig‘ining taxminan yarmini tashkil etadi va faqat atmosferada (erkin holatda), azot (massasi jihatdan 21,15% qismini tashkil etadi) dan keyin 2-o‘rinda turadi. Tirik organizmlarda o‘rtacha hisobda taxminan 70% kislorod massasi bor. Yerdagi erkin kislorodlarning barcha massasi fotosintez jarayonida kislorod ajratib chiqaradigan hayot faoliyatidan hosil bo‘lgan va saqlanmoqda. Turli moddalarning kislorod bilan oksidlanishi hayvonlar va o‘simliklarning hayot faoliyatlari uchun kerakli energiya manbaidir. Insonning xo‘jalik faoliyati kislorodning yerda aylanib yurishini o‘zgartiradi; masalan, yoqilg‘ilarning yonishi uchun dunyoda har yili 9 Gt ($9 \cdot 10^9$t) kislorod sarf bo‘ladi. Odatdagi sharoitda kislorod molekulasi ikki atomli (O_2); sokin elektr razryadda ozon (O_3) hosil bo‘ladi. Gaz holatidagi kislorodning zichligi 1,429 g/sm^3(suyuq); t_{qayn}=-182,9^{0}C, t_{suyuq} = -218,9^{0}C; kritik harorati CI_2, CO_2, SO_2 larning haroratidan past va -118,840 ga teng. Kislorod kimyoviy jihatdan eng faol (ftordan keyin) metalmas elementdir. Ko‘pgina boshqa elementlar (vodorod, gologenlar, oltingugurt, metallar va boshqa) bilan bevosita ta’sirlashadi va odatda issiqlik ajraladi. Harorat oshirilganda oksidlanish tezlashadi va yonish boshlanadi.

Metallarning oksidlanishi - korroziya texnikaga katta zarar keltiradi. Past haroratgacha sovutish usuli yordamida parchalash kislorod olishning asosiy usulidir. Materiallarni alangalanish haroratigacha qizdirish yonuvchi gaz (atsetilin, propan, benzin buqlar) yordamida amalga oshiriladi. Dastak yoki mashinaga oʻrnatiladigan keskichli kislorod bilan kesish past va oʻrtacha uglerodli poʻlatlarni, kam legirlangan titan qotishmalarini kesishda ishlatiladi. Beton, temir-beton, oʻrtacha chidamli materiallarni kesishda kislorodli naycha (kislorod oʻtkaziladigan poʻlat trubka) dan, xromli poʻlatlarni, choʻyan va mis qotishma-larini kesishda flyus qoʻshilgan kislorod bilan kesishdan foydalaniladi; bu esa kesish paytida hosil boʻladigan qiyin eriydigan shlamlarni chiqarib tashlashga imkon beradi. Kislorod bilan kesishdan randalash, yoʻnish, tozalash va boshqalarda ham foydalaniladi.

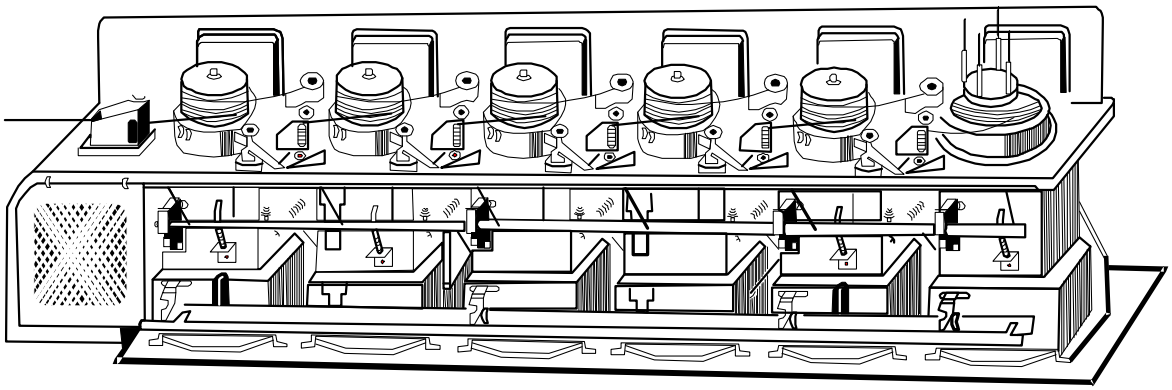
Kislorod – konverter jarayoni – suyuq choʻyanga texnik jihatdan toza (95,5 % dan yuqori) kislorod purkashdan iborat konverter jarayoni.

Odatda, sigʻimi 300 t. gacha boʻlgan va asosi futerovkalangan tubi berk konverterlarda amalga oshiriladi. Kislorod yuqoridan furma orqali 0,8-1,2 MPa bosim ostida yuboriladi. Havo oʻrniga kislorod qoʻllanilishi tarkibida azot kam (0,002-0,006%) boʻlgan poʻlat olishga imkon beradi. Kislorod-konvertor jarayonida bir xil sifatli poʻlat olish marten usulida olingan poʻlatga nisbatan ancha unumli.

Kislotabardosh materiallar – kislorodning yemiruvchi taʼsiriga chidamli materiallar. Asosan, kimyo sanoatida turli sigʼimdagi idishlar, ularni futerovkalash uchun, trubalar, shlanglar, asoslar yotqizishda, minoralar qurishda, shuningdek, kislotaga chidamli germetiklar va zichlagichlar sifatida ishlatiladi. Kislotabardosh materiallar metallar – yuqori darajada ligerlangan poʻlatlar va choʻyanlar, nikel, mis, alyuminiy, titan, sirkoniy, qalay, qoʻrgʻoshin, kumush, niobiy, tantal, oltin, platina va bosh-qa baʼzi metallar hamda qotishmalar; metalmas materiallar – togʻ jinslari (andezit, beshtuanit, kvarsit, grenit, felzit), tosh quyma (diabaz, bazalt), polimerlar

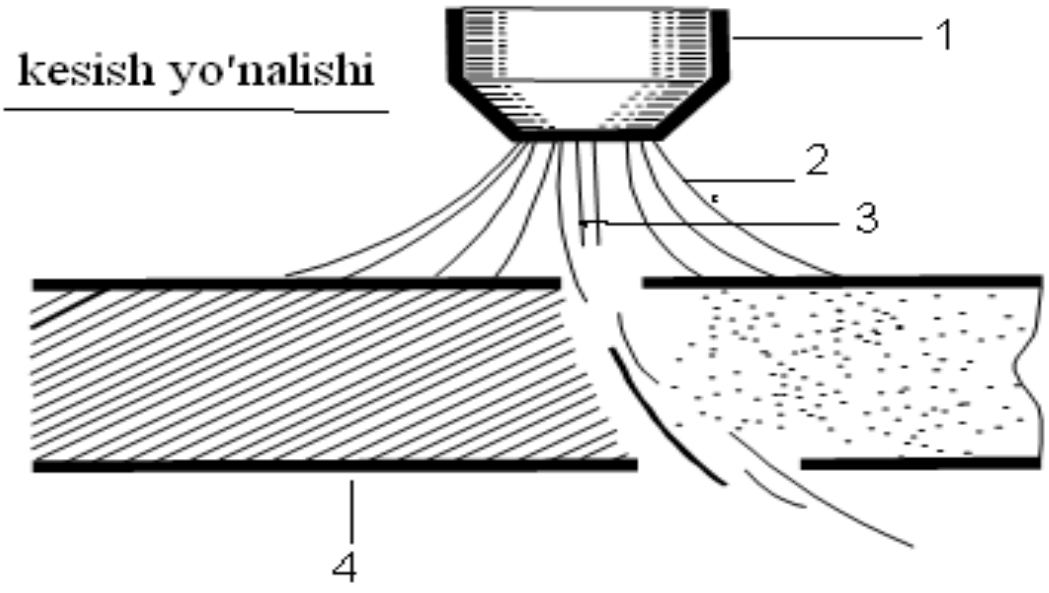
(polivinilxlorid, polietilen, ftoroplastlar va boshqa), keramika, betonlar, sintetik kauchuklarning ba’zi turlari asosida olinadigan rezina, shisha emallar, sementlar, mastikalar va boshqalar bo‘lishi mumkin.

Kislotabardoshlik – material (ko‘pincha minerallar)larning kislotalar ta’siriga qarshilik ko‘rsata olish xususiyati. Metall materiallarning kislorod xossasi sirt birligidan yemirilgan massa hajm bo‘yicha aniqlanadi. Nometall materiallarning, masalan, shishib chiqishi bo‘yicha yoki materialga kislota bilan ishlov berilgandan so‘ng massasining o‘zgarishi bo‘yicha (% da) aniqlanadi. 1-rasmda ko‘p qirrali barabanli kiryalash stanining tasviri keltirilgan.



1-rasm. Ko‘p qirrali barabanli kiryalash stani.

Kislorod bilan kesish – avtogen yoki gaz yordamida kesish – materiallarni kislorod oqimida kesish; bunda oqim mahsulotlarni chiqarib yuborish uchun ham xizmat qiladi va kislorod turli gazlarning yonishiga yordam berib, o‘ta yuqori nazoratni ta’minlaydi. 2-rasmda kislorod bilan kesish tasvirlangan.



2-rasm. Kislorod bilan kesish.

1-keskich soplosi; 2- qizdiruvchi gaz alangasi; 3-kesuvchi kislorod oqimi; 4-kesiladigan detal

Minerallari. Tabiatda kislorod minerallar tarkibida ko‘p uchraydi. Masalan, villemit - Zn_2SiO_4, klinojdrit- $Zn_2Ca_2Si_2O_7[OH]_2 \cdot H_2O$, tarbuttit - Zn_2 $[PO_4]$ [OH] va boshqalar.

Ishlatilishi. Kislorod metallarga gaz alangasida ishlov berish, payvandlash, gaz yordamida kesish jarayonlarida foydalaniladi. Kislorod kimyo sanoatida sun’iy suyuq yoqilg‘i, azot va sulfat kislotalari, metall oksidlari va peroksidlarini olishda, suyuq kislorod - portlatishda, reaktiv dvigatellarda hamda sovuq agent sifatida foydalaniladi. Ballonga to‘ldirilgan toza kisloroddan kosmik parvozlarda, suv ostida suzishda, tibbiyotda foydalaniladi.

Qotishmalari. Po‘lat va cho‘yan sanoatida kislorod oksidlash maqsadida ishlatiladi.

Texnologiyasi. Kislorod sanoatda suyuq havoni yoki qisman suvni elektroliz qilish usuli bilan olinadi.

9. FTOR – Фтор, belgisi - F. 1810-yilda kashf etilgan bo‘lib, faqat 1886-yildagina erkin holda olingan. Davriy sistemaning VII guruh kimyoviy elementi, (Fluorum, lotincha “fliuor” kuydiradigan degan so‘z bilan atalgan), Metallmas kimyoviy elementlar ichida eng faoli ftordir, shuning uchun ham u tabiatda umuman erkin holda uchramaydi, tartib raqami 9, atom massasi 18,9984, zichligi 1,14 g/sm^3 (havoga nisbatan), t_{qayn}=-188,13^{0}C, t_{suyuq}= -219,6^{0}C.

Ftor oksidlari - F_2O_2 jigarrang gaz, -163^{0}Cdan past haroratda qizil kristallik modda; t_{suyuq}=1630^{0}C; suyuqlanganda qip-qizil suyuqlikka aylanadi; t_{qayn}= -57^{0}C, -50^{0}C da atomlarga ajralib ketadi; F_2O - rangsiz gaz, kuchli oksidlovchi; hidi ozon hidiga o’xshaydi; t_{suyuq}= 223^{0}C,

t_{qayn}= 144,8^{0}C, F_2O - sariq suyuqlik, suvda oz eriydi, F_2O_3 - juda past haroratlarda mavjud bo‘la oladi; suyakda, tishda bo‘ladi, piyoz va yasmiqda ham bor, sarg‘ish-yashil gaz; o‘zi ham, birikmalari ham zaharli, suvda erimaydi.

Ftorid kislota - HF, vodorod ftoridning suvdagi eritmasi; kuchli kislotalarga nisbatan hiyla kuchsiz kislotadir; sotuladigan eritmasi 35,35% li bo‘ladi; zichligi 1,15 g/cm^3, t_{suyuq}=35^{0}C, t_{qayn}=120^{0}C; ftorid kislotaning kontsentrlangan eritmalarida ftor ionlari bilan HF_2 tarkibli murakkab ionlar ko‘proq bo‘ladi, shuning uchun ftorid kislotaning KF·HF, KF·2HF, KF·3HF, KF·4HF tarkibli tuzlari bor; terini kuydiradi, tirnoq ostlarini yara qiladi; zahari shishani o‘yadi.

Minerallari. Ftor metalmaslarning eng faoli, shuning uchun erkin holda uchramaydi, asosan, tabiatda oksid holda, kislorod birikmalari bilan gazsimon holatda keng tarqalgan bo‘ladi; eng muhim minerali flyuorit CaF_2 dir.

Ishlatilishi. Anorganik kimyoda ftor quyidagi moddalar bilan reagent sifatida qatnashib, birikmalar hosil qiladi: UF_6,CF_4, SF_6.

Qotishmalari. Ayrim rangli metallar bilan ftor qotishmalar hosil qiladi, WF_6,TiF_4.

Texnologiyasi. Ftor olish texnologiyasida elektroliz usulida gidroftorid kaliyning dissotsiyalanishidan anodga erkin ftor $2F \rightarrow F_2+2e$, katodga esa $2H^+ + 2e \rightarrow H_2$ ajratib olinadi. Ftor birikmalarini qayta ishlash texnologiyasida ftor ajratib olinadi. Shuningdek, ftor va uning aralashmasi (HF-KF) 250^{0}C da elektroliz usulida olinadi. Jarayon mis va nikeldan yasalgan idishlarda olib boriladi. Elektrodlarning bunday metallari ftor bilan ajratib olinadi. Tabiatda ftorning faqat bitta izotopi ^{19}F uchraydi.

10. NEON - Неон, belgisi - Ne (Neon yunoncha “neos” - yangi degan so‘z) davriy sistemaning VIII guruh elementi, tartib raqami 10, atom massasi 20,179; rangsiz, inert gaz. Suyuq neonning zichligi 1,9 g/sm^3, t_{suyuq}=-248,5^{0}C, t_{qayn}= -245,9^{0}C, neon to‘ldirilgan lampalar qizil yorug‘lik beradi.

Neon izotoplari - Ne^{20} - 90,0%, Ne^{21} - 0,27%, Ne^{22} - 9,73%; bular 1898-yilda topilgan.

Minerallari. Inert gazlar tarkibida bo‘lib, yer qobig‘ida 0,01% ni tashkil etadi.

Ishlatilishi. Neon elektrotexnikada ishlatiladi. Sanoatda lyuminensiyalangan chiroqlarni ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Qotishmalari. Inert gaz.

Texnologiyasi. Neon inert gaz bo‘lgani uchun elektr yoy zaryadi orqali ionlashgan neon olinadi. Havoni yuqori sovutib ajratish natijasida neon, argon, kripton va ksenon olinadi. Shuningdek, sanoatda neon suyuq havodan ajratilayotganda geliy bilan neonni bir-biridan ajratishda adsorbiya yoki kondensatsiya usuli qo‘llaniladi. Neonning geliydan farq qiladigan xususiyati bor bo‘lganligi uchun ham suyuq azot oksidi bilan sovutilib, faollashtirilgan ko‘mirda ularning yutilish qobiliyatiga asosan muzlatib, suyuq neon olinadi.

11. NATRIY – Натрий, belgisi - Na. 1807-yili ingliz kimyogari va fizigi G. Devi natriyni NaON dan elektroliz yo‘li bilan birinchi bo‘lib ajratib oldi. Natriy yunoncha “nitron” - tabiiy soda; qadimiy yahudiycha “neter” ko‘piruvchi degan so‘zdan olingan. (lot. Natrium), tartib raqami 11, atom massasi 22,99877, zichligi 0,968 g/sm^3, $t_{suyuq}=98^0C$, $t_{qayn}=882,9^0C$. Natriy ishqoriy metallar guruhiga kiruvchi yengil yumshoq metall, kumushsimon - oq rangli, havoda tez oksidlanadi.

Natriy tiosulfat - $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$, monoklinik prizma shaklidagi yirik kristallardan iborat tiniq modda, zichligi 1,685 g/cm^3, $t_{suyuq}=48^0C$. 100^0C da suvsizlanadi, suvda eriydi (1000g suvda 20^0C da 4,43 mol), $Na_2S_2O_3$ monoklinik



kristallardan iborat modda; suvda yaxshi eriydi, tuzilishi:

bunda birinchi atom oltingugurtning oksidlanish darajasi -2, ikkinchi atomi +6 valentlidir, shuning uchun kuchli qaytaruvchi xossaga ega.

Minerallari. Tabiatda, asosan, tosh tuz (galit), glabuer tuzi $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$, chili selitrasi, alyumosilikatlar tarzida uchraydi. Natriy tuzlari dengiz suvida ham bo‘ladi. Tabiatda erkin holda uchramaydi, havoda oksidlanadi, kerosin ichida saqlanadi.

Ishlatilishi. Natriy va natriy-kaliyli qotishmasi yadro energetika qurilmalarida issiqlik eltuvchi suyuq metall tarzida ishlatiladi. Metallurgiyada ba’zi nodir metallar (titan, sirkoniy, tantal)ni olishda natriy qaytaruvchi vazifasini o‘taydi; qotishmalar (masalan, qo‘rg‘oshin asosidagi)ga ular mustahkamligini oshirish uchun qo‘shiladi. Organik sintez (masalan, sintetik kauchuklar olish)da natriy katalizator hisoblanadi. Kristallik metall, pichoq bilan oson kesiladi, alangani sariq tusga bo‘yaydi, faol metall; suvda, kislotada va spirtda eriydi, benzolda erimaydi u kimyo laboratoriyalarida ko‘p ishlatiladi, birikmalari turmushda va sanoatda katta ahamiyatga ega.

Qotishmalari. Natriy metali mis, kadmiy, stronsiy birikmalarini hosil qiladi.

Texnologiyasi. Natriy metali asosan ikki usulda olinadi. Birinchisi, natriy gidroksidini suyuqlantirib, elektroliz qilinadi. Bunda anod nikeldan, katod temirdan yasaladi. Katodda natriy metali qaytariladi. Natriy xlor tuzini suyuqlantirib, elektroliz qilish yo‘li bilan olinadi. Shuningdek, natriy suyultirilgan natriy xlorid yoki natriy gidroksidni elektroliz qilish yo‘li bilan olinadi. Katodda natriy ajralib chiqadi:

K - (katod) Na, A - (anod) Cl.

Natriy xloridning suyuqlanish haroratini 800^0C dan pasaytirish uchun ($575\text{-}585^0$C) unga KCl ,$CaCl_2$, NaF yoki boshqa tuzlar qo‘shiladi.

12. MAGNIY - Магний, belgisi - Mg. Magniy 1808-yilda birinchi marotaba olingan. 1830-yilda Faradey

elektroliz yo‘li bilan bir necha gramm ajratib oldi. 1860-yillarga kelib magniy Angliya va AQSHda olina boshlandi. Davriy sistemaning II guruh kimyoviy elementi, Mg (lot.Magnesium), tartib raqami 12, atom massasi 24,305. Yaltiroq kumushsimon - oq, juda yengil metall, havoda sekin oksidlanib, oksid pardasi bilan qoplanadi; zichligi 1,74 g/cm^3, $t_{suyuq}=651^0C$, $t_{qayn}=1110^0C$, magniy ko‘p yorug‘lik taratib, ravshan yonadi, alangasida ultrabinafsha nurlari ko‘p, sovuq suvda erimaydi, kislotalar va ammoniy tuzlarida eriydi.

Minerallari. Tabiatda silikatlar tarzida keng tarqalgan metallardan biri. Yer kurrasida og‘irligi bo‘yicha 2,35%. Magniy karbonatlari magnezit va dolomitning nihoyatda katta to’plamlari mavjud, shuningdek, karnallit ham muhim sanoat xomashyosi hisoblanadi. Olivin - $MgSiO_4$, talk - $Mg_3H_2(SiO_3)_4$, asbest - $Mg_3H_4Si_2O_4$, dolomit - $MgCO_3 \cdot CaCO_3$, magnezit - $MgCO_3$. Xloridlar – bishofit - $MgCl_2 \cdot 6H_2O$, karnallit - $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$. Quyidagi 4 ta mineral sanoatda magniy olishda keng qo‘llaniladi: Magniy-magnezit $MgCO_3$, dolomit $CaCO_3 \cdot MgCO_3$(MgO-12-137), karnalmet - $MgCl_2 \cdot KCl \cdot 6H_2O$, bishofit - $MgCl_2 6H_2O$.

Ishlatilishi. Magniy, asosan, yengil qotishmalar ishlab chiqarishda; metallurgiyada ba’zi metall va qotishmalarni oksidlantirish va oltin-gugurtdan tozalashda, qiyin tiklanuvchi metallar (masalan, titan) hosil qilishda; magniy kukunining oksidlagichlar bilan aralashmalari yorituvchi va yondiruvchi reaktorlar, snaryadlar tayyorlashda, kino va fototexnikada; magniy birikmalari qurilish materiallari (sement, ksilolit, fibrolit va boshqa) ishlab chiqarishda ishlatiladi. Mexanik xossalari yuqori, raketasozlik, kosmik texnika jihozlar tayyorlashda va boshqalarda ishlatiladi. Magniyning ko‘pgina qotishmalari texnikada ishlatiladi, o‘zi kimyo laboratoriyalarida, fotografiyada ishlatiladi.

Qotishmalari. Magniy asosidagi alyuminiy, rux, marganes, sirkoniy, litiy, siyrak-yer elementlari va boshqa qo‘shilgan quyma va deformatsiyalanuvchi qotishmalar. Yengil konstruksion materiallar bo’lib, ularning zichligi

1,48-1,81 g/sm^3, ya’ni po‘latga nisbatan 4 marta, alyuminiy va uning qotishmalariga nisbatan 1,5 marta kichik. Magniy qotishmasidan tayyorlangan detallarni kriogen va yuqori haroratlarda ishlatish mumkin. ML 4 (tarkibi 5,7% Al, 2-3% Zn, 0,15-0,5% Mn) va ML 5 (tarkibi 7,5- 9,3% Al, 0,2-0,8% Zn, 0,15-0,5% Mn) markali qotishmalari keng qo‘llaniladi.

Texnologiyasi. Magniy elektronik usul bilan olinadi. Unda mahsulot kuydirilib, so‘ng xlorlanadi. Suvsiz bo‘lgan xlorid - magniy elektroliz yordamida olinib, so‘ng alohida tozalanadi va quyma shaklida ajratib olinadi. Keyingi paytlarda uglerod yordamida qaytarilib olinish yo‘llari keng qo‘llanilmoqda. Shuningdek, oksidli yoki boshqa bir birikmada bo‘lgan magniy faolroq bo‘lgan metall (metallurgiya) yoki uglerod yordamida qayta tiklanib, termik usul bilan ham olinadi. Erigan karnallitni elektroliz qilib, dolomitni metallotermik qaytarib va boshqa usullar bilan magniy olinadi.

13. ALYUMINIY – Алюминий, belgisi - A1. 1825-yilda fizik X. Ersted tomonidan kashf etilgan. 1827-yil Veler alyuminiyni metall holidagi kaliy ta’sir ettirish yo‘li bilan ajratib olgan. Davriy sistemaning III guruh kimyoviy elementi, a1yuminiy lotincha “a1umen” (aluminis)-achchiqtosh demakdir, tartib raqami 13, atom massasi 26,98154. Alyuminiy – kumushsimon-oq metall, yengil va bolg‘alanuvchan, korroziyabardosh; zichligi 2,289 g/cm^3; $t_{suyuq}=660^0C$, $t_{qayn}=2520^0C$. Yer qobig’ida 8,80 % alyuminiy bor, kumushdek oq, yengil, kub shaklidagi kristallik metall, havoda o‘zgarmaydi, chunki usti yupqa oksid qavati bilan qoplangan bo‘ladi. Metallar ichida tabiatda tarqalishi bo‘yicha 1-o‘rinni, amalda foydalanilishi bo‘yicha esa 2-o‘rinni (temirdan keyin) egallaydi.

Alyuminiy konstruksiyalar qurilishda asosiy materiali alyuminiy qotishmalari yoki texnik alyuminiydan iborat bo‘lgan konstruksiya va buyumlardir. Afzalligi: yengil, mustahkam, bezak uchun mosligi bo‘lsa; kamchiligi esa: bir xil mustahkamlikdagi birikmalar (ayniqsa, payvand birikmalar) olishning murakkabligi, alyuminiy qotishmalar

elastiklik modulining pastligini (po‘latga nisbatan taxminan 3 marta) hisobga olish zarurligidir. Alyuminiy konstruksiyalar tayyorlashda yupqa (1mm dan kam) metall list va presslangan yupqa devorli profillarda ishlatiladi.

Alyuminiylash – metall buyumlarni korroziyadan saqlash, tashqi ko‘rinishini yaxshilash, ularga maxsus fizik-kimyoviy xossa berish maqsadida ular sirtiga alyuminiy yoki ular asosidagi qotishmalarni yugurtirish. Diffuzion usul gaz-alangali va plazmali purkash, plakirovkalash, metallni vakuum ostida bug‘latish, eritmaga botirish bilan amalga oshiriladi. Samolyot, raketa, avtomobil detallari, ro‘zg‘or buyumlari va boshqalar alyuminiylanadi.

Minerallari. Turli minerallar ko‘rinishida uchraydi. Shulardan boksit va alyumosilikatlar ko‘p tarqalgan.

Ishlatilishi. Alyuminiy oksidi $A1_2O_3$ eritmasini erigan kriolit Na_2AlF_6 da elektroliz yo‘li bilan olinadi. Alyuminiyning turli birikmalari ham keng ishlatiladi; masalan, alyuminiyli achchiq tosh qadimdan gazmollarni bo‘yashda, terini yaxshi oshlashda, bo‘yoqni mustahkam-lashda foydalanilgan. Alyuminiy va alyuminiy qotishmalari elektrotexnikada (elektr o‘tkazuvchanligi yuqori), mashinasozlikda konstruksion material sifatida, aviasozlik, qurilish va boshqalarda ishlatiladi.

Qotishmalari. Alyuminiy asosidagi mis, magniy, rux, kremniy, marganes, litiy, kadmiy, sirkoniy, xrom va boshqa qo’shimchali qotishmalari bor. Mexanik xossalari yuqori, zichligi kichik, elektr va issiqlik o‘tkazuvchanligi yuqori, korroziyabardosh. Mashinasozlikning ko‘p sohalarida, qurilishda, ro‘zg‘or buyumlari ishlab chiqarishda ishla-tiladi. Ishlab chiqarish usullariga qarab, alyuminiy qotishmalarini deformatsiyalanadigan, quyma va termik ishlanadigan xillarga ajratish mumkin. Ishlab chiqarilish va ishlatilish hajmi bo‘yicha qora metallardan keyin ikkinchi o‘rinda turadi. Mis, magniy, titan, temir va boshqa asosidagi qotishmalarida alyuminiy eng ko‘p tarqalgan legirlovchi qo‘shilmalardan biri. Texnikadagi ko‘pchilik metallar alyuminotermiya usulida olinadi.

Texnologiyasi. Barcha metallar ichida qazib olinishi bo‘yicha temirdan keyin 2-, rangli metallar ichida 1-o‘rinda

turadi. 250 dan ortiq minerallari mavjud. Chet elda alyuminiy asosan boksitlarni qayta ishlash yo‘li bilan olinadi. Boksitning tarkibida Al_2O_3 - 35-60% gacha bo‘ladi. Uni olish texnologiyasi: agar alyuminiyli ashyo qayta ishlansa, undan avval glinozyom olinadi, so‘ng elektrolitik usul – avvaliga texnik toza alyuminiy rafinirlab tozalangach, o‘ta toza alyuminiy ajratib olinadi. Shuningdek, Bayer usuli bilan ham boksitlarni qayta ishlab toza alyuminiy olinadi.

14. KREMNIY – Кремний, belgisi - Si. Davriy sistemening IV guruh kimyoviy elementi, (lot. Silicium “Silex” chaqmoqtosh so‘zidan olingan), tartib raqami 14, atom massasi 28,086. Kremniy kristallik panjarasi olmosnikiga o‘xshash bo‘lgan, metalldek yaltiraydigan to‘q-kulrang kristall; zichligi 2,330 g/sm^3, t_{suyuq}=1417^{0}C. Xona haroratida xususiy hajmiy solishtirma elektr qarshiligi 2,3 kOm. Amorf kremniyning zichligi 2,0 g/sm^3, t_{qayn}= 2600^{0}C; suvda erimaydi, HF va KOH da eriydi. Kristallik kremniy zichligi 2,4 g/sm^3, t_{suyuq}=1423^{0}C, t_{qayn}=3250^{0}C, HNO_3+HF da eriydi. Kremniy yer po‘sti massasining 27,1% ini tashkil etadi va silikatlar hamda kremnezyomlar ko‘rinishida bo‘ladi.

Minerallari. Chaqmoqtosh (kremen)- $xSiO_2 \cdot yH_2O$, bunda x>y bo‘lishi kerak, silanlar, silikat angidrid SiO_2(kremnezyom). Tabiatda silikat angidridning bundan boshqa qum, kvars, kristobalit, opal, tridimit, leshatelerit kabi turli xillari uchraydi. Qum, qumtuproq kvarsdir. Tabiiy eng toza yirik kvars kristallari tog‘ xrustali deyiladi.

Ishlatilishi. Kremniy yarimo‘tkazgichli asboblar tayyorlashda material sifatida ishlatiladi, metallurgiyada metallarni oksidsizlantirishda foydalaniladi, qurilishda va tibbiyotda ham ishlatiladi.

Qotishmalari. Kremniy temir va rangli metallarning ko‘pgina qotishmalari tarkibiga kiradi, ularning quyuluvchanlik xossasini yaxshilaydi, korroziyabardoshligi va mexanik mustahkamligini oshiradi.

Texnologiyasi. Kremniy elektron konfiguratsiyasi KL3s^2 3p^2 ilk bor 1811-yilda J.L.Gey - Lyussak bilan L.J.

Tenar tomonidan olingan. Erkin holda kremniy mayda oq qum (kremniy dioksid)ni magniy bilan qizdirib olinadi. Texnikada tetraxlor-silan-$SiCl_4$ dan ajratib olinadi. Texnik jihatdan toza kremniy SiO_2 ni grafitli elektrodlar orasida qaytarib elektr yoyida olinadi; toza kremniy tetraxlorid $SiS1_4$ ni qaytarib, alohida toza kremniy esa $SiS1_4$ ni termik parchalab va SiN_4 ni zonali eritish yo‘li bilan olinadi. Shuningdek, quyidagi qumtuproqni magniy bilan qayt-arilish reaksiyasi bilan olinadi: $SiO_2+2Mg=Si+2MgO$. Moddalar maydalangan aralashmasini yoqish bilan reaksiya boshlanadi. Magniy (II) oksidi va ortiqcha qumtuproqdan qutulish uchun mahsulot xlorid va ftorid kislotalar bilan yuviladi. Yana bir usul qumtuproq elektropechda ko‘mir bilan qaytariladi: $SiO_2+2C=Si+2CO$. Bunda hosil bo‘lgan kremniy tarkibida 2-5 % aralashma bo‘ladi.

15. FOSFOR - Фтор, belgisi - P. 1669-yilda kashf etilgan. Yunoncha “Phosphoros” yorug‘lik tashuvchi demakdir, davriy sistemaning V guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 15, atom massasi 30,97376. Fosfor asosan uch allotropik modifikatsiya holida uchraydigan metalmas element. Fosforning bir necha allotropik shakl o‘zgarishlari bor: oq fosfor, qizil fosfor, binafsharang fosfor, qora fosfor. Fosfor - oq yoki sariq (aralashmalar tufayli) rangli kristall, qizil fosfor- amorf kukun; zichligi 2,300 g/sm^3 atrofida, $t_{suyuq}=92,01^0C$; $t_{qayn}=280,5^0C$. Qora fosfor ko’rinishi va tuzilishi bo‘yicha grafitga o‘xshaydi. Oq fosfor kimyoviy jihatdan ancha faol (qizdirishda, ishqalashda o‘z-o‘zidan alangalanadi), qora fosfor esa uncha faol emas. Fosfor birikmalari o‘simlik va hayvonlar hayotida muhim ro‘l o‘ynaydi; ular ba’zi oqsil modda (shuningdek, asab va miya hujayralari), ferment, vitaminlar tarkibiga kiradi. Fosfor o‘simlik va hayvon organizmining oqsil moddalarida uchraydi, o‘simliklarning donlaridagi, hayvonlarning sut, qon, miya va asab sistemasi oqsillarida bo‘ladi, suyakda fosfor - $Ca_3(PO_4)_2$ birikmasi holida bo‘ladi.

Minerallari. Tabiatda fosforit $Ca_3(PO_4)_2$ va apatitlar $Ca_3(PO_4)_2$ - $CaC1_2$(yoki CaF_2) tarkibida uchraydi.

Ishlatilishi. Fosfor asta-sekin oksidlanganda nurlanadi (nomi shundan). Oq fosfor juda zaharli, yomon kuydiradi. Apatitlar va fosforitlar fosforning asosiy xomashyosidir. Fosforning koʻpchilik qismi fosforli oʻgʻitlar tayyorlash uchun sarflanadi. Fosfor metallurgiyada oksid-sizlantirgich va baʼzi qotishmalarning komponentlari sifatida qoʻllaniladi. Koʻpincha qizil fosfor gugurt ishlab chiqarishda ishlatiladi. Birinchi va ikkinchi jahon urushi davrida oq fosfor yondiruvchi bomba va toʻp snaryadlari tayyorlashda ishlatilgan.

Qotishmalari. Elektrotermik usulda fosforning sariq rangli qotishmasi olinadi. P-P^{33}.

Texnologiyasi. Fosforit birikmalarini qayta ishlash jarayonida erkin holda fosfor ajratib olinadi. Tabiiy fosforit yoki apatit yanchilib, qum va koʻmir bilan aralashtiriladi. Pechlarda elektr toki yordamida havo kiritilmasdan nakalka qilinadi. Yuqori haroratda kremniy dioksidi fosfor angidridini siqib chiqaradi va kalsiy oksid bilan birikib, yengil eruvchi kalsiy silikatini hosil qiladi, koʻmir yordamida fosfor angidridi esa erkin holdagi fosforga qaytariladi. Fosfor bugʻ holida ajraladi va suv ostida kondensatsiyalanadi. Shuningdek, uning birikmalari fosforit va apatitdan olinadi. Fosfor olish uchun maydalangan tabiiy fosforit, qum (kvars) ishtirokida elektrpechda koks bilan qaytariladi. Hosil boʻlgan fosfor bugʻlari suv ostida oq fosfor koʻrinishda kondensatsiyalanadi.

$$2\ Ca_3(PO_4)_2 + 16C + 6SiO_3 \rightarrow 4P + 6CaSiO_3 + 16CO.$$

16. OLTINGUGURT – Олтингугурт, belgisi - S. Oltingugurt bilan insoniyat qadimdan tanish. (Sulfur, lotincha och sariq degan soʻz), davriy sistemaning VI guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 16, atom massasi 32,064, qattiq moʻrt sariq modda, bir necha allotropik shakl oʻzgarishlari bor. Odatdagi sharoitda oktaedrik

(rombik). Oltingugurt barqaror difosfor tabiatda rombik oltingugurt uchraydi. Oltingugurt zichligi 2,07g/sm^3, t_{suyuq}=112,8^{0}C, t_{qayn}=444,6^{0}C; elektr o‘tkazmaydi, suvda deyarli erimaydi, uglerod sulfidda, benzolda va toluolda eriydi. 95,5^{0}C dan yuqorida prizmatik (monoklinik) oltingugurt barqarordir. Yana amorf oltingugurt ham bor.

Minerallari. 1-2 oltingugurt mo‘rtdir. Uning ulanish tekisligi {001} {110} va {111} bo‘yicha mukammal emas. Solishtirma og‘irligi 2,05-2,08. Elektr va issiqlik o‘tkazuvchanligi juda kuchsiz (yaxshi izolyator)dir. U ishqalanish natijasida manfiy elektr bilan zaryadlanadi va qo‘l issiqligidan yorilib-yorilib ketadi. Oltingugurt o‘ziga xos rangi, kichik qattiqligi, mo‘rtligi, kristallarning singan joyida yog‘dek yaltirashi va oson eruvchanligi bilan xarakterlidir. Dahandam alangasida va gugurt yoqqanda (112,8^{0}C da) oson eriydi hamda ko‘k alanga bilan o‘ziga xos xid SO_2 chiqarib yonadi (o‘ziga o‘xshash auripigment - As_2S_3 dan farqi). Oltingugurt uglerodda, skipidarda, kerosinda eriydi, lekin HCl va H_2SO_4 da parchalanmaydi. Kuchli HNO_3 va oltingugurtni oksidlantirib H_2SO_4 ga aylantiradi.

Ishlatilishi. Oltingugurt, asosan, sanoatning ko‘pgina tarmoqlari uchun zarur bo‘lgan sulfat kislotasi ishlab chiqarish uchun qishloq xo‘jaligida (zararkunandalarga qarshi kurashda), rezina sanoatida (vulkanizatsiyalash jarayonida), gugurtlar, mushaklar, bo‘yoqlar va boshqalar ishlab chiqarishda qo‘llaniladi. Kimyo laboratoriyalarida, qishloq xo‘jaligida, kauchukni vulkanlashda, tibbiyotda ishlatiladi.

Qotishmalari. Oltingugurt metallar tarkibida kam konsentratsiya miqdorida qotishmada ishtirok etadi.

Texnologiyasi. Tarkibida kolchedanlar va metall yaltiroqlari bo‘lgan rudalar boyitiladi. Boyitilgan konsentrat qaynoq xlorid kislotada ishlanadi. Oltingugurt vodorod sulfid holida ajratib yondiriladi va oltingugurt (VI) - oksid ta’sirida qaytarib, ajratib olinadi. Tabiiy gaz va oltingugurt tarkibli birikmalarini qayta ishlash texnologiyasida erkin holda oltingugurt olinadi. Shuningdek, oltingugurt asosan konlardan qazib olinadi.

Vodorod sulfid rudalar va boshqalar yoqilganda hosil bo‘ladigan gazlardan olinadi. Oltingugurt uniga aralashgan turli moddalardan haydab tozalanadi. Oltingugurt bug‘ini tez sovutib kukunsimon oltingugurt olinadi.

17. XLOR – Хлор, belgisi - C1. (Chlorum yunon. “chloros” - och-yashil, sarg‘ish-yashil, lot. Chlorum) davriy sistemaning VII guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 17, atom massasi 35,453, zichligi 3,2 g/sm^3, t_{qayn}=-33,6^{0}C; och yashil-sariq o‘tkir hidli bo‘g‘uvchi gaz; d 2,4910^{0}C (havoga nisbatan); galogenlar guruhiga mansub, kritik harorati 146^{0}C, kritik bosimi 93,5 at, t_{qayn}=-34,1^{0}C, t_{qot}=-101,0^{0}C; 15^{0}C va 2 atmosferada yoki -39,6^{0}C va atmosferada suyuqlanadi; bir hajm suvda 2 hajm xlor eriydi; zaharli; nafas yo‘llariga va shilliq pardalarga ta’sir etadi, uning suvdagi eritmasi xlorli suv deyiladi, faol metalmas. Odatdagi haroratda bosim ostida yengil suyuqladi.

Xloridlar - xlorning boshqa elementlar bilan birikmasi, masalan, natriy xlor NaCl - osh tuzi. Xlorli ohak - oqartiradigan ohak.

Minerallari. Tabiatda quyidagi minerallar tarkibida uchraydi: osh tuzi NaCl, silvinit NaCl·KCl, karnallit KCl·MgCl·6H_2O va boshqa ko‘rinishda keng tarqalgan. Xlorning juda ko‘p tuzlari okean, dengiz, daryo va ko‘l suvlarida erigan bo‘ladi.

Ishlatilishi. Suvlarni dezinfeksiyalashda, qishloq xo‘jaligi zarar-kunandalariga qarshi kurashda va kimyo laboratoriyalarida ishlatiladi. Xlor olinadigan polimerlar (polixlor-vinil, xloroprenli kauchuk, xlor tolasi va boshqa)ni sintezlashda ishlatiladi; suvni zararsizlantirish (xlorlash)da, gazlama va qog‘oz massasini oqlashda foydalaniladi, xlor qog‘oz va to‘qimachilik sanoatida qog‘oz va matolarni oqartirish uchun ishlatiladi.

Texnologiyasi. Sanoatda xlor olinishining bir necha usullari mavjud. Natriy xloridning suvli eritmasini elektroliz qilganda anodda erkin xlor ajralib chiqadi. Shu jumladan, oltin (II) xloridli termokimyoviy parchalanishdan xlor olinadi. Xlor olishning asosiy usuli - KC1 eritmalarini

elektroliz qilish. Anorganik va organik mahsulotlarni, shu bilan birga vodorod xlorid, xlorli ohak, xloridlar, insektitsidlar, boʻyoq moddalari, shuningdek, 60-70% zaharli; nafas olish yoʻliga kuchli taʼsir qiladi. Havodagi ruxsat etilgan konsentratsiyasi 1 m g/sm^3.

18. ARGON – Аргон, belgisi - Ar. 1894-yilda kashf etilgan; davriy sistemaning VIII guruh kimyoviy elementi, (yunoncha “argos” - faoliyatsiz, sust, lot. Argonum) inert gazlar guruhidagi kimyoviy element, tartib raqami 18, atom massasi 39,948. Rangsiz va hidsiz gaz; zichligi (T=273K da) 1,78 g/cm^3, t_{suyuq}=-189,3^{0}C, t_{qayn}=-185,7^{0}C. Atmosferaning 0,93% ini (hajm boʻyicha) tashkil qiladi.

Argon izotoplari Ar^{36} - 0,307%, Ar^{33} - 0,061%, Ar^{40} - 99,632%.

Minerallari. Inert gazlar tarkibida boʻladi.

Ishlatilishi. Argon yupqa poʻlat, nikel, alyuminiy va boshqa qotishmalar listlarini payvandlashda ishlatiladi. Metallurgiya va kimyoviy jarayonlarda, payvandlash texnikasida inert muhit sifatida, shuningdek, elektr lampa va schyotchiklarda nurlanishni ionlovchi toʻldirgichlar sifatida ishlatiladi. Argon inert gaz boʻlib, payvandlash ishlarida undan foydalaniladi.

Texnologiyasi. Sanoatda havo taqsimlagich rektifikatsiyalash kolonkada boyitilgan holda argon 70-95% ni, azot va kislorod 30-35% ni tashkil qiladi. Soʻngra qoʻshimcha gazlar yuqori bosim ostida ajratiladi. Argon havoni ancha past haroratda sovutib, soʻng rektifikatsiyalash (ajratish) jarayonida olinadi.

19. KALIY – Калий, belgisi - K. 1807-yilda K. Deviy tomonidan kashf etilgan. Yer qobigʻida 2,5% ni tashkil etadi. (Ca1ium ismi arabcha dualjan - kul soʻzidan olingan), davriy sistemaning I guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 19, atom massasi 39,102; kumushrang kubik kristall metall, zichligi 0,8621g/sm^3; yumshoq, oq kumushsimon metall, t_{suyuq}=63,5^{0}C; t_{qayn}=757,5^{0}C (762,2^{0}C). Kaliy ancha faol metall boʻlganligi uchun barcha metalmaslar bilan oson taʼsirlashadi. Kaliy havoda tez

oksidlanadi va suv bilan reaksiyaga kirishib, vodorod ajratib chiqaradi.

Minerallari. Kaliy birikmalari qadimdan ma’lum bo‘lsada, erkin holda tabiatda faqat birikma holida uchraydi; silvin, silvinit, karnallit, kainit va boshqalar.

Ishlatilishi. Qishloq xo‘jaligida kaliy silitrasi qora porox tayyor-lashda, shisha ishlab chiqarishda, go‘shtni konservalash, bo‘yoqchilik, farmatsevtika va tibbiyotda ishlatiladi.

Qotishmalari. Elektroliz usulda K_2CO_3- KCl katod plastinkasida qotishmasi olinadi.

Texnologiyasi. Kaliy olishda quyidagi usullardan foydalaniladi:

1. Suyuqlantirilgan KOH yoki KCl eritmasidan kaliy natriy bilan siqib chiqariladi;
2. KCl va NaCl tuzlari aralashmasi suyuqlantirib elektroliz qilinadi. Katodda qaytarilgan Na va K aralashmalarini haydab, kaliy ajratib olinadi;
3. KCl tuzini vakuumda alyuminiy yoki kremniy bilan qaytarib olinadi.

Shuningdek, kaliy xlorid yoki kaliy gidroksidlarning suyuqlantirilgan eritmalarini elektroliz qilish usulida kaliy sof holda ajratib olinadi. O‘z navbatida kaliy xloridni havosiz vakuumli sharoitda alyuminiy yoki kremniylar bilan qizdirilganda kaliy ajralib chiqadi.

$$2Al + 4CaO + 6KCl \rightarrow 3CaCl_2 + CaO{\cdot}Al_2O_3 + 6K.$$

20. KALSIY - Калций, belgisi - Ca. 1808-yilda olingan, (Ca1cium, lotincha “calx”- ohak so‘zidan, ilk bor so‘ndirilgan ohakdan olingan); davriy sistemaning II guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 20, atom massasi 40,08; $t_{suyuq}=851^0C$, $t_{qayn}=1484^0C$, zichligi 1,540 g/sm^3, ishqoriy-yer metallar guruhiga mansub kimyoviy element. Kumushrang kubik shaklli, qo‘rg‘oshindan bir oz qattiqroq, uni kesish va bolg‘alash juda oson; elektr tokini yaxshi o‘tkazadi; ikki valentli, suv bilan shiddatli ravishda reaksiyaga kirishadi, sovuqda, quruq holda faol emas, alangani qizg‘ish-sariq tusga bo‘yaydi. Kalsiy yer

qobigʻining 3,4% ini tashkil qiladi. Yer qobigʻida tarqalishi boʻyicha elementlar oʻrtasida beshinchi oʻrinni (kislorod, kremniy, alyuminiy va temirdan keyin) egallaydi.

Minerallari. Asosiy minerallari: kalsit (boʻr, marmar, ohaktosh) angidrit, gips, flyuorit (plavik shpat).

Ishlatilishi. Kalsiy sof metall koʻrinishida koʻpgina nodir va qiyin eriydigan metallar, ular birikmalarini qaytaruvchi sifatida foydalaniladi. Kalsiy poʻlat, bronza va boshqa qotishmalarning oksidsizlantiruvchisi sifatida ham ishlatiladi, antifraksion materiallar tarkibiga kiradi. Kalsiy birikmalari (ohak, sement) qurilishda keng ishlatiladi.

Qotishmalari. Elektroliz usulda qaytarilganda quyidagi metall elementlar bilan qotishmalar hosil qiladi:

U, Th, Cr, V, Zr, Cs, Rb, Ti, Be.

Texnologiyasi. Kalsiy, stronsiy, bariy metallari birinchi boʻlib Xevi tomonidan elektroliz usuli bilan olingan. Elektroliz qilishda, ularning tuzlari yuqori haroratda suyuqlantiriladi. Katodda metallar ajralib chiqadi. Bundan tashqari kalsiy metalini vakuumda alyuminotermiya usuli bilan ham olish mumkin. Chili selitrasini qayta ishlash texnologiyasida kaliy erkin holda ajratiladi. Oksidlar, ohak va boshqa minerallarni qayta ishlash texnologiyasida kalsiy ajratiladi. Shuningdek, sanoatda kalsiyning olinishida ikki xil usul ishlatiladi. 1) Elektroliz jarayonida $CaCl_2$ eritmasi misli elektrodni katod, grafitlangan anodli tartibda 62-65% kalsiy sof holda olinadi. 2) Alyuminiyli termik usulda, yuqori haroratda CaO birikmasi alyuminiy kukuniga aralashtirilib, xromnikelli asbobida va kumush holida sof kalsiy olinadi.

21. SKANDIY – Скандий, belgisi - Sc (lot. Scandia, element kashf etilgan joy - Skandinaviya nomidan). D. I. Mendeleyev davriy sistemani tuzganda bu element topilmagan boʻlsada, u oʻzining davriy qonuniga asoslanib, 21-joyni boʻsh qoldirdi va bu elementning borligini oldindan aytdi, butun xossalarini koʻrsatib, unga ekabor deb nom berdi. Haqiqatan koʻp oʻtmay (1879-yilda Skandinaviyada) bu element topildi va D. I. Mendeleyevning aytganlari toʻgʻri chiqdi. Skandiy davriy

sistemaning III guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 21, atom massasi 44,956, kumushsimon, geksagonal kristallik metall. Skandiy och sariq tusda tovlanib turadigan kumushsimon rangli metall; zichligi 3,02 g/cm^3, t_{suyuq}=1544^{0}C, t_{qayn}= 2836^{0}C.

Minerallari. Yer kurrasida 10^{-3} % ni tashkil qiladi. Nodir yer metallarga kiradi. Tortveytrit Sc [Si_2O_7], sterettit $ScPO_4 \cdot 2H_2O$. Izomorf qo‘shimchalar sifatida 0,005-0,3% Sc_2O_3. Skandiy tarkibli minerallar: oksidlar, karbonatlar, silikatlar, fosfatlar, volfromitlar. Titan xomashyosi tarkibida Sc_2O_3 ilmenitda 0,1% gacha, sfenda 0,3% gacha, volfromitlarda Sc_2O_3 0,005 - 1,0% gacha, boksit tarkibida 0,001 - 0,01% gacha mavjud. Shuningdek, ba’zi temir rudalari tarkibida (0,001 - 0,005% Sc_2O_3), qalay rudasida (0,02 - 0,22% Sc_2O_3), berill konsentratlarida (0,1 - 0,2% Sc_2O_3), ba’zi ko‘mir kulida (0,01% Sc_2O_3), fosforitlarda mavjud.

Ishlatilishi. Skandiyli ferritlardan EHMning tez ishlovchi xotira elementlari tayyorlanadi. Skandiyni boshqa sohalar (metallurgiya, raketa va aviasozlik)da qo‘llash ustida tadqiqotlar olib borilmoqda.

Qotishmalari. Skandiy tarqoq element; u volfram, qalay, uran, temir ishlab chiqarish chiqindilarini qayta ishlab olinadi.

Texnologiyasi. Skandiyni rudalardan ajratib olish texnologik jarayonlari ko‘p mehnat talab qiladi. Bunda rudani boyitish orqali mahsulotlar Sc_2O_3 yoki ScCl hosil qilish, turli kimyoviy usullar bilan qayta ishlash kiradi. Skandiy (III) oksidini natriy xlorid yoki xlorid kislota qo‘-shib (suyuqlanish haroratini pasaytirish uchun) termik elektroliz qilib, skandiy ajratib olinadi.

22. TITAN – Титан, belgisi - Ti. Davriy sistemaning IV guruh kimyoviy elementi, Ti (lot.Titanium), tartib raqami 22, atom massasi 47,90; Titan po‘latga o‘xshash kulrang yumshoq metall, texnik titan qora qattiq kukun, t_{qayn}=3169^{0}C; t_{suyuq}=1668^{0}C, zichligi 4,515 g/sm^3, kislota-larda eriydi; Yengil, qiyin eruvchi, juda mustahkam va plastik, kimyoviy jihatdan turg‘un. Chet elda yiliga

oʻrtacha 3 mln.ga yaqin titan dioksidi ishlab chiqariladi. 1791-yilda Gregor (Angliya) tomonidan temirli titan - menakenit minerali tarkibidan kashf etildi va menaken deb ataldi. 1795-yil nemis kimyogari Klaprot rutil minerali tarkibidan yangi element kashf etib, uni titan deb nomladi. Oradan ancha yil oʻtgach maʼlum boʻldiki, menaken va titan bitta kimyoviy element ekan. 1910-yilda amerikalik kimyogar Xanter titan tetraxloridni natriy bilan qaytarib, sof titan olishga muyassar boʻldi va xalq xoʻjaligida foydalana boshlandi. Yer qobigʻida titan konstruksion metallar ichida tarqalishiga koʻra temir, alyuminiy va magniydan keyin toʻrtinchi oʻrinda boʻlsa, barcha kimyoviy elementlar orasida yer qobigʻida tarqalishi boʻyicha 9-oʻrinda (massa boʻyicha 0,61%) turadi. U nafaqat yerda, yaʼni tuproqda, balki oʻsimliklarda, torfda, toshkoʻmirda, hatto hayvonlar suyagida, inson va jonivorlar qonida ham uchraydi.

Minerallari. Ilmenit - titanli temir $FeOTiO_2$. Bu titan minerallari ichida eng koʻp tarqalganidir. Dunyoda birinchi boʻlib, Rossiyaning Ural togʻlarida topilgan. Yirik sochma qumli ilmenit konlari Hindiston, Avstraliya, Indoneziya, Afrika, Kanada, Braziliya, Janubiy Amerika, AQSH va MDH mamlakatlarida uchraydi. Titanning yetmishga yaqin turli minerallari oʼrganilgan boʻlib, shundan sanoat miqyosida keng qoʻllanilgan va titanga boy minerallari 4 tadir. Rutil – tabiiy titan dioksidi TiO_2, koʻpincha temir oksidi bilan aralashmasi uchrab turadi, zichligi 4,18-4,28 g/sm^3. Yirik konlari Avstraliya, Kanada va Braziliyada joylashgan. Perovskit – kalsiy-titanat $CaOTiO_2$ (58,7% TiO_2), zichligi 3,95-4,05 g/sm^3. Rossiyaning Kolsk yarim orolida keng tarqalgan. Kelajakda eng katta konlardan va titanning asosiy xomashyo manbalaridan biri boʻlishi kutilmoqda. Sfen yoki titanit – bu titanosilikat-kalsiydir $CaOTiO_2SiO_2$ (38,8% TiO_2), zichligi 3,4 - 3,56 g/sm^3. Rossiya va MDH mamlakatlarida hamda AQSH, Kanada, Madagaskarda titan qazib olish keng qoʻllanib kelinmoqda.

Ishlatilishi. Poʻlat tayyorlashda poʻlatdan kislorod va azotni yoʻqotish uchun titan ishlatiladi. Kimyo sanoatidagi titanli quvur oʻtkazgichlar, nasoslar va reaktorlar agressiv

muhitlarga turg‘unligi bo‘yicha boshqa metall materiallarga qaraganda ancha yuqori. Titanning gazni yutish xususiyatidan vakuum texnikasida foydalanilmoqda. Oq bo‘yoq titanli belila – TiO_2 dan ishlab chiqariladi. Titan va uning qotishmalari zanglamasligi uchun ham kengroq kimyo, mashina qurilishi sanoatida, issiqlik energiya tarmoqlarida, tibbiyotning jarrohlik asboblarida keng foy-dalaniladi. Samolyot va reaktiv dvigatellarning asosiy qismi va dvigatelning asosi aynan titanli qotishmalardan yasaladi. Titan metall holida taxminan 75-80% li aviatsiya, kosmik va suvda suzuvchi kema texnikalarida, kimyo va boshqa tarmoqlarda ishlatiladi.

Qotishmalari - tarkibida alyuminiy, molibden, vanadiy, marganes, xrom, qalay, temir va boshqa elementlar bo‘lgan titan asosidagi qotishmalar. Mustahkamligi yuqori, zichligi kichik; xona harorati hamda yuqori haroratlarda dengiz suvi va ba'zi agressiv muhitlarda zanglash va yemirilishga samolyot va raketasozlik, energetika mashinasozligi, kemasozlik, kimyo sanoati va boshqa sohalarda qo‘llaniladi.

Texnologiyasi. Titanli rudalar boyitilgach, tarkibida 45-70% gacha TiO_2 li boyitma so‘ng tetroxlorid titan olinadi. Xloratorlarda olingan $TiCI_4$ qo‘shimchalardan tozalanib, keyin esa kuydirish yoki sulfat kislotasi yordamida tayyor mahsulot olinadi. Shuningdek, sanoatda boyitilgan titan rudasi koks bilan (bir vaqtda xlor ta’sir ettirib) biriktiriladi. $TiCI_4$ argon muhitida magniy bilan qaytariladi; olingan g‘ovak titan – texnikaning eng muhim materialidir.

23. VANADIY – Ванадий, belgisi - V. 1830-yilda shved kimyogari va minerologi N. Syofstryom tomonidan kashf etilgan kimyoviy element [tuzlarining rangi chiroyli bo‘lgani uchun qadimgi skandinavlarning go‘zallik ma’budasi “Vanadis” nomi bilan atalgan], (lot. Vanadium), tartib raqami 23, atom massasi 50,942; kub shaklidagi kul rang metall, nihoyatda qattiq, ammo mo‘rtdir; zichligi 6,11 g/sm^3, $t_{suyuq}=1917^0C$, $t_{qayn}=3392^0C$. Yer qobig‘ida u 0,02% ni tashkil etadi. Uning alohida vanadiyli konlari

uchramasada, vanadiy yer yuzida anchagina tarqalgan, ammo tog‘ jinslari va minerallarida tarqoq holda uchraydi. Chet ellarda yiliga o‘rtacha 50-60 ming tonna (V_2O_5 hisobida) ishlab chiqariladi. 1 kg ferrovanadiy 115 AQSH dollarida (vanadiy hisobida) narxlanadi. Roskoelit vanadiyli muskovit bo‘lib, Avtraliya, AQSH va MDH mamlakatlarida, hatto Markaziy Qozog‘istonda ko‘p uchraydi. Uning tarkibida kaliy, alyuminiy va kremniy bor. Vanadinit MDH mamlakatlarida ham bo‘lib, ko‘proq qo‘rg‘oshin ruxli makonlarda ham uchrab turadi. Uning tarkibida qo‘rg‘oshin va rux bor. Vanadiyli konlar AQSH, Finlyandiya, Xitoy, Hindiston va MDH davlatlarida keng ishlab chiqariladi.

Minerallari. 50 dan ortiq minerallari mavjud bo‘lib, 4 ta minerali keng tarqalgan. Ular roskoelit, patronit, vanadinit, karnotit minerallaridir.

Ishlatilishi. Birikmalari zaharli; vanadiy po‘latlar tayyorlashda ishlatiladi, bunday po‘latlar mustahkam, elastik va zarbga chidamli bo‘lgani uchun avtomobil va aviatsiya motorlari tayyorlashda muhim ahamiyatga ega. Titanomagnetitli va cho‘kindi temir rudalari vanadiyning muhim manbalaridir. Vanadiyning asosiy iste’molchisi – qora metallurgiya (ishlab chiqarilayotgan metallarning 95% ga yaqiniga qo‘shiladi). Vanadiy ko‘pgina po‘latlar tarkibiga kiradi va ularning mustahkamligi, qayishqoqligi va yeyilishga turg‘unligini keskin oshiradi. Vanadiy birik-malari sulfat kislota ishlab chiqarishda katalizator sifatida, rezina, shisha, bo‘yoq va boshqa sanoat sohalarida ishlatiladi.

Qotishmalari. Vanadiyning qotishmalari asosan bug‘li silinder porshen halqalarini va bug‘ mashinalarining zalotniklarini yasashda keng qo‘llaniladi. Shuningdek, aviatsiyada raketalar reaktiv dvigatellarining asosiy elementlarini yasashda, atom yadro reaktorlarini qoplashda qo‘llaniladi. Vanadiy kimyo sanoatida yaxshi katalizator, fotografiya va kinomatografiyada plyonkalarni qayta yuvish vositasi sifatida ham ishlatiladi.

Texnologiyasi. Vanadiy pirometallurgiya usuli bilan fosforit cho‘yanlari olish paytidagi chiqqan toshqol

tarkibidan ajratib olinadi. Toza vanadiy olish uchun esa vanadiy iodidini termik parchalash kerak. Toza vanadiy olishda avval besh, uch oksidli vanadiy olinadi. Besh oksidli vanadiy tozalangan disterlangan kalsiy bilan qaytarib olinadi. 99, 95 % li vanadiy yodidlarni termik dissotsiatsiya qilish natijasida olinadi. Uch oksidli vanadiyni vakuumda uglerod bilan qaytarish usuli, ya'ni vakuumda ugletermik qaytarish usuli bilan olish mumkin. Bundan tashqari inert gaz atmosferasida uch oksidli vanadiyni suyuq magniy bilan qaytarish usuli bilan olinadi. Vanadiy, asosan, temirni vanadiy rudalaridan sulfat kislotasi yordamida tanlab eritiladi va olingan eritma neytrallanib, gidroksid vanadiy olinadi. U eritilib, V_2O_5 hosil bo'ladi va amomotermiya yordamida ferrovanadiy olinadi. U asosan tayyor mahsulot bo'lib, sanoatda keng qo'llaniladi. Vanadiy toza metall holida elektroliz usuli bilan juda kam miqyosda ajratib olinadi. Chunki bugungi kunda vanadiy qotishmasi ko'proq qora metallurgiya sanoatida kerakli xomashyolardan biridir.

24. XROM – Хром, belgisi - Cr. (Chromium, yunoncha "chroma" rang, bo'yoq so'zidan olingan), (lot. Chromium), davriy sistemaning VI guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 24, atom massasi 51,996; zichligi 7,190 g/sm^3, t_{suyuq}=1890^{0}C, t_{qayn}=2200^{0}C havoda oksidlanmaydi, oq-kulrang qattiq metall. Kislotalarda, ishqorlarda eriydi, suvda erimaydi. Xrom asosan, metallurgiyada ishlatiladi; u zanglamaydigan, issiqbardosh, kislotabardosh po'lat tarkibiga kiradi. Tarkibida xrom bo'lgan qotishmalardan korroziyaga uchraydigan detallar (suv osti kemasi korpusining detallari, kimyoviy apparaturalar) tayyorlanadi. Boshqa metallarni korroziyadan saqlash maqsadida ularning sirtiga xrom qoplanadi (xromlanadi).

Xromlash. 1) Metall buyumlarni korroziyadan saqlash, mexanik yeyilishga qarshiligini oshirish va bezash maqsadida ularning sirtiga elektrolitik usulda xrom yugurtirish. 2) Po'lat buyumlarga olovbardoshlik, issiqbardoshlik, toliqishga qarshilik, yeyilishga chidamlilik,

kislota va dengiz suvlariga korroziyabardoshlikni oshirish, kerakli magnit va elektr xarakteristikalarini berish uchun ularning sirtqi qatlamlarini xrom bilan diffuziyali to‘yintirish.

Minerallari. Xrom minerallaridan xromit (xromli temirtosh) katta amaliy ahamiyatga ega.

Ishlatilishi. Xromli po‘latlar tayyorlashda va metallarni korroziyadan saqlash uchun metall sirtini qoplashda ishlatiladi; Xrom birikmalari bo‘yagichlar, oksidlovchi modda, teri oshlovchi modda sifatida ishlatildi.

Qotishmalari – siyrak yer elementlari, nikel, titan, vanadiy va boshqa elementlar qo‘shilgan xrom asosidagi issiqbardosh qotishmalar 1100-1200^{0}C haroratdagi mustahkamlik xossasi bo‘yicha temir va nikel asosidagi qotishmalar bilan ancha qiyin eriydigan metallar (niobiy, molibden, volfram) asosidagi qotishmalar o‘rtasida turadi. Suyuq va gazsimon agressiv muhitlarda ishlashi mumkin. Xrom qotishmasining asosiy kamchiligi – zarbiy qovushqoqligining pastligi va 150-200^{0}C dan past haro-ratda kesilishga sezgirligidir. Shuningdek, xrom qotishmalariga xrom-nikel, xrom-nikel-volfram, xrom-nikel-kobalt-titan karbidi sistemasidagi ko‘p xromli (35-45% xrom bo‘lgan) issiqbardosh qotishmalar ham kiradi.

Texnologiyasi. Xrom minerallarini qayta ishlash texnologiyasida xrom erkin holda ajratib olinadi. Toza xrom olish uchun avval xrom (III)- oksidi olinadi. Xrom toza bo‘lishi xrolit soda bilan havo ishtirokida qattiq qizdirilib, koks bilan qaytariladi va sof holda xrom olinadi.

25. MARGANES – Марганец, belgisi - Mn. 1774 yilda shved olimi Sheyelle tomonidan temir qotishmasi tarkibidan topilgan, song uning vatandoshi Yu.Gan tomonidan sof holda ajratib, metall hilida olingan. Davriy sistemaning VII guruh kimyoviy elementi (lot. Margan ium), tartib raqami 25, atom massasi 54,93, oq, qattiq va mo‘rt kumushsimon kubik kristallik modda, kislotalarda eriydi, zichligi 7,440 g/sm^3, t_{suyuq}=1244^{0}C; t_{qayn}=2070^{0}C. Oksidlari elektr pechlarida kremniy bilan qaytarib, $MnSO_4$ eritmalarini elektroliz qilib va boshqa usullar bilan olinadi.

Minerallari. Tabiatda marganes minerallar tarkibida uchraydi; alabandin - MnS, gauerit - MnS_2, manganozit - MnO, gausmanit - Mn_3O_4 va boshqalar. Marganes minerallaridan eng ko‘p tarqalgani pirolyuzit va isilomelan.

Ishlatilishi. Marganes, asosan (90%), metallurgiyada po‘latni oksidsizlash, oltingugurtdan tozalash va legirlashda ishlatiladi (po‘latga qovushqoqlik va qattiqlik beradi). Marganesning karbonil birikmalari, masalan,$C_6H_5Mn(CO)_3$ motor yonilg‘isining antidetanatori sifatida ishlatiladi. U texnikada katta ahamiyatga ega; metallurgiyada ishlatiladi; qotishmalarni qattiq va mustahkam qiladi.

Qotishmalari. Marganes sanoatda po‘lat va cho‘yanlar tarkibida bo‘lib qotishma hosil qiladi.

Texnologiyasi. Marganesli rudalari tabiatda ancha boy bo‘lib, agar metall tarkibida marganes kam bo‘lsa boyitiladi. Qolgan hollarda rudalar koks aralashmasi bilan elektrpechlarida (goho domna pechlarida) eritilib, ferromarganes va boshqalar olinadi. Suyuq holdagi yuqori haroratdagi toshqol boshqa elektr pechda qayta ishlanib, uglerodsiz va temirsiz silikomarganes (Si va Mn) olinadi. U o‘z navbatida boshqa elektrpechda, marganesli ruda yordamida eritiladi va uglerodsiz oliy navli, boshqa ferro-marganesga qaraganda ancha sifatli va qimmat bo‘lgan ferromarganes olinadi. Shuningdek, marganes elektr pechlarida alyumotermik va silikotermik usullar bilan olinadi. Bunday usul bilan olingan marganes uncha toza bo‘lmaydi, lekin bunday aralashmalar sanoatda o‘tga va issiqlikka chidamli materiallar olishda asosiy xomashyo hisoblanadi. Toza holdagi marganes uning ikki valentli tuzlaridan elektroliz qilib olinadi.

26. TEMIR – Темир, belgisi - Fe. (ferrum - lotincha qo‘rg‘on) davriy sistemaning VIII guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 26, atom massasi 55,847. Toza temir olish uchun uning oksidini vodorod bilan qaytarib yoki temir tuzlarini elektroliz qilish orqali olinishi mumkin. Kumushday oq yaltiroq, hajmi markazlashgan kubik

kristallik yumshoq metall. Temir insonga qadimdan ma’lum bo‘gan eng eski va eng ko‘p olinadigan metall. Kristallik tuzilishi yoki magnit xossasi bo‘yicha farq qiladigan allotropik modifikatsiyaga ega. Odatdagi haroratda (769^0C gacha) hajmi markazlashgan kub panjarali (OTSK) α = Fe ferromagnit turg‘un; zichligi 7,874 g/m^3, t_{qayn}=2750^0C; t_{suyuq}=1539^0C. Temir plastik, yaxshi bolg‘alanadi, prokatlanadi, shtamplanadi va sim bo‘lib cho‘ziladi. Temirning uglerod va boshqa elementlarni eritish xususiyati turli temir qotishmalari olishga asos bo‘ladi, bu 960^0Cga qadar barqaror temir α - temir deb ataladi, u ferromagnitlidir. Ammo 769^0C da ferromagnitligi yo‘qoladi va paramagnit bo‘ladi, shuning uchun 762-910^0C da bu α - temir ko‘pincha *β* - temir deyiladi. Demak, α va *β* - temirlarning kristall shakllari bir xil, faqat α - shakl ferromagnitli, *β* - shakl paramagnitli, 910^0C da temir qirra markazli kubik shaklga o‘tadi; paramagnitli 906^0C dan yuqorida barqaror temir γ - temir deyiladi, bu uglerodni o‘zida erita oladi va shu xususiyati bilan α - *β* - temirlardan farqlanadi, d 8,0 - 8,1, γ- temir 1401^0C da *β*-temirga o‘tadi. Buning kristall shakli α-temirning shakliga o‘xshaydi, d 7,3. Shunday qilib, temirning ikki xil kristall shakllari bor (α - γ - temir dinamomashina va elektromagnitlarda ishlatiladi, tez magnitlanish va magnitsizlanish xossasi bor). Quruq havoda o‘zgarmaydi, ammo nam havoda zanglab ketadi. 769^0C (Kyuri nuqtasi)da temir paramagnitga aylanadi, panjarasi o‘shandayligicha qoladi. 911^0C bilan 1400^0C orasida qirralari markazlashgan kub panjarali (GTSK) γ - Fe turg‘un, 1400^0C dan yuqorida yana OTSK- panjara hosil bo‘ladi. Uglerodning α= Fe dagi qattiq eritmasi *ferrit*, γ=Fe dagi eritmasi esa *austenit* deyiladi. Yuqori legirlangan po‘latlar (tarkibida ko‘p miqdorda nikel, xrom, volfram va boshqa bo‘lgan) elektr yoy va induksion pechlarda eritib olinadi. Temir hozirgi zamon texnikasida (mustahkamligi past bo‘lganligidan sof holda amalda foydalanilmasa ham) muhim metall hisoblanadi. Barcha metall mahsulotlarning taxminan 95% temir qotish-malariga to‘g‘ri keladi. Temir asosida yuqori va past

haroratlar vakuum va yuqori bosimlar, agressiv muhitlar, yuqori o‘zgaruvchan kuchlanishlar, nurlashishlar va boshqa ta’sirlarga chidaydigan yangi materiallar yaratilmoqda.

Minerallari. Uning muhim minerallari – magnetit, titanomagnetit, gematit va boshqa temir rudalari konlarini tashkil etadi.

Ishlatilishi. Temirdan cho‘yan, po‘lat, tunuka tayyorlanadi. Maxsus yo‘llar bilan tayyorlangan toza temir zanglamasligi va kislotalar ta’siriga bardosh berishi yaqinda ma’lum bo‘lgan. Temir suyultirilgan kislotalardan vodorodni haydaydi. Konsentrlangan $HN0_3$ temirni passiv-lashtiradi, ishqorlar temirga ta’sir etmaydi. Tabiatda temir keng tarqalgan, metallar orasida alyuminiydan keyin ikkinchi o‘rinda turadi. Temir rudalardan uglerodning turli qotishmalari cho‘yan (domna jarayoni bilan) va po‘latlar (marten, konverter, elektr yordamida eritish jarayonlari bilan) ko‘rinishida olinadi.

Qotishmalari. Temir asosida uglerodli qotishmalar olinadi. Asosiy qotishmasi po‘lat va cho‘yandir.

Texnologiyasi. Temir asosan temirga boy rudalarda (tarkibida Fe-50-55%) to‘g‘ridan-to‘g‘ri maydalanib (goho aglomerat holida) ohakli flyus va koks yordamida domna pechlarda eritilib, temir qotishmasi, ya’ni cho‘yan olinadi. XX asr oxirlariga kelib domna pechlarida kislorodga boyitilgan havo yordamida, gohida qizdirilib, suv bug‘i aralashmasini pechga purkash keng qo‘llanilmoqda. Uning asosiy maqsadi suv bug‘i tarkibidagi vodorod oz bo‘lsada, koksni tejab qaytarilish xususiyatini oshiradi. Olingan cho‘yan qotishmasi marten pechida oksidlovchi rafinirlash orqali undagi uglerod, oltingugurt va fosforlardan toza-lanadi. Ayrim korxonalarda bu usul konvertorlash yo‘li bilan ham amalga oshiriladi. So‘ng eritma tarkibida qolib ketgan kisloroddan tozalash usuli ferro qotishma yoki ferrosilididlar (kremniyli moddalar) yordamida amalga oshiriladi. O‘ziga kislorodni biriktirib olgan kremniyli modda toshqolga chiqib ketadi, qolgan ostki qismiga toza po‘lat (temir) quyiladi. Hozirgi kunda temirli rudalar qattiq holda, eritmaga o‘tkazmay past haroratda (700-1000^{0}C)

tabiiy gaz yordamida qaytarilib, so‘ng ajratiladi va toza metall olinadi. Temirning 2 ta qotishmasi xalq xo‘jaligida keng qo‘llaniladi. Metall tarkibida 3% dan ortiq uglerod bo‘lsa u cho‘yan, aksincha, kam bo‘lsa po‘lat deb ataladi.

27. KOBALT – Кобальт, belgisi - Co. Kobalt nemischa jin demakdir (o’rta asr metallurglarining fikricha, kobalt metallarni rudadan eritib olishga halaqit bergan afsonaviy narsa bo‘lgan), (Cobaltun jin so‘zidan olingan), davriy sistemaning VIII guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 27, atom massasi 58,9332, kobalt qizg‘ish tusda tovlanadigan kumushsimon-oq og‘ir metall, zichligi 8,900 g/sm^3, t_{suyuq}=1494^{0}C, t_{qayn}=2957^{0}C, uning ikki allotrop shakli bor; α-Co geksagonal, bu 417^{0}C ga qadar qarorli; bundan yuqori haroratda kubik panjarali; β-Co barqarordir, suyultirilgan N_2S0_4, NC1, $HN0_3$ larda eriydi, suvda erimaydi, ko‘pgina qotishmalar tarkibiga kiradi. Ferromagnit xossali, past haroratdan 1120^{0}C (yuqori nuqtasi) gacha ferromagnetizm xossasini saqlaydi.

Minerallari. Kobalt minerallari (kobaltin, skutterudit) kam uchraydi. Nikel rudalari sanoatda kobalt olinadigan asosiy manbadir.

Ishlatilishi. Kobalt zangori shisha va bo‘yoqlar tayyorlashda ishlatiladi. ^{60}Co radioaktiv izotopi texnika va tibbiyotda γ -nurlanish manbai sifatida ishlatiladi.

Qotishmalari - tarkibida xrom, nikel va uglerod, molibden, volfram, niobiy, kremniy, marganes va boshqa elementlar bo‘lgan kobalt asosidagi qotishmalar bor. Olovbardosh, yeyilishga chidamli va magnit jihatdan qattiq xillari bor. Kobalt kamyob bo‘lgani uchun kobalt qotish-malarini ishlatish cheklangan. Kobalt tezkesar, olovbardosh, magnitli qotishmalar tarkibiga kiradi.

Texnologiyasi. Yer qobig‘ida kobalt, asosan, nikelli rudalarda uchraydi. Nikel tabiatda sulfidli va oksid holida bo‘lib, sanoatda 2 xil jarayon qo‘llaniladi. Sulfidli nikellarni qayta ishlash paytida kobalt, nikel-kobalt qotishmasidan, oksidli nikellarni qayta ishlash texnologiyasida esa eritma tarkibidan ajratib olinadi. Eritmadan ikkilamchi qo‘shim-chalar tozalanadi, kobalt gidrooksidi cho‘ktiriladi, so‘ng u

qayta tozalanib, kuydiriladi va elektr pechida eritilib kobalt olinadi.

28. NIKEL – **Никель**, belgisi - Ni. Mustaqil kimyoviy element sifatida nikel 1751-yilda shved kimyogari va minerologi A.Kronstedt tomonidan kashf etildi (Niccolum nemischa “kupfernikel” - yaramas mis so‘zidan olingan) davriy sistemaning VIII guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 28, atom massasi 58,70; t_{suyuq}=1455^{0}C, t_{qayn}=2730-2915^{0}C, zichligi 8,90 g/sm^3, kumushday oq, nihoyatda qattiq, kub kristallik metall, qattiqligi 3,8; suvda erimaydi, suyultirilgan kislotalarda eriydi, oson yassilanuvchi metall. Havoda o‘zgarmaydi; ferromagnit. Tabiatda sulfidli mis-nikelli rudalar (petlandit minerali) va boshqa holda uchraydi.

Nikellash metall buyumlar sirtiga undan 1 mkm dan 20–30 dan ortiq mkm gacha qalinlikda nikel yugurtirishdir. Nikellash asosan elektr usulida amalga oshiriladi.

Minerallari. Tabiatda nikelning quyidagi minerallari uchraydi: melanit - $NiTe_2$, linarit - Ni_2As, mauxerit - Ni_3As_2, xizlevudit - Ni_2S_2 va boshqalar.

Ishlatilishi. Nikel asosan mexanik, antiqo‘rg‘oshin, magnit yoki elektr, issiqbardosh va olovbardosh (xrom-nikelli qotishmalar) xossalariga ega bo‘lgan qotishmalar (temir, xrom, mis va boshqa metallar qo‘shib) olishda ishlatiladi. Nikel ishqorli akkumulyatorlar, antikorrozion qoplamalar (nikellash) ishlab chiqarishda, kimyoviy apparatura tayyorlashda va ko‘plab kimyoviy jarayonlarning katalizatori sifatida ishlatiladi. Buyumlarni zanglashdan saqlash va bezash, yani ular sirtiga yarqiroq-kumushsimon rang berish maqsadida qo‘llaniladi. Po‘lat tayyorlashda ham ishlatiladi.

Qotishmalari - nikel (asos)ning xrom, temir, mis, marganes, molibden, kobalt va boshqa elementlar bilan qotishmasi. Issiqbardosh, korroziyabardosh, magnit jihatidan yumshoq va elektr qarshiligi yuqori bo‘lgan nikel qotishmalari ko‘p ishlatiladi.

Texnologiyasi. Nikel texnologiyasi sanoatda nikel mis sulfidi bilan birga uchrasa, flotatsiya usulida boyitilib, mis

va nikel konsentratlari alohida ajratib olinadi, so‘ng nikelli boyitma eritilib, faynshteyn olinadi. Flotatsiya usuli bilan misdan ajratilib, qayta boyitilgach, avvaliga u kuydiriladi, so‘ng qaytaruvchi yordamida yuqori haroratda qaytarilib, xomaki anodli nikel olinadi. Elektrolitik usul bilan vannada rafinirlanib, toza katodli nikel olinadi. Agar rudalar oksid holda bo‘lsa, unda aglomeratlar holiga qayta ishlanib sulfidlovchi, qaytaruvchi eritish yordamida shteyn olinib konvertorlanadi. Olingan nikelli faynshteyn oksidlovchi kuydirish yordamida nikel oksidi olinib, u qaytaruvchi eritish yordamida toza nikel olinadi.

29. MIS – Мис, belgisi - Cu (“Cuprum” lotincha Kipr orolining ismidan olingan), davriy sistemaning I guruh kimyoviy elementi, Cu (lot. Cuprum), tartib raqami 29, atom massasi 63,546, zichligi 8,920 g/sm^3, t_{suyuq}= 1083^{0}C; t_{qayn}=2573^{0}C; qizil rangli kubik kristallik metall, issiqlik va elektr o‘tkazuvchanligi katta; havoda oksidlanib qorayadi, nam havoda gidroksikarbonat hosil bo‘lgani uchun ko‘karadi; kislotalarda va ammiakda erib, tuzlar hosil qiladi. Misdan kimyoviy apparaturalar (issiqlik almashgichlar, muzlatkichlar, plazmatron detallari va boshqalar) tayyorlanadi. 30% dan ortiq mis sanoatda mis qotishmalari sifatida ishlatiladi.

Minerallari. Asosiy minerallari xalkozin – Cu_2S, xalkopirit – $CuFeS_2$, kuprit – Cu_2O va malaxit – $Cu_2[CO_3]_2[OH]_2$ lardir. Tabiatda sof metall holida va oltingugurt (sulfidlar) hamda kislorod bilan birikma holida uchraydi. 250 dan ortiq minerallari mavjud.

Xalkozin - Cu_2S. Mineralning nomi grekcha “xalkos” – mis so‘zidan olingan. Uning sinonimi: mis yaltirog‘i. Xalkozinning kimyoviy tarkibida Cu 79,9 %, S 20,1 %. Ko‘pincha kumushda ba’zan Fe, Co, Ni, As, Au aralashmalari bo‘ladi. Xalkozinning rangi qo‘rg‘oshindek kulrangdir. Uning chizig‘i to‘q kulrang. U metall kabi yaltiraydi. Qattiqligi 2-3. Xalkozin qisman egiluvchandir. Ulanish tekisligi {110} bo‘yicha mukammal emas. Solishtirma og‘irligi 5,5-5,8. U elektrni yaxshi o‘tkazadi.

Diagnostik belgilari. Xalkozin qo‘rg‘oshindek kulrangliligi, kichik qattiqligi, egiluvchanligi bilan xarakterlidir (pichoq uchi bilan chizganda yaltiroq chiziq qoladi, bu bilan o‘ziga juda o‘xshab ketadigan aynama rudalardan farq qiladi). HNO_3 dagi eritmasi yashil rangga kiradi. Xalkozinning mis minerallari ko‘pincha bornit bilan bir assotsiatsiyada topilishi ham xarakterlidir.

U dahandam alangasida eriydi, alangani havorang tusga kiritadi. Ko‘mir ustida soda bilan qizdirib, sof mis sharchasi olinadi. Xalkozin kislotalarda, ayniqsa, HNO_3 da oson eriydi va olningugurt ajralib chiqadi.

Misli eritmalardan tarkibida organik qoldiqlari bo‘lgan jinslar orasida organik qoldiqning asosan yog‘ochlarning hamma tuzilish detallarini saqlagani holda psevdomorfoz shaklida hosil bo‘lgan xalkozin ham ma’lum. Xalkozin kislorodli nurash zonasida turg‘un emas, parchalanib kuprit (Cu_2O) malaxit, azurit kabi misning boshqa kislorodli birikmalariga aylanadi.

To‘liq oksidlanish sodir bo‘lmagan hollarda quyidagi reaksiya bo‘yicha xalkozin hisobiga sof tug‘ma mis paydo bo‘ladi:

$$Cu_2S+2O_2=CuSO_4+Cu$$

Amaliy ahamiyati. Xalkozin misga eng boy sulfid bo‘lib, mis sanoati uchun xalkozin rudasi sulfid konlarining har qanday rudalaridan ko‘ra ko‘proq ahamiyatga ega. Hozirgi vaqtda butun dunyoda qazib olinayotgan misning ko‘p qismi mana shu xalkozin rudalariga to‘g‘ri keladi.

Xalkopirit – $CuFeS_2$. Grekcha “xalkos” – mis, “piros” – o‘t (olov) demakdir. Sinonimi: mis kolchedani. Kimyoviy tarkibi: Cu 34,57%, Fe 30,54%, S 34,9%. Xalkopiritni kimyoviy analiz qilganda ham shunga yaqin natijalar olinadi. Ba’zan juda oz miqdorda Ag, Au va boshqalar aralashmasi bo‘ladi. **Xalkopiritning rangi** jez – sariq, to‘q sariq yoki ola-bula bo‘lib tovlanadi. **Chizig‘i** yashilroq-qora. U shaffof emas. Metall kabi kuchli yaltiraydi. Qattiqligi 3-4. Xalkopirit ancha mo‘rt. Ulanish tekisligi {101} bo‘yicha mukammal emas. Solishtirma og‘irligi 4,1-

4,3. Mis asosan Olmaliq shahridagi Qolmoqir (3-rasmdagi kon) konida xalkopirit va xalkozin minerallari tarkibida uchraydi.

Diagnostik belgilari. Piritdan butunlay boshqacha rangi, qattiqligi kabi o‘ziga xos belgilariga qarab oson aniqlanadi. Piritning singan joylari ham xalkopirit rangiga o‘xshab tovlanadi. Xalkopirit dahandam alangasida charsillab, yorilib-yorilib ketadi va erib magnit tortadigan sharchaga aylanadi. Soda bilan qo‘shib ko‘mir ustida qizdirilganda undan sof mis sharchasi ajraladi. Yopiq naychada oltingugurt uchib chiqadi. HNO_3 da asta-sekin parchalanib oltingugurt ajraladi.



3-rasm. Markaziy Osiyoda eng yirik mis qazib olish konlaridan biri Qolmoqqir makonidagi rudalarni portlatish jarayoni.

Bornit – Cu_5FeS_4. Sinonimi: ola mis rudasi. U tabiiy sharoitlarda xalkopirit bilan cheklangan qattiq eritma hosil qiladi. Bu harorat pasayishi bilan parchalanib ketadi. Bornitning kimyoviy tarkibi turg‘un emas. Cu_5FeS_4 kimyoviy formulasiga muvofiq nazariy jihatdan u quyidagicha bo‘lishi kerak: Cu - 63,3%, Fe -11,2%, S - 25,5 %. Lekin bu shu mineral tarkibida xalkopirit bilan

xalkozinni qattiq eritma holida saqlab turish kabi qobiliyatga ega bo‘lgani uchun ancha o‘zgaruvchandir. Bornitning rangi yangi singan joylarida to‘q mis-qizil, ola-bula (ko‘pincha zangor) bo‘lib tovlanib turadi. Uning chizig‘i kul rang-qora. U shaffof emas. U yarim metall kabi yaltiraydi. Qattiqligi 3. Bornit ancha mo‘rt. Ulanish tekisligi amalda ko‘rinmaydi. Solishtirma og‘irligi 4,9-5,0. Bornit elekrt o‘tkazish xususiyatiga ega.

Diagnostik belgilari. Bornit rangiga, ola-bula zangor bo‘lib tovlanishiga va kichik qattiqligiga qarab oson aniqlanadi. Ochiq zangor tovlanishiga qarab uni kovellin deb o‘ylash mumkin.

Bornit dahandam alangasida erib, magnit tortadigan sharcha hosil qiladi; ko‘mir ustida soda bilan qo‘shib qizdirilganda undan sof mis sharchasi ajraladi. U HNO_3 da parchalanadi va olningugurt ajralib kislota yuziga chiqadi.

Kubanit – $CuFe_2S_3$. Rombik singoniyada kristallanadi. Kimyoviy tarkibi: Cu 22-24%, Fe 40-42 %, S - 34-35%. Uning rangi bronza sariq bo‘lib, pirotenning rangiga juda ham o‘xshab ketadi. U metal kabi yaltiraydi. Qattiqligi 3,5. Ulanish tekisligi yo‘q. Solishtirma og‘irligi 4,03-4,18. Kuchli magnit tortishish xususiyatiga ega.

Kubanit xalkopirit bilan paragenetik mahkam bog‘langan. Ko‘pincha bornit qattiq eritmalarning parchalanish mahsuloti bo‘lib, xalkopirit orasida mikroskopda ko‘rish mumkin bo‘lgan mayda plastin-kachalar holida uchraydi. Birinchi marta kubanit Minas-Jereyjda (Braziliya) Morro-Velo oltin rudali kvars tomirlarida topilgan edi.

Kovellin-CuS yoki $Cu^{\cdot}_2S{\cdot}Cu^{\cdot\cdot}S_2$. Mineral italyan mineralshunosi Kovelli nomi bilan atalgan. Sinonimi: mis zangorisi. Kimyoviy tarkibi Cu 66,5%, S 33,5%. Kimyoviy tekshirishlar Fe, kamroq Se, Ag va Pb aralashmasi borligini ko‘rsatadi.

Agregatlari. Kovellin ko‘pincha och zangor rangli yupqa po‘st yoki ko‘kimtir-qora ragnli kukun va qurum kabi massalar bo‘lib topiladi. Kovellin rangi zangor. Uning chizig‘i kulrang ham qoradir. U shaffof emas. Kovellinning juda yupqa varaqchalari yashil bo‘lib, nur o‘tkazadi. U

metaldek yaltiraydi. Qattiqligi 1,5-2. Kovellin mo‘rtdir. Uning yupqa plastinkachalari qisman egiluvchan. Ulanish tekisligi {0001} bo‘yicha mukammal. Solishtirma og‘rligi 4,59-4,67.

Diagnostik belgilari. Kovellin ochiq zangor rangi, kichik qattiqligi va mis sulfidlari bilan bir assotsiyatsiyada topilishiga qarab oson bilinadi.

Kuprit-Cu_2O. Mineralning nomi lotincha “cuprum” – mis so‘zidan kelib chiqqan. Sinonimi: qizil mis rudasi. G‘ishtsimon mis rudasi (tarkibida temir gidroksidlari aralashmasi bor) va qatronsimon mis rudasi (tarkibida kremnozyom va temir gidroksidlari aralashmasi bor) haqiqatda kaloidal mineral aralashmalardan iborat. Kimyoviy tarkibi Cu 88,8%. Ko‘pincha mexanik aralashmalar sifatida sof tug‘ma mis borligi, yashirin kristallangan xillari tarkibida esa Fe_2O_3 va H_2O borligi aniqlangan.

Kupritning rangi qizil, qo‘rg‘oshin - kulranglari mayin. Chizig’i jigarrang - qizil yoki qo‘ng‘ir - qizil. Kristallari singan joylarida olmosga yoki yarim metallga o‘xshab yaltiraydi. Kupritning yupqa bo‘laklari yarim shaffof bo‘ladi. Qattiqligi 3,5-4. Ulanish tekisligi {111} bo‘yicha aniq. Solishtirma og‘rligi 5,85-6,15.

Diagnostik belgilari. Xarakterli xususiyatlari quyidagilardir: olmosdek yaltiraydi. Qizil chiziq beradi, ayniqsa, sof tug‘ma mis, ba’zan misning ikkilamchi minerallari – malaxit, azurit va boshqalar bilan bir paragenezisda topiladi. Kuprit deyarli faqat mis konlarining ikkilamchi sulfidli boyish zonasida (grunt suvlari sathidan pastda) keng tarqalgan xalkozin, goho bornit rudalarining oksidlanishi natijasida ekzogen jara-yonlarda paydo bo‘ladi. U, asosan, ma’lum sabablarga ko‘ra (jumladan, eroziya bazisining pasayishi natijasida) grunt suvlari sathi pasayib, avval paydo bo‘lgan xalkozinga boy zona oksidlanish doirasiga tushib qolgan paytlardagina kuprit ko‘p tarqaladi. Xalkozinning oksidlanish jarayoni ajralib chiqqan sulfat kislotaning suvda erishi natijasida quyidagi reaksiya bo‘yicha ro‘y beradi:

$$Cu_2S+2O_2+H_2O \rightarrow Cu_2O+H_2SO_4$$

Bu reaksiya uchun kislorod yetishmagan holda Cu_2O o‘rnida yoki u bilan birga sof tug‘ma mis yuzaga kelishi mumkin.

Tenorit – CuO. Cu 79,9%, C 20,1%. Sinonimi: melakonit (massiv-yaxlit xili). Singoniyasi monoklin. Juda kam uchraydi. Odatda, mayda tangachasimon agregatlar holida uchraydi. Rangi qora yoki kulrang-qora. Chizig‘i kulrang - qora. Yaltirashi yarim metallga o‘xshaydi. Jilolangan shliflarda kuchli anizotrop tusda ko‘rinadi. Qattiqligi 3,5 ga teng. Mo‘rt. Solishtirma og‘irligi 5,8-6,4.

Malaxit – $Cu_2[CO_3][OH]_2$ yoki $CuCO_3 \cdot Cu[OH]_2$. Grekcha “malaxe”- gulxayri demakdir. Shu o‘simlik rangiga o‘xshaganligi uchun shunday nom berilgan. Kimyoviy tarkibi CuO 71,9% (Cu 57,4%), CO_2 19,9%, H_2O 8,2%. Juda kam miqdorda CaO, Fe_2O_3,SiO_2 va boshqalar borligi ham aniqlanadi. Malaxitning rangi yashil. Chizig‘i och yashil. Yaltirashi shishadek, olmosdek, tolasimon xillarida ipakdek. Qattiqligi 3,5-4. Mo‘rt mineral. Ulanish tekisligi {201} bo‘yicha mukammal, {010} bo‘yicha o‘rtacha. Solishtirma og‘rligi 3,9-4,0.

Diagnostik belgilari. O‘ziga xos yashil rangiga, ko‘pincha, oqiq shaklda bo‘lishiga va tolalarning radiak shu’la kabi tuzilishiga qarab oson bilinadi. O‘ziga birmuncha o‘xshab ketadigan xrizokolla (mis gidrosilikati) dan fosforkalsitdan (mis fosfati) va boshqa misning yashil rangli minerallaridan xlorid kislotada o‘zgarishiga qarab ajratiladi.

Malaxit faqat mis sulfidi konlarining oksidlanish zonasida paydo bo‘ladi; ayniqsa, agar ular ohaktoshlar orasida yotgan bo‘lsa yoki birlamchi rudalar tarkibida karbonatlar ko‘p bo‘lsa, uning paydo bo‘lishi uchun qulay sharoit vujudga keladi. Oksidlangan mis rudalarida eng ko‘p tarqalgan mineral hisoblanadi.

Amaliy ahamiyati. Malaxitning, ba’zan, katta massalar holida topiladigan oqish shakldagi xillari har xil bezak ishlarida qo‘llaniladi va hashamdor buyumlar – guldonlar, qutichalar, stollar ishlanadi. Malaxitning mayda kukunlari bo‘yoq tayyorlash uchun ishlatiladi.

Azurit – $Cu_3[CO_3]_2[OH]_2$ yoki $2CuCO_3 \cdot Cu[OH]_2$. Nomi fransuzcha “azure”- lojuvard, havorang so‘zidan kelib chiqqan. Sinonimi: mis koki (mis lazuri). Kimyoviy tarkibi - CuO 69,2% (Cu 55,3%), CO_2 25,6%, H_2O 5,2%. Kristallari kimyoviy jihatdan toza. Mayda kristallar druzasi, yaxlit donador massalar, ba’zan radial shu’la kabi tuzilgan agregatlar va tuproqsimon holatda topiladi. Azuritning rangi to‘q ko‘k, tuproqsimon massalari havorang. Chizig’i havorang. Yaltirashi shisha kabi. Qattiqligi 3,5-4. Ulanish tekisligi {001} bo‘yicha mukammal, {100} bo‘yicha mukammal emas. Solishtirma og‘irligi 3,7-3,9.

Diagnostik belgilari. O‘ziga xos ko‘k rangiga va malaxit ham misning boshqa kislorodli birikmalari bilan bir assotsiatsiyada topilishiga qarab osonlikcha bilinadi.

Amaliy ahamiyati. Misning boshqa kislorodli birikmalari bilan birga metallurgiya pechlarida mis eritish uchun ishlatiladi. Toza azurit agar kattaroq massalar bo‘lib topilsa, ko‘k bo‘yoq tayyorlash uchun ishlatiladi.

Feruza – $CuAl_6[PO_4]_4[OH]_8 \cdot 5H_2O$. Sinonimi: kallait (feruzaning qadimiy nomi). Temirga boy (Fe_2O_3 20-21%) xili rashleit deb atalgan. Kimyoviy tarkibi – CuO 9,57%, Al_2O_3 36,84%, P_2O_5 34,12%, H_2O 19,47%. Bundan tashqari yana har xil aralashmalar ham bo‘ladi. Singoniyasi triklin; simmetriya ko‘rinishi pinakoidal. Ko‘pincha yashirin kristallangan massa holida buyraksimon shakllar yoki qobiq tomirchalar va noto‘g‘ri shaklli buyumlar holida tarqaladi. Feruzaning rangi havorang - ko‘k, olmadek yashil, yashilroq kulrang. Yaltirashi mum kabi. Qattiqligi 5-6. Ancha mo‘rt. Ulanish tekisligi {001} bo‘yicha mukammal, {010} bo‘yicha o‘rtacha. Singan yuzasi bir oz chig‘anoq sirtiga o‘xshab ketadi. Solishtirma og‘irligi 2,60-2,83.

Diagnostik belgilari. Rangi va mum kabi yaltirashi xarakterlidir. Lekin ko‘p paytlarda o‘ziga o‘xshagan xrizokolla bilan misning boshqa minerallaridan ajratish uchun kimyoviy reaksiyalar o‘tkazish lozim. Feruza nurash sharoitlarida yer yuzidagi misli eritmalarning glinozem (dala shpatlarida va boshqalarda) bilan fosforga (apatit va boshqa birikmalardagi) boy bo‘lgan tog‘ jinslariga ta’sir

etishidan, ko‘pincha limonit bilan birga hosil bo‘ladi. Feruzaning hayvonlarning qazilma suyagi va tishi hisobiga paydo bo‘lgan hollari ham ma’lum (“suyak feruza” yoki odontolit).

Eng yaxshi feruza bir necha yuz yillar davomida Madan konidan (Erondagi Nishopur shahri yaqinida) chiqarilar edi. Bu yerda u limonit bilan birga nurab ketgan magmatik jinslar – traxitlar orasida noto‘g‘ri shaklli buyumlar va yupqa tomirchalar bo‘lib yuzaga keladi. Feruza qimmatbaho tosh sifatida bu yerdan Turkiya orqali Yevropaga yuborilar edi. Bundan tashqari Vadi-Magara (Sinay yarim orolida) va Qora Tepa (Samarqanddan janubda) kabi konlari bor.

Feruzaning rangi chiroyli (havorang-ko‘k), uning xillaridan bezak buyumlari tayyorlanadi.

Xrizokolla – $CuSiO_3 \cdot \pi H_2O \cdot \pi = 2$ ga yaqin. Grekcha “xrizos”-oltin, “kolla” - yelim demakdir. Kimyoviy tarkibi o‘zgaruvchan. Tarkibida ko’pincha Al_2O_3 17% gacha (pilarit), Fe_2O_3 7% gacha, P_2O_3 7-9 % (demidovit) aralashmalari bo‘ladi. **Singoniyasi** ma’lum emas. Xrizo-kolla, ko‘pincha, tipik kolloiddan iborat bo‘ladi. Sirti oqiq, ba’zan kovak po‘stloq shaklida bo‘lgan ovalsimon, shuningdek, tuproqsimon buyumlar holida uchraydi.

Xrizokollaning rangi havorang, yashil yoki ko‘k, qo‘ng‘ir (temir gidroksidlari aralashmasi bo‘lganligidan) va hattoki qora tovlanadi. Birmuncha toza xillarining chizig‘i yashil-oq. Opalga o‘xshash xillari shishadek yaltiraydi, ba’zan mumsimon xira.

Qattiqligi 2, ba’zan 4 bo‘ladi. Notekis, chig‘anoqsimon yuzalar bo‘yicha sinadi. Solishtirma og‘irligi 2,0-2,3. Tarkibidagi suvning bir qismi 110^0 gacha qizdirganda, qolgan qismi ancha yuqori haroratda ajralib chiqadi.

Diagnostik belgilari. Kollomorf massa bo‘lishiga, havorang-yashil tusiga va ortiqcha qattiq emasligiga qarab bilinadi**.** Dahandam alangasida erimaydi, alanga yashil rangga kiradi. Kolbada osonlikcha suvi ajralib, qorayib qoladi. Kislotalarda parchalanadi va kukun holatida bo‘lgan kremnozyom ajraladi. Xrizokolla mis konlarining oksidlanish zonasi uchun xos tipik mineral bo‘lib, quruq

issiq iqlimli joylarda keng tarqalgan. Xrizokollaning malaxit, azurit, atakamit, libetenit, serustit, kalsit va boshqa minerallar oʻrnida paydo boʻlgan psevdomorfozlari topilgan. Xrizokollaning sekin-asta tarkibida suvi ozroq boʻlgan mis silikatiga (plansheitga) aylana borishi ham aniqlangan.

Ishlatilishi. Misli qotishma va turli birikmalari 50 dan ortiq mahsulotlarni oʻz ichiga oladi. Jami ishlab chiqarishda misning 40% turli mis qotishmalaridan foydalaniladi. Mis va ruxdan tayyorlangan latundan har xil mislar, quvur, soatlar mexanizmi va detallari tayyorlansa, mis va qalay qotishmalaridan tayyorlangan bronzadan esa turli podshipniklar, halqalar va yuqori quvvatli transportning detallari tayyorlanadi. Elektrotexnikada elektr simlari tayyorlash uchun, metallurgiyada turli qotishmalar tayyorlash uchun va katalizator sifatida ishlatiladi; mis birikmalari qishloq xoʻjaligi zararkunandalariga qarshi kurashda, mineral boʻyoqlar sanoatida va boshqa maqsadlarda ishlatiladi. Mis elektr va issiqlik oʻtkazuvchanligining yuqoriligi, elastikligi va korroziyabardoshligi uning qaysi sohalarda ishlatilishini belgilab beradi. Qazib olinadigan misning taxminan 50%i elektrotexnika sanoati ehtiyojlari uchun ishlatiladi. Alyuminiyli mis bronzalaridan asosan yuqori zangdan saqlovchi xususiyatga ega boʻlgan aviatsiya dvigatellarida, quvur va boshqa sohalarda qoʻllaniladi. Shuningdek, nikel va ruxli mis aralashmasidan tayyorlangan melxlor qotishmasi uy-roʻzgʻor buyumlari tayyorlashda, tibbiyotda jarrohlik asboblarini yasashda keng qoʻllaniladi. Marganes, nikelli mis birikmalari – nikelin va marganin kabi elektr qarshiligi yuqori boʻlgan qotishmalar elektrotexnikada ishlatiladi.

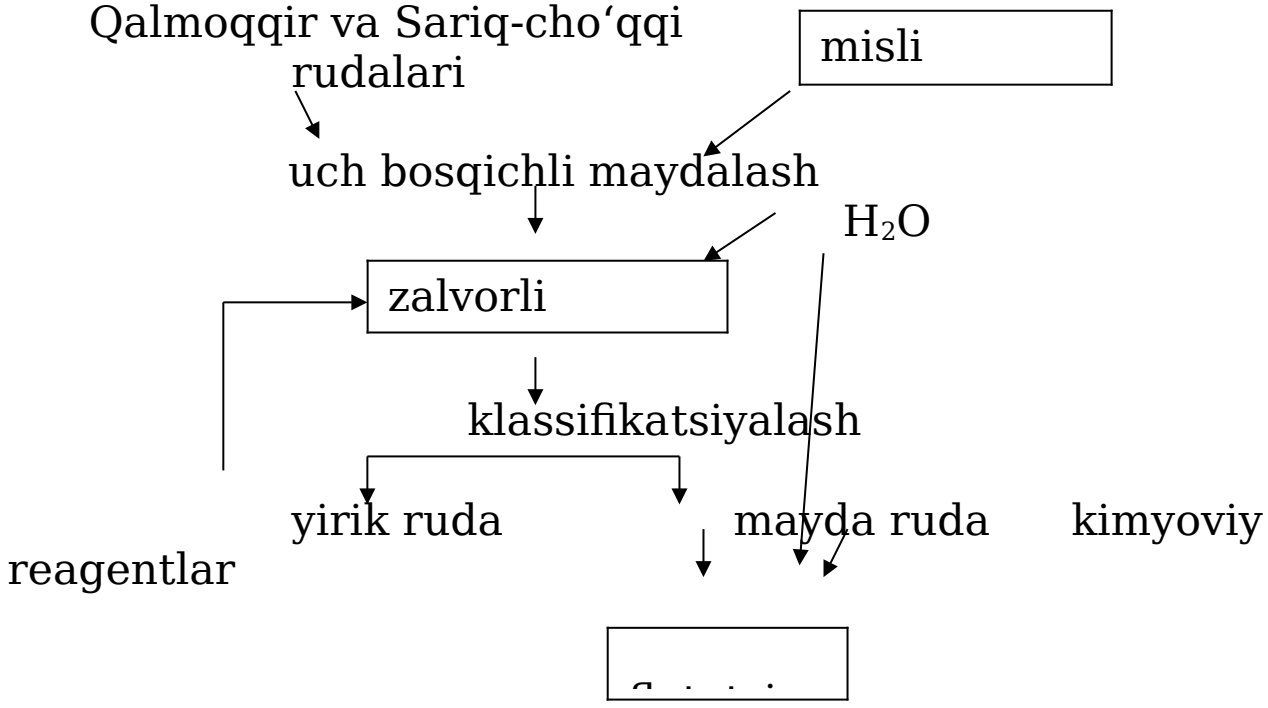
Qotishmalari tarkibida qalay, rux, alyuminiy, qoʻrgʻoshin, nikel, marganes, temir, fosfor, kremniy va boshqa elementlar boʻlgan mis asosidagi qotishmalardir. Mis qotishmalari latun, bronza va mis-nikel qotishmalarga boʻlinadi. Legirlovchi komponentlariga koʻra mis qotish-malari yuqori elektr oʻtkazuvchanlikka va issiqlik oʻtkazuvchanlikka ega boʻlishi, plastik va mustahkam, antifraksion va korroziyabardosh boʻlishi mumkin. Mis

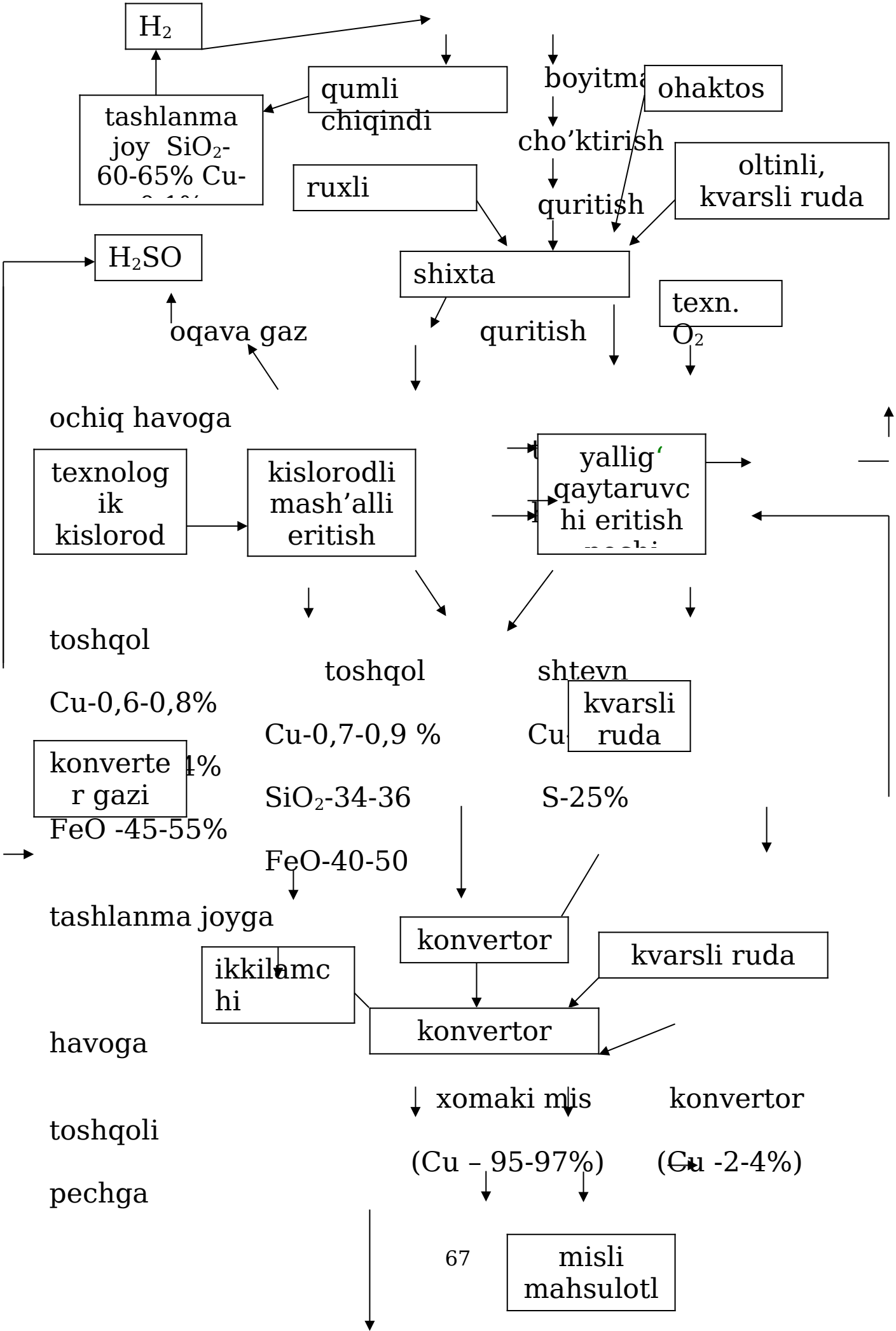
keyingi paytlarda tarkibida oltini bor qotishma sifatida ham keng qo‘llanilmoqda. Unda mis 85%, rux 12%, qalay 2% va oltin 1% bo‘lib, ko‘pgina oltinli qotishmalar xalq xo‘jaligining turli tarmoqlarida ishlatilmoqda. Neyzilber (65% mis), konstantan (59% mis), melxlor (68% mis), oddiy bronza (90% mis), oddiy latun (60-70% mis) kabi qotishmalari ko‘pchilikka yaxshi tanish.

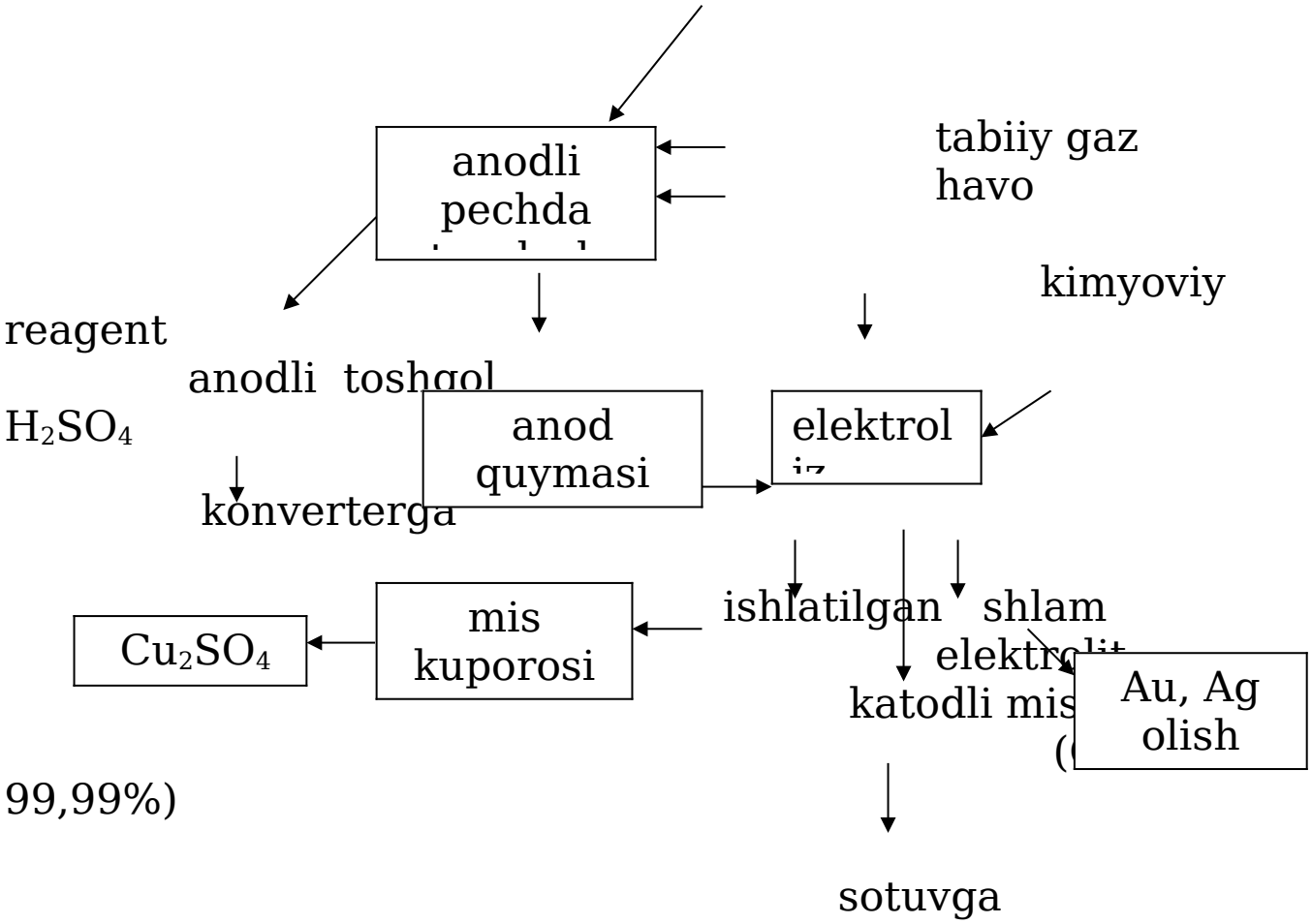
Texnologiyasi. Konlarda 0,3-1% gacha misli ruda flotatsiya usuli bilan boyitilib, misli boyitma olinadi (Cu - 16-25%). Mayda, kukunli boyitma shteyn olish uchun 1275-1350^{0}C haroratli pechlarda eritiladi. Nokerak tog‘ jinslari toshqolga o‘tib, alohida joyda saqlashga jo‘natilsa, suyuq holdagi shteyn (Cu - 26-40%) yuqori bosim ostida havo yordamida konvertorlanadi. Tarkibidagi temir va nokerak ikkilamchi elementlar toshqolga o‘tadi. Olingan xomaki mis yuqori haroratda (1250-1275^{0}C) olovli tozalanadi, so‘ng qoliplarga quyililadi. 4-rasmda Olmaliq sharoitida mis olish texnologiyasi tasvirlangan.

O‘zbekistonda faqat Olmaliq tog‘ hududlari bo‘lmish Sariqcho‘qqi va Qalmoqqir konlaridan misli ruda ochiq usulda qazib olinib, mis eritish zavodida toza sof holda ajratib olinib, suvda sovutiladi va elektroliz usuli bilan sof 99,99% toza mis katodlari olinadi (5-rasmda tasvirlangan).

Shuningdek, misli ruda ko‘proq oksidli holatda bo‘lsa, uyumli, bakteriyali, yer osti usullari bilan kislotalar yordamida tanlab eritiladi.




H2
qumli chiqindi
boyitma
ohaktos
tashlanma joy SiO2- 60-65% Cu-
cho'ktirish
ruxli
quritish
oltinli, kvarsli ruda
H2SO
shixta
texn. O2
oqava gaz
quritish
ochiq havoga
texnolog ik kislorod
kislorodli mash'alli eritish
yallig' qaytaruvc hi eritish
toshqol
toshqol
shtevn
Cu-0,6-0,8%
kvarsli ruda
Cu-0,7-0,9 %
Cu-
konverte r gazi
1%
SiO2-34-36
S-25%
FeO -45-55%
FeO-40-50
tashlanma joyga
konvertor
kvarsli ruda
ikkilamc hi
konvertor
havoga
xomaki mis
konvertor
toshqoli
(Cu – 95-97%)
(Cu -2-4%)
pechga
misli mahsulotl



4-rasm. Olmaliq sharoitida mis olish texnologiyasi.

Bugungi kunda Vanyukov pechi, Outokumpu, Mitsubisi, Noranda, Beyjing jarayonlari va agregatlari mis ishlab chiqarishda eng asosiy uskuna hisoblanmoqda.



5- rasm. Elektroliz sexidan chiqqan va sotuvga tayyorlangan 99,99 % li mahsulot – mis katodining umumiy koʻrinishi.

30. RUX – Pyx, belgisi - Zn. Rux (lot. Zincum), (nem. Zink; XVI-XVII asrda yashagan olimlar asarlarida uchraydigan termin), qadimdan maʼlum kimyoviy element, davriy sistemaning II guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 30, atom massasi 65,37, och zangori-oq rangli metall; zichligi 7,130 g/cm^3; t_{suyuq}=419,5^{0}C, t_{qayn}=907^{0}C, yaltiroq och koʻkimtir, geksagonal kristallik metall, havoda oksid va gidroksikarbonat bilan qoplanadi, bu qavat uni oksidlanishdan saqlaydi, suvda erimaydi, kislota va ishqorlarda eriydi.

Ruxlash - poʻlat va choʻyan buyumlarni korroziyadan saqlash uchun ularning sirtini rux qatlami bilan qoplash. Rux issiqlayin (buyumni erigan ruxli vannaga tushirib) elektrolitik usulda, erigan ruxni purkab amalga oshiriladi. Olmaliq tog‘ metallurgiya kombinatidagi rux zavodining koʻrinishi 6-rasmda keltirilgan.

Minerallari. Rux tabiatda keng tarqalgan; muhim minerali - sfalerit ZnS (yaltiroq ruxtosh), franklanit (Zn,Mn) Fe_2O_4, smitsonit - $ZnCO_3$, marmatit Zn_2FeS_3.



6-rasm. 1970- yilda ishga tushirilgan Olmaliq tog‘ metallurgiya kombinatiga qarashli rux zavodining umumiy ko‘rinishi.

Sfalerit ZnS - Mineralning nomi grekcha “sfaleros”-aldamchi so‘zidan olingan. Bu mineral tashqi belgilarining rasmiy sulfidlarga hech o‘xshamasligi sababli shunday nom bilan atalgan.

Uning sinonimi: rux aldamchisi hisoblanadi. Sfaleritning xillari, Kleyofan – oq rangli yoki rangsiz (deyarli butunlay aralashmalardan xoli) bo‘lgan xili; marmatit – sfaleritning qora rangli temir aralashgan xili; poshibramit – kadmiyga boy (Cd 5% gacha) xili bor.

Kimyoviy tarkibi- Zn 97,1%, S 32,9%. Aralashma sifatida ko‘proq Fe (20% gacha) bo‘ladi; shunday xilini mikroskopda qattiq eritmaning parchalanishi mahsuloti bo‘lgan mayda pirrotin (FeS) aralashmasi borligi ko‘rinadi.

Sfaleritning rangi odatda qoramtir yoki jigarrang; ko‘pincha qora (marmatit), kamdan-kam sariq, qizil va yashilroq bo‘ladi. Butunlay rangsiz shaffof xili (kleyofan) ham bor. Uning chizig‘i oq yoki och sariq va qoramtir tuslarga bo‘yalgan, temirga boy turi jigarrang chiziq beradi. Olmos kabi yaltiraydi. Qattiqligi 3-4. Sfalerit ancha mo’rtdir. Uning ulanish tekisligi {110} bo‘yicha o‘ta mukammal. Solishtirma og‘irligi 3,9-4. Sfalerit elektr o‘tkazmaydi va qutbli termoelektrlanish xususiyatiga ega. Uning ayrim xillari ishganda va singanda fosforensiya-lanadi. Oksidlantiruvchi alangada ko‘mir ustida oq rangli rux oksidi gardlari hosil qiladi. Suyultirilmagan HNO_3 da eriydi va oltingugurt ajralib chiqadi.

Vyursit – ZnS. Xillari: eritrotsikit – tarkibida marganes bo‘lgan vyursit (Zn, Mn) S. Kimyoviy tarkibi sfaleritnikiga o‘xshashdir. Odatda tarkibidagi kadmiy sfaleritdagiga qaraganda ko‘proq miqdorda bo‘ladi. Vyursitning rangi sfaleritniki singari asosan tarkibidagi temirga bog‘liq o‘zga-ruvchan, och ham, qo‘ng‘ir ham bo‘ladi. Shunga muvofiq chizig‘i ham rangsizdan qo‘ng‘irga o‘zgaradi. Yaltirashi olmosga o‘xshaydi. Qattiqligi 3,5-4. Vyursit mo’rtdir. Uning

ulanish tekisligi {1120} bo‘yicha mukammal va {0001} bo‘yicha mukammal emas. Solishtirma og’rligi 4,0-4,1.

Diagnostik belgilari. Vyursitning yaxlit massalarini tashqi ko‘rinishiga qarab sfaleritdan ajratib bo‘lmaydi.

Sinkit – ZnO. Zn 80,3%, O 19,7%. Singoniyasi geksagonal; simmetriya ko‘rinishi digeksagonal - dipiramidal. Kristall strukturasi vyursit tipida. Xol-xol donalar va yaxlit massalar holida uchraydi. Rangi qizg‘ish-sariq yoki to‘q qizil. Chizig‘i qizg‘ish-sariq. Olmos kabi yaltiraydi. Optik jihatdan musbat. Qattiqligi 4 ga teng. Ulanish tekisligi {1010} bo‘yicha o‘rtacha. Solishtirma og‘irligi 5,66.

Ishlatilishi. Rux dunyoda ishlab chiqarish hajmi bo‘yicha metallurgiyada po‘lat (temir), alyuminiy va misdan keyin 4-o‘rinda turadi. Uning ishlatilish sohasi borgan sari kengayib bormoqda. Rux nafaqat sof metall holida, balki xlorid, oksid, sulfat va ruxli kukun holida ham keng qo‘llaniladi. Dunyoda jami ruxning 47% dan ortig‘i metallarni ruxlash uchun ishlatiladi. Metallurgiyada temir va po‘latlarni galvanik qoplash orqali ularni zanglashdan saqlaydi. 19% rux latun va bronza ishlab chiqarishda foydalanilsa, 14% rux turli ruxli qotishmalar ishlab chi-qaradi. Ruxning o‘rtacha 1 tonnasi oxirgi yillarda 1000 AQSH dollaridan (2004-yildan) 4400 AQSH dollariga ortib ketdi (2007-yil).

Rux po‘lat buyumlarni korroziyadan saqlash uchun ular sirtini qoplash (ruxlash)da va ko‘pgina qotishmalar, masalan, misli qotishma (latun) tayyorlashda ishlatiladi. Rux birikmalaridan zaharsiz va yaxshi qoplanadigan bo‘yoqlar: ZnO (rux oksidi) - ruxli belila, ZnS (rux sulfid) - litopon tayyorlashda foydalaniladi. ZnS rux sulfidning CdS kadmiy sulfid bilan aralashmasi (lyuminessent xossali)dan televizion trubkalar va ekranlar tayyorlashda qo‘llaniladi. Uy jihozlari tayyorlashda, ruxlashda, galvanik elementlar va qotishmalar tayyorlashda ishlatiladi.

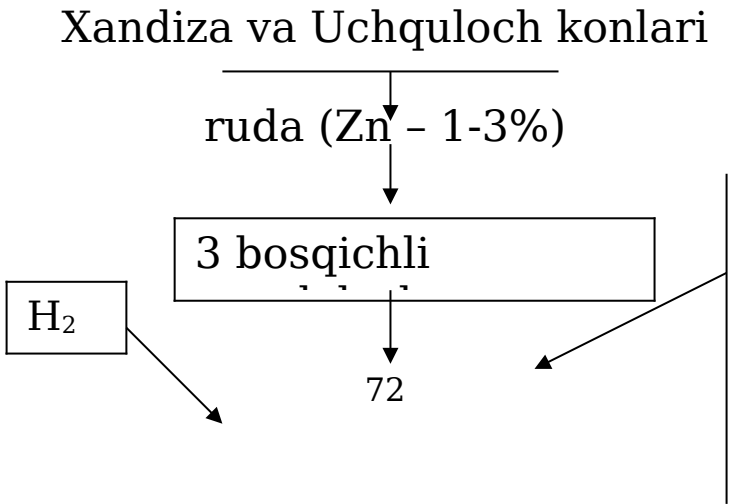
Qotishmalari - rux asosidagi alyuminiy, mis va magniy qotishmalari, karbyurator va nasoslarning korpuslari, sirpanish podshipniklarining ichki halqasi, badiiy buyumlar quyishda ishlatiladi.

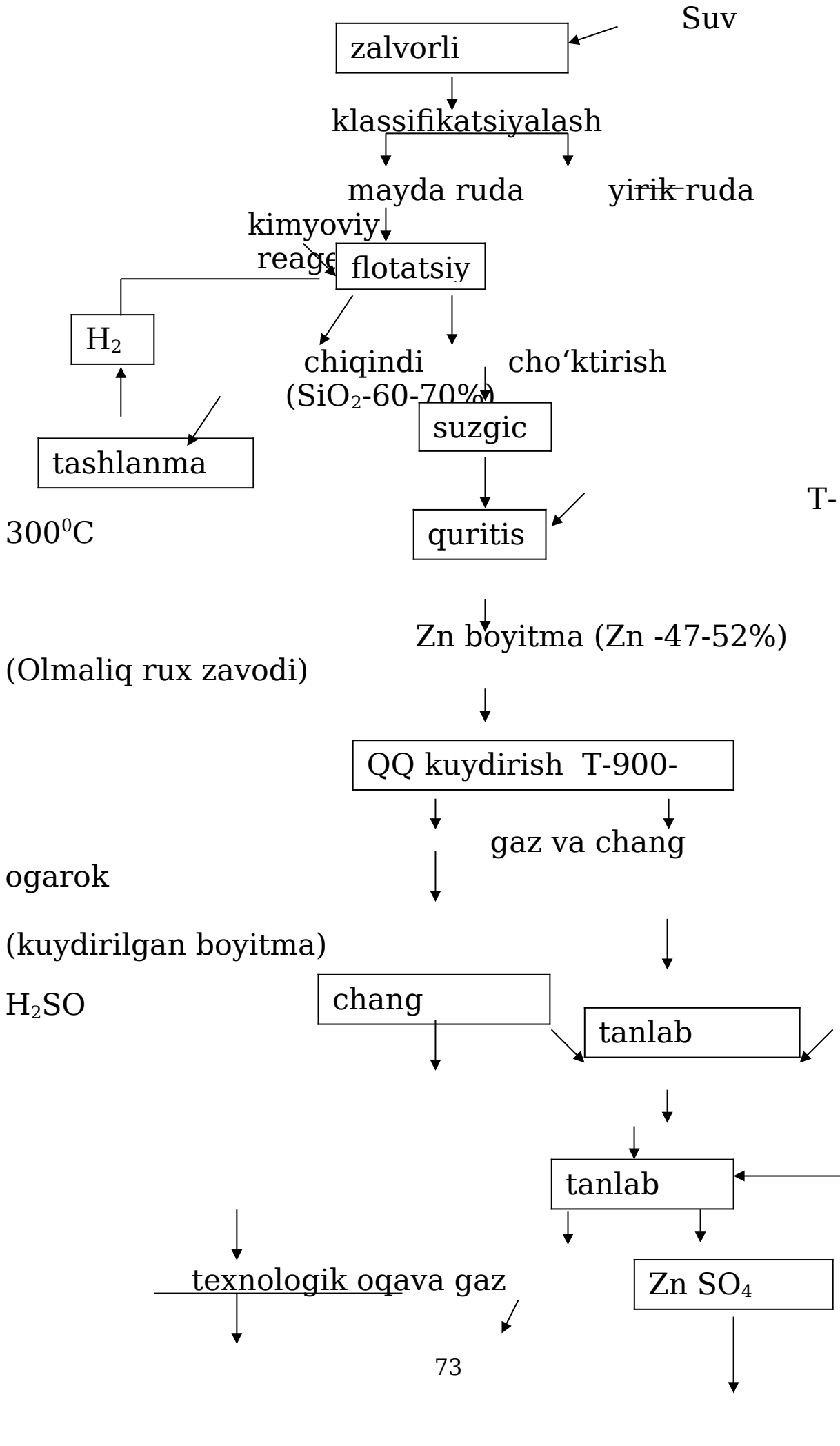
Texnologiyasi. Ruxli rudalar kondan asosan yer osti va yer usti usullari bilan qazib olinadi. So‘ng ular uch bosqichda maydalanib, un holiga keltiriladi (0,074 mm maydalikda kamida 90%). Asosan ruxli boyitmalar gidrometallurgiya usuli bilan qayta ishlanadi. Pirometallurgiya jarayoni garchi kam bo‘lsada (Belova shahrida), sanoatda qo‘llanib kelinmoqda.

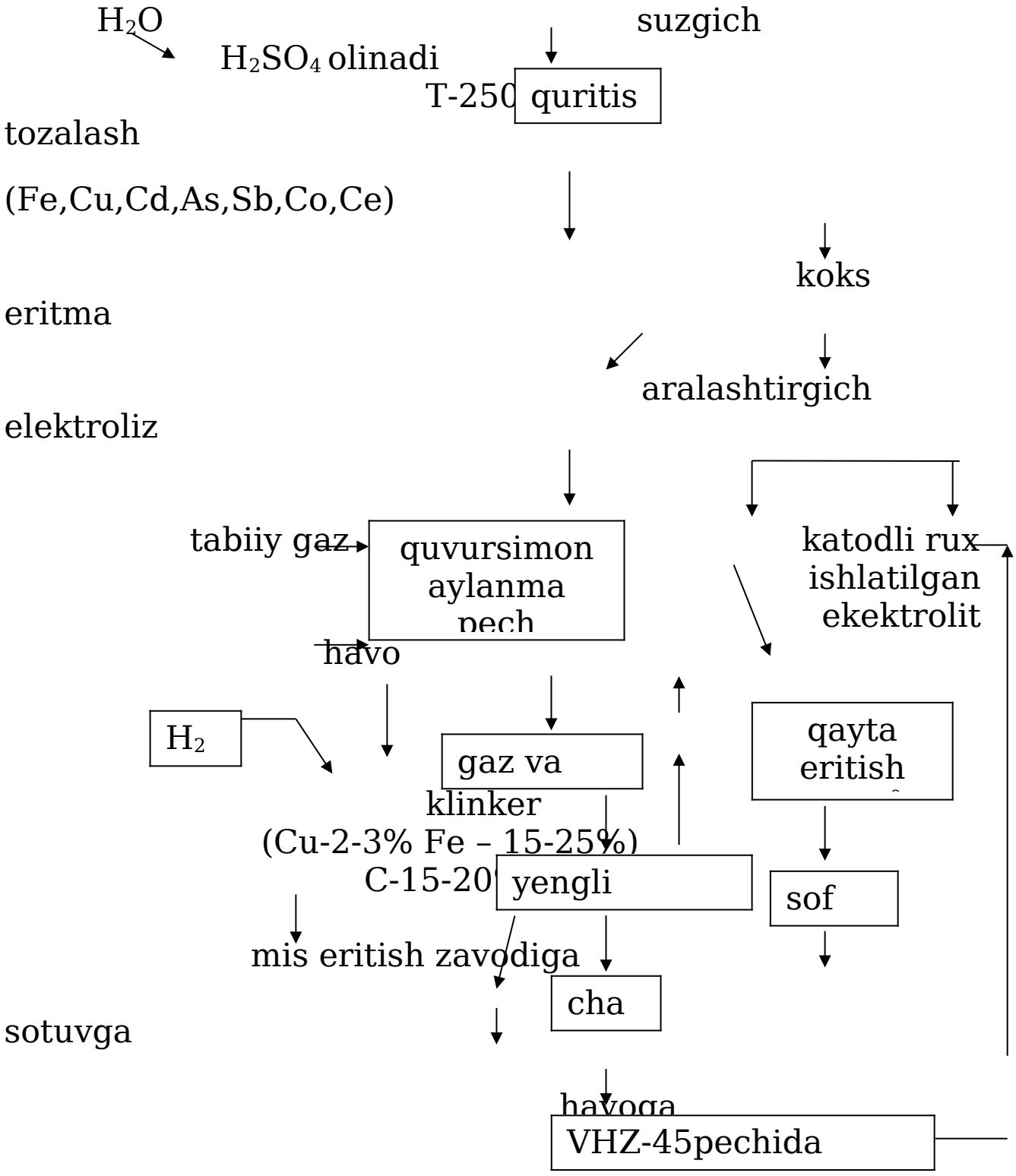
Ruxning erish harorati past bo‘lganligi uchun ham (t_{er}=419,5^{0}C) yuqori haroratda rux bug‘ holatiga o‘tkazilib, so‘ng erish haroratigacha sovutiladi, keyin nokerak tog‘ jinslaridan tozalanib, qayta ishlanadi. Lekin ko‘pgina joylarda gidrometallurgiya jarayoni keng qo‘llaniladi. Biroq unda kam qaynovchi qatlam (KS) pechlarida sulfid holidagi rux kislotalarda eriydigan holatida yuqori haroratda o‘tkaziladi.

Tarkibida 0,5-1,5 % li ruxli rudalar flotatsiya usuli bilan boyitil-gach, rux miqdori 46-55% ga ko‘tariladi va ushbu sulfidli rux boyitmasi kuydirish pechlarida 900-1000^{0}C da kuydirilib, oltingugurtli rux birikmasi to‘liq oksid holiga o‘tkaziladi (ZnO).

Olingan kuyindi H_2SO_4 da tanlab eritiladi va rux sulfat holida eritmaga o‘tkaziladi. Uch bosqichli gidrolitik tozalash yordamida ikkilamchi nokerak unsurlardan tozalangach, eritma elektroliz yordamida katodda cho‘kma hosil qilib, eritmadagi rux qattiq holda katodga jipslashadi. Ushbu ruxli katod induksion pechlar yordamida 450-550^{0}C da eritilib, sof quyma rux metali olinadi. O‘zbekistonda rux faqat Olmaliq tog‘ metallurgiya kombinatidagi rux zavodida qayta ishlanib, toza rux metall holida olinadi. 7-rasmda Olmaliq sharoitida rux metalining olinish sxemasi tasvirlangan.




Suv
zalvorli
klassifikatsiyalash
mayda ruda
yirik ruda
kimyoviy
reagent
flotatsiy
H2
chiqindi
(SiO2-60-70%)
cho‘ktirish
suzgic
tashlanma
T-
300⁰C
quritis
Zn boyitma (Zn -47-52%)
(Olmaliq rux zavodi)
QQ kuydirish T-900-
gaz va chang
ogarok
(kuydirilgan boyitma)
H2SO
chang
tanlab
tanlab
texnologik oqava gaz
Zn SO4



7-rasm. Olmaliq sharoitida rux metalining olinish sxemasi.

Surxondaryo viloyatidagi Xandiza va Jizzax viloyatidagi Uchquloch konlaridagi ruxli polimetall rudalar qazib olinib, so‘ng qayta ishlanadi va boyitiladi. Tarkibida

o‘rtacha 50% li ruxli boyitma Toshkent viloyatining Olmaliq shahriga qayta ishlash uchun jo‘natiladi.

1970–1995-yillari Olmaliq hududiga yaqin bo‘lgan Qo‘rg‘oshin va Oltintopkan konlaridan rux-qo‘rg‘oshinli rudalar qazib olinib, boyitilgan va Olmaliq rux zavodida qayta ishlangan. Sof quyma 99,99 % li rux metali olingan va sotuvga tayyorlangani 8-rasmda tasvirlangan.



8-rasm. Olmaliq tog‘ metallurgiya kombinatidagi rux zavodida olingan va sotuvga tayyorlangan sof rux metali(99,99% li)

31. GALLIY – Галлий, belgisi - Ga. 1875-yilda fransuz kimyogari Lekok de Buabodran tomonidan rux tarkibidan spektr usuli bilan topildi. (Yunon. Gallia - Galliya, Fransiyaning eski nomi), (lot. Gallium), davriy sistemaning III guruh elementi, tartib raqami 31, atom massasi 69,72. Galliy kumushdek oq tetragonal kristall, yumshoq metall; $t_{suyuq}=29,8^0C$, $t_{qayn}=2205^0C$, zichligi 6,0947 g/sm^3, ikki izotopdan iborat Ga^{60} (60,5%), Ga^{71} (39,5). Sun’iy olingan radioaktiv izotoplari ham bor. 1871-yilda D.I.Mendeleyev 31 raqamli elementning borligini va xossa-larini o‘zi kashf etgan davriy qonunga asoslanib, oldindan aytgan edi.

Minerallari. Yer kurrasida uning tarkibi $1,5 \cdot 10^{-3}$ (og‘irligi bo‘yi-cha) boshqa minerallarda uchraydi. Izomorf qo‘shimcha bo’lib, masalan, alyuminiy, temir, rux aldamasi mineralida uchraydi. Germanit mineralida galliyning yuqori miqdori uchraydi. Boksit va nefelinda galliy miqdori 0,04 dan 0,001% gacha bo‘ladi. Ko‘mirda galliy germaniy bilan uchraydi. Ko’mir kulida esa 0,1dan 0,001% gacha bo‘ladi.

Ishlatilishi. Termometrlar va optik ko‘zgular tayyorlashda ishlatiladi; birikmalari zaharli, bularning fiziologik ta’siri simob va margimush birikmalaridan kuchliroq; tibbiyotda ishlatiladi. Yarim o‘tkazgich elektronikasida galliyning qotishmalari amalgama shaklida bo‘lib, stomatologiya sohasida ishlatidi.

Qotishmalari. Galliy elementining kadmiy va qalay elementlari bilan qotishmalari mavjud.

Texnologiyasi. Tabiatda galliy tarqoq holda, asosan, alyuminiy minerallarida uchraydi va ulardan olinadi. Galliy izlari rux rudalarida ko‘p bo‘ladi, bundan tashqari toshko‘mir kullarida galliy miqdori anchagina aniqlangan (1,5 gacha). Galliy tabiatda alyuminiyning yo‘ldoshi bo‘lib, asosan, alyuminiy sanoatidagi mahsulotdan ajratib olinadi. Asosiy xomashyo glinozyomni qayta ishlash mobaynida boksitlar tanlab eritilganda galliy eritmaga o‘tadi. Eritma karbon oksidi (karbonlash) bilan bir necha bor purkalanib, galliyni cho‘kma holiga cho‘ktiradi va qayta eritadi. Natijada $Al(OH)_3$ eritmada kamayib borsa, galliy esa eritmaga o’tadi. Olingan eritma yana qayta korbonlanadi va galliy cho’ktiriladi. Cho‘kma NaOH da eritilgach, ikkilamchi qo‘shimcha kimyoviy elementlardan tozalanadi, so‘ng eritma elektrolizga jo‘natilib, elektr toki yordamida galliy metall holida ajratib olinadi. Ikkinchi usul – alyuminiy-anodli qotishma ham galliy uchun xomashyo hisoblanib, u 700-800^{0}C harorat ostida kuydiriladi, so‘ng ishqor yordamida qayta ishlanib, yuqorida qayd etilgan texnologiya orqali ajratib olinadi.

32. GERMANIY – Германий, belgisi - Ge. Davriy sistemaning IV guruh kimyoviy elementi (lot.

Germanium), tartib raqami 32, atom massasi 72,59. Bu element 1886-yilda kashf etilgan. D.I.Mendeleyev 1870-yilda o‘zining mashhur davriy qonuniga asoslanib, bu elementning borligini va xossalarini oldindan aytib bergan edi. Germaniy och kulrang metall; zichligi 5,33 g/sm^3, t_{suyuq}=1938,2^{0}C, t_{qayn}=2847^{0}C, suvda erimaydi, qaynoq H_2SO_4 da va zar suvida eriydi. Germaniy eng qimmat yarim o‘tkazgichlardan biri hisoblanadi. Germaniy diod va triodlar zamonaviy elektron asboblar (cho‘ntak radio priyomniklaridan tortib, ulkan hisoblash mashinalarigacha)ning asosiy tarkibiy elementlari hisoblanadi. Germaniyning beshta stabil va bir nechta sun’iy yo‘l bilan olingan radioaktiv izotopi bor. Germaniy yarim o‘tkazgich sifatida katta ahamiyatga ega.

Minerallari. Argirodit Ag_8GeS_6 tarkibida 5-7% germaniy mavjud, germaniy (Cu,Fe,Ge,Ga, Zn),(S, As)$_4$ tarkibida 6-10% Ge, 6-8% Fe, 0,5-0,8% Ga. Bu mineral 1918-yili mis, qo‘rg‘oshin, rux rudasida aniqlangan. Renierit $(Cu,Fe)_3$ (Fe,Ge,Zn,Sn) $(S,As)_4$ tarkibida 6,37-7,8% germaniy mavjud. Sulfidli rudalardan tashqari toshko‘mir germaniy manbai bo‘lib hisoblanadi, uning miqdori toshko‘mirda 0,001% dan 0,01% gacha. Yuqoridagi minerallardan tashqari germaniy temir rudalari tarkibiga ham kiradi, uning miqdori taxminan 0,01% ni tashkil qiladi. Tabiatda germaniy tarqoq element, uning asosiy qismi rangli metallarning sulfid rudalari va ba’zi temir rudalariga aralashgan holda uchraydi.

Ishlatilishi. Germaniy elektrotexnika va radiotexnikada chala o‘tkazgich sifatida ishlatiladi. Elektr sanoatida germaniyli to‘g‘rilagichlar katta quvvatli o‘zgaruvchan tokni o‘zgarmas tokka aylantirish uchun ishlatiladi.

Qotishmalari. Germaniyning quyidagi qotishmalari mavjud (74% - alyuminiy, 21% - germaniy, 3% - kremniy). Oltin - 3%, germaniy aralashmasi.

Texnologiyasi. Germaniy, asosan, rux, mis, qo‘rg‘oshin, temir sulfidlari tarkibida juda kam miqdorda uchraydi. Shuningdek, u toshko‘mir tarkibida ham uchraydi. Shuning uchun ham ko‘mir yongach hosil bo‘l-

gan kul qayta ishlanadi va u asosiy manba hisobida rux ishlab chiqarish sanoatida germaniy tanlab eritish tarkiblarida, asosan, kekda qoladi va veltsoksid bilan gaz holiga oʻtadi. Mis sanoatida esa koʻproq chang holiga oʻtadi. Ushbu manbalardagi germaniy H_2SO_4 da tanlab eritiladi yoki sulfat holiga oʻtkazish uchun kuydiriladi. Soʻng ekstraksiya va sorbsiya yordamida boyitiladi. Boyitmadan sof germaniy dioksidini olsa boʻladi. Germaniy asosan koʻmirni yondirgach, undan qolgan qoldiq kul tarkibida uchraydi va asosiy xomashyo manbai koʻmir kukuni hisoblanadi. Biroq qisman rux, qoʻrgʻoshin sanoatidagi chang holida ham uchrab turadi. Texnologiyaning birinchi bosqichi kul tarkibidan germaniyni oksid yoki sulfid holida bugʻlantirib ajratib olishdir. Olingan germaniy bugʻi sovutilib, xloridlanadi. Germaniy toʻliq tetraxlorid holiga ($GeCl_4$) oʻtgach, xloridlar orasidan u rektifikatsiya yoki ekstraksiya usuli orqali ajratilib tozalanadi. Tozalash bilan birga suvni gidrolitik qayta ishlash bilan ham olib borilib, toʻliq gidroksid germaniy holiga oʻtkaziladi. Quritilib, harorat ostida parchalangach germaniy oksidi (GeO_2) hosil boʻladi. Oksid vodorod yordamida harorat ostida qaytarilib, toza germaniy olinadi. Yanada toza yarim oʻtkazgichli mahsulot olish uchun zonali eritish yordamida eritilib, sof metall olinadi. Germaniy, asosan, yaltiroq ruxtoshni, yarimmetall rudalarini qayta ishlab olinadi.

33. MARGIMUSH – Маргимуш, belgisi - As. XIII asrning oʻrtalarida nemis kimyogari A.Bolshtedskiy birinchi boʻlib margimushni erkin holda olgan deb hisoblanadi. Davriy sistemaning V guruh kimyoviy elementi, (Arsenicum, lotincha: “arsenu” kuchli demak), tartib raqami 33, atom massasi 74,9216, bir necha shakl oʻzgarishi bor: α – margimush kulrang romboedrik kristallardan iborat modda, β – margimush qora amorf modda, d^{20} 4,7; γ- margimush odatdagi sariq margimushdir, kubik kristallardan iborat modda, $d^{20}2$; 358^0 da ajraladi; suvda erimaydi, nitrat kislotada eriydi. Eng barqaror allotrop modifikatsiyasi metalsimon yoki kulrang

deb ataladi, zichligi 5,720 g/sm^3; t_{suyuq}=817^{0}C, t_{qayn}=615^{0}C da suyuqlanmay bug‘ga aylanadi.

Minerallari. Margimushning rangi qalaydek oq. U vaqt o‘tishi bilan ancha tez sariq-qo‘ng‘ir tusga kiradi, keyinchalik esa qorayib qoladi. Chizig‘i kulrang margimush o’tkir yaltiraydi, metaldek (yangi singan joyida) tez xiralashadi va vaqt o‘tishi bilan oksidlanib, qorayib qolgan yuzasi butunlay yaltiramaydigan bo‘lib qoladi. Margimush mo‘rt, uning qattiqligi 3,5. U ulanish tekisligii {0001} bo‘yicha mukammal va {0112} bo‘yicha mukammal emas. Uning singan yuzasi donadordir. Solish-tirma og‘irligi 5,63-5,78. Diagnostik belgilari - sof tug‘ma margi-mush shakli, qorayib qolgan yuzasi, ancha katta solishtirma og‘irligi, singanda metall kabi o‘tkir yaltirashi va mukammal ulanish tekisligiga qarab osonlikcha aniqlanadi.

Ishlatilishi. As_2O_3 oynalarning yaltirashini yo‘qotish, charm va mo’ynalarni konservatsiya qilishda ishlatiladi. Margimush va uning birikmalari juda zaharli. Tibbiyotda tarkibida margimush bo‘lgan prepa-ratlar (novarsenol, osarsol va boshqalar)dan foydalaniladi.

Qotishmalari. Margimush qo‘shilmalari ba’zan mis va qo‘rg‘oshin qotishmalariga kiritiladi (masalan, pitrat ishlab chiqarishda). Margimush qotishmalari inert atmosfera vakuum usulida olinadi.

Texnologiyasi. Tabiatda margimush, asosan, sulfidlar va sudfoarsenidlar tarzida uchraydi; arsenopirit (As kolchedani), realgar va boshqalar shular jumlasidandir. Rudalarni oksidlab qizdirish yo‘li bilan As_2O_3 olinadi, so‘ngra pista ko‘mir yoki koks bilan margimushgacha qay-tariladi.

34. SELEN – Селен, belgisi - Se. 1817-yilda shved kimyogari Y.Berselius tomonidan kashf etilgan, (lot. Selenium, yunoncha “selena”- oy so’zidan olingan), davriy sistemaning VI guruh kimyoviy elementi, zichligi 4,807 g/cm^3; tartib raqami 34, atom massasi 78,96, birikmalari zaharli, bir necha allotropik shakl o‘zgarishlari bor, ular orasida eng ma’lumlari: qizil kukun holidagi amorf selen,

uning zichligi 4,26 g/cm^3, t_{suyuq}=50^{0}C; t_{qayn}=657^{0}C; geksagonal kulrang kristallik selen, zichligi 4,80 g/cm^3, t_{suyuq}=217^{0}C, bularning ikkalasi ham suvda erimaydi, N_2SO_4 va KON da eriydi. Selen yarim o‘tkazgich bo‘lib, unga yorug‘lik nuri berilganda, elektr o‘tkazuvchanligi keskin o‘zgaradi. Selenning metallar bilan birikmasi - selenidlar (termoelementlar, fotoqarshiliklar va hokazo) ham yarim o‘tkazgichlar sifatida ishlatiladi. Selen qo‘sh oksidi SeO_2 shishaga yoqut rang beradi.

Minerallari. Selen yer kurrasida $6\cdot10^{-5}$ (og‘irligi bo‘yicha) mavjud. Tabiatda selen doimo oltingugurt bilan birgalikda uchraydi. Mis, rux, qo‘rg‘oshinning sulfidli minerallari tarkibiga kiradi. Naumannit - Ag_2Se, agvilarit - $Ag_2(Se,S)$, berselianit - Cu_2Se, evkayrit - $Cu_2Se\cdot Ag_2Se$, galenit (selenli) - Pb(S, Se), klaustalit - PbSe.

Ishlatilishi. Selendan asosan elektrotexnika sanoatida foydalaniladi. Kristallik selen elektr tokini ozgina o‘tkazadi, yoritilganda elektr o‘tkazish qobiliyati nihoyatda kuchayadi, shu fazilatidan foydalanib, u fotometr, yorug‘lik signallari va televideniyeda ishlatiladi.

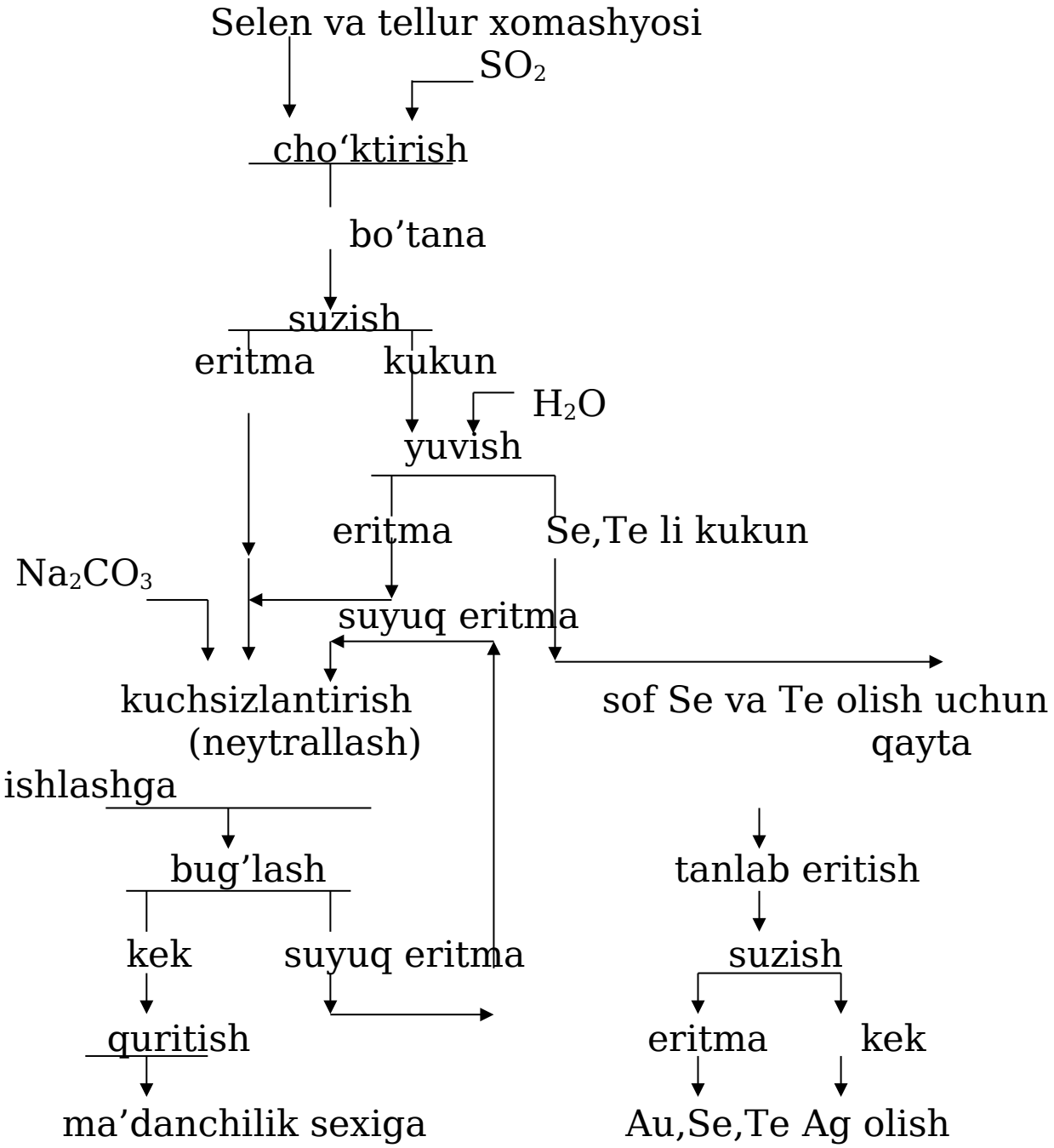
Qotishmalari. 303 markali po‘lat tarkibida 0,15-0,30% selen aralash qotishmasi mavjud. Metallurgiyada po‘latning 18-8 markasining yuqori korroziya va chidamliligini oshirish uchun selen qo‘shilib, sanoatda qotishmasi ishlatiladi.

Texnologiyasi. Selen uchun asosiy manba bu mis sanoatidagi anodli shlamdir. Uning tarkibida 2,0% - 16,0% gacha selen bo‘ladi. Shuningdek, selen sulfat kislotasi olish texnologiyasidagi shlamda, selyuloza - qog‘oz sanoatida, qo‘rg‘oshin, rux sanoatidagi shlamlarda ham uchraydi. Uni qayta ishlash paytida selen ishqorli yoki sodali, ba’zida sulfatli yoki xloridli eritma tarkibiga o‘tkaziladi. So‘ng oltingugurt oksidi yordamida qaytarilib, cho‘ktiriladi.

9-rasmda Olmaliq sharoitida selen va tellur olish texnologik tasviri keltirilgan (Texnologik jarayon tasviri oltin olish texnologiyasida ko‘rsatilgan).

Alyuminiyli metall yordamida ishqorli suv eritmasi tarkibidan qaytarilib, sof selen elementi olinadi.

U misni elektroliz usuli bilan olishda hosil bo‘ladigan chiqindi cho‘kma (shlam)lardan olinadi. Olmaliq sharoitida anodli misni elektroliz orqali eritmaga o‘tkazib, katodga jipslashib, erigach selen cho‘kmaga mayda qattiq qum zarrachasi holiga o‘tadi, so‘ng alohida qayta ishlanib, sof selen ajratib olinadi.



olish uchun

uchun

9 -rasm. Olmaliq sharoitida selen va tellur olish texnologik tasviri.

35. BROM – Бром, belgisi - Br (yunoncha «bromos» yomon hidli - qo‘lansa, badbo‘y demakdir) - galogenlar guruhiga mansub, (lot. Bromum), davriy sistemaning VII guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 35, atom massasi 79,904. 1826-yilda fransuz kimyogari A.Balaru tomonidan kashf qilingan; Brom o‘tkir, noxush hidli, to‘q qizil tusli, qizg‘ish-kulrang og‘ir suyuqlik; odatdagi haroratda ham bug‘lanib turadi; suvda eriydi (suv ham bromda eriydi); zichligi 3,102 g/cm^3, t_{suyuq}=-7,3^{0}C, t_{qayn}=58,8^{0}C; 100g suvda 0^{0}Cda 4,17g, 19,90^{0}C da 3,58g brom eriydi. Brom spirtda, efirda, uglerod sulfidda va xloroformda yaxshi eriydi. Zaharli, shilliq pardalarga ta’sir etadi, terini o‘yadi. Tabiat-da brom xlorning doimiy yo‘ldoshi. Bromidlar (NaBr, KBr, MgBr) xloridlar (masalan, NaS1) qatlamlarida, dengiz va sho‘r ko‘llar suvida uchraydi.

Minerallari. Tabiatda bromargirit AgBr, embolit Ag(Cl,Br)kabi brom minerallari uchraydi.

Ishlatilishi. Laboratoriyalarda oksidlovchi sifatida va organik sintezlarda ishlatiladi. Brom birikmalari (AgBr) fotografiyada, antide-tanatorlar (etilbromid, dibrometan), insektitsidlar (hashoratlarga qarshi kimyoviy oksitlar) va boshqa sifatida qo‘llaniladi. NaBr, KBr, shuning-dek, bromning organik hosilalaridan tibbiyotda asabiylik, uyqusizlik kasalliklarini davolashda foydalaniladi.

Qotishmalari. Brom tarkibli metallar birikmasi mavjud bo‘lib, ular dibrommetan pretroidlar holida uchraydi.

Texnologiyasi. Sanoat miqyosida brom asosan tabiiy suvlardan olinadi. Sof holdagi bromni olish uchun uni o‘z tuzlari tarkibidan xlor bilan siqib chiqarish reaksiyasidan foydalaniladi.

$$Mg\ Br_2 + Cl_2 = Mg\ Cl_2 + Br_2$$

Ushbu kimyoviy reaksiyadan ma’lumki, tabiiy suv tarkibidagi brom osonlikcha kimyoviy usul bilan olinadi.

36. KRIPTON – Криптон, belgisi - Kr. 1898-yilda kashf etilgan. Kripton yunoncha “kryptos” yashirin demakdir, davriy sistemaning VIII guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 36, atom massasi 83,7; zichligi 3,74 g/cm^3; t_{suyuq}=-156,45^{0}C, t_{qayn}=-153,2^{0}C. Rangsiz inert gaz bo‘lib, yer qobig‘ida 0,03% ni tashkil qiladi.

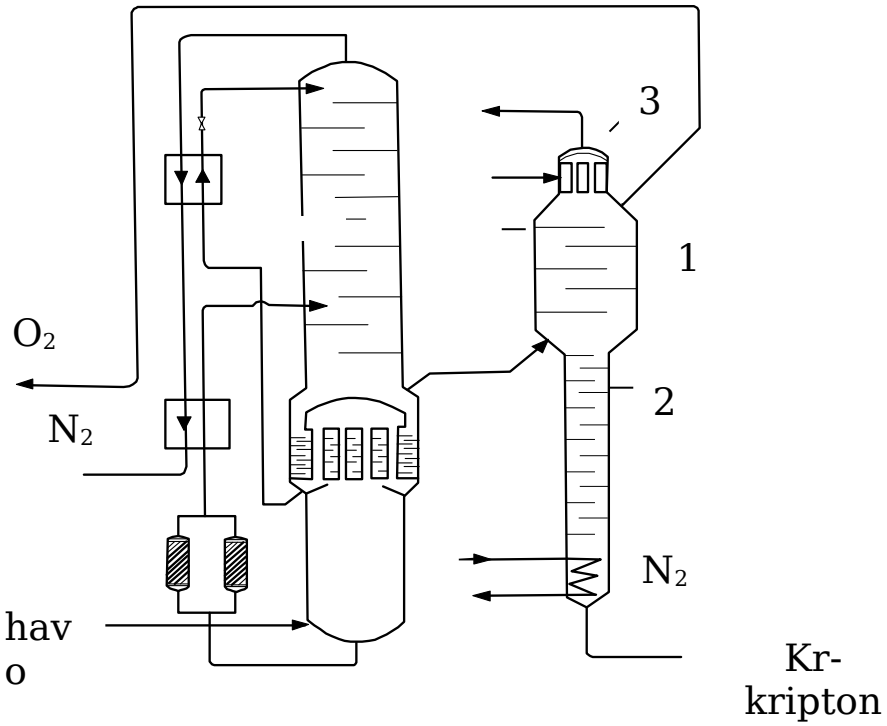
Kripton izotoplari - Kr^{78} - 0,35%, Kr^{80} - 2,01%, Kr^{82}-11,53%, Kr^{83}-11,53%, Kr^{84}-57,11%, Kr^{86} - 17,47%.

Minerallari. Inert gazlar tarkibida bo‘ladi.

Ishlatilishi. Sanoatda lyuminensiyalangan chiroqlarni ishlab chiqarishda va elektr lampalarni to‘ldirish uchun ishlatiladi.

Qotishmalari. Inert gaz bo‘lganligi uchun ham qotishma hosil qilmaydi.

Texnologiyasi. Kripton elektr zaryadi yoyi ostida ionlashgan holda hosil qilinadi. Havo tarkibidan kripton, ksenon aralashma holida texnologik usulda olinadi. Suyuq kisloroddan kriptonni retifikatsiyalash kolonkasida sovutib, bosim ostida ajratiladi. 10-rasmdagi chizmada kryptonning olinish jarayoni aniq va ravshan ko’rsatilgan.



10-rasm. Kripton olish jarayoni.

1 . Kolonkaning o‘rta qismi. 2. Buqlanturuvchi qism. 3. Kondensator.

37. RUBIDIY – Рубидий, belgisi - Rb. 1861-yilda nemis olimlari R. Bunzen va G. Kirxgof tomonidan spektr analiz orqali kashf etilgan. (lot. rubidius - qizil, to‘q qizil (spektrning qizil sohasidan aniqlangan) - ishqoriy metallar guruhiga kiruvchi kimyoviy element, davriy sistemaning I guruh elementi, tartib raqami 37, atom massasi 85,47, zichligi 1,532 g/cm^3, t_{suyuq}=39,49^{0}C, t_{qayn}=686^{0}C, kumushday oq kubik kristallik yumshoq metall, uning spektrida qizil chiziqlar bor. Rubidiy oson suyuqlanuvchan qovushqoq kumush rang - oq metall; U alangani pushtiga bo‘yaydi, havoda nihoyatda oson oksidlanadi, suvda va spirtda eriydi, suvni ajratadi. Kimyoviy jihatdan juda faol metallardan biri.

Minerallari. Uran rudalari tarkibida uchraydi. Tabiatda ancha keng tarqalgan, lekin tarqoq holda, asosan, uning minerallari kaliy yoki litiy bilan birgalikda uchraydi.

Ishlatilishi. Rubidiy fotoelementlar, kunduzgi yorug‘lik lampalari-da, vakuum texnikasida qo‘llaniladi. Seziy kabi ionli raketa dvigatellari uchun istiqbolli yoqilg‘i hisoblanadi. Rubidiy yarim o‘tkazgichli texnikada pezoelement kristallarini hosil qilishda va maxsus qotishmalar tayyorlashda ishlatiladi. Rubidiy bromid va yodid tibbiyotda keng qo’llaniladi.

Qotishmalari. Rubidiy geksakobaltat, rubidiy polusulfid, rubidiy ozonid, rubidiy oksid.

Texnologiyasi. Ushbu kimyoviy element juda faol hisoblanib, hatto xona haroratida ham havo bilan alangalanishi, kislorod bilan esa nihoyatda tez alangalanishi mumkin. 1960–1970-yillarda jahonda bor yo‘g‘i 50-60 kg sof va birikma holida olingan edi. Hozir bu ko‘rsatkich 5-6 barobarga oshgan bo‘lsa ajab emas. Shuning uchun ham olish texnologiyasi murakkab. Toza metall holida rubidiy olish uchun rubidiy xlorid metall

holidagi kalsiy bilan qaytariladi. Ba’zida karbonat rubidiy amotermik usul bilan qaytariladi. O‘ta sof holda olish uchun qo‘shimcha nokerak vakuumda fraksiyali distillyatsiya usuli bilan bug‘lantiriladi. Olingan rubidiy zarrachasi asosan kerosinda saqlanadi.

38. STRONSIY – Стронций, belgisi - Sr. Stronsiy metalini 1808- yilda ingliz kimyogari G.Devi elektroliz usuli bilan ajratib olgan. Element Shotlandiyaning Stronsian qishlog‘i yaqinida topilgan stronsianit minerali nomidan olingan. Davriy sistemaning II guruh elementi, ishqoriy yer metallar guruhiga mansub kimyoviy element (lot. Stronsium), tartib raqami 38, atom massasi 87,62. Stronsiy kumushsimon-oq yumshoq metall, zichligi 2,630 g/sm^3; selestin va strontsianit mineralidan olinadi. Stronsiyning yadro sinashlarida hosil bo’ladigan radioaktiv izotopi ^{89}Sr va ayniqsa, ^{90}Sr juda zaharli, t_{suyuq}=770^{0}C, t_{qayn}=1380^{0}C; och sariq faol metall, suvni ajratadi, uchuvchan birikmalarining bug’i alangani qizartiradi.

Minerallari. 1792-yilda stronsianit minerali tarkibidan kashf qilingan; stronsianit - $SrCO_3$, Selestin - $SrSO_4$.

Ishlatilishi. Stronsiy mis va bronzani oksidsizlantirishda, elektr-vakuum texnikasida gazlarni yutuvchi sifatida ishlatiladi; uning tuzlari yorituvchi tarkiblar tayyorlashda, glazur va emallar ishlab chiqarishda ishlatiladi. Shuningdek, u yadro sinashlarda ham ishlatiladi. Uning eng radioaktiv izotoplari ishlatiladi, biroq sinov paytida uning radioaktiv izotopi (89,90) juda zaharlidir.

Qotishmalari. Stronsiy, uglerod, temirlar bilan qotishma hosil qiladi.

Texnologiyasi. Stronsiy tarkibli minerallarni qayta ishlash jarayonida Sr erkin holda ajratib olinadi. Shuningdek, stronsiy o‘zining xloridli tuzlarini elektroliz qilish orqali ham olinadi. Toza stronsiy SrO stronsiy (II) oksidni alamoteriya usuli bilan olinadi, ya’ni

$3SrO+2Al \rightarrow Al_2O_3 + 3Sr$ reaksiya yuqori haroratda olib boriladi.

39. ITTRIY – Иттрий, belgisi Y. 1974-yilda fin kimyogari Yu.Gadolin ittribit mineralidan noma'lum metall oksidli yangi "tuproq" ni aniqlaydi va uni ittriyli deb, metallni - ittriy deb ataydi. [Shvetsiyadagi Itterbyu qishlog'i nomidan], (lot. Ytrium), davriy sistemaning III guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 39, atom massasi 88. Ittriy kumush rang oq metall; zichligi 4,480 g/sm^3, t_{suyuq}=1528^{0}C; t_{qayn}=3320^{0}C.

Minerallari. Ittriy, skandiy, lantan va lantanoidlar tabiatda birgalikda uchraydigan nodir yer elementlari guruhini tashkil etadi. Ittrotserit- (Ca,Y,Ge)F_{2-3}, ittroflyuorit -(Ca,Y) F_{2-3}, ittrokalsit - (Ca, Y) F_{2-3}, (2-3 valentli birikmalar).

Ishlatilishi. Qotishmalarni legirlash va tozalashda Y_2O_3 oksid ko'rinishdagisi ishlatiladi, sanoatda esa rangli lyuminoforlar, maxsus optik shishalar, katalizatorlar, o'tga chidamli buyumlar, temir-itterli va alyuminiy-itterli yoqutlar, oksidli katodlar olinadi. Shuningdek, alyuminiy, magniy, xrom va titan qotishmalariga qo'shilib, maxsus qotishma tayyorlanadi. Ittriyli maxsus qotishmalar yadro reaktori uchun konstruksion material sifatida keng qo'llaniladi.

Qotishmalari. Ittriy asosida quyidagi qotishmalar mavjud:

Mg, Al, Ce, Cu, Ti, V, Cr, Te.

Texnologiyasi. 1828-yilda nemis olimi F. Vyoler metall holda ittriyni (tarkibida ko'p qo'shimchalar bo'lgan holda) ajratib oladi. Ittriy tarkibi noyob metallarga judayam yaqinligi sababli, kimyoviy tarkibi ham noyob metallar kabi deb qaraladi. Shuningdek, ittriyni rudalardan ajratib olish texnologik jarayonlari ko'p mehnat talab qiladigan ishdir. Bunda rudani boyitish orqali mahsulotlar Y_2O_3 hosil qilish va unga magniy bilan yuqori metallotermik qaytarish orqali olinadi.

40. SIRKONIY - **Цирконий,** belgisi - Zr. 1789-yili nemis kimyogari Klaprot tomonidan kashf etilgan bo'lib, sirkon minerali tarkibidan dioksid sirkoniy ajratib olindi.

Zr (yunoncha Zirconium forscha “zargun”- oltin tosh so‘zidan olingan), davriy sistemaning IV guruh elementi, tartib raqami 40, atom massasi 91,22. Sirkoniy kumush-rang oq metall, qattiq, qiyin eriydigan, korroziyaga chidamli metall; zichligi 6,45 g/sm^3; t_{suyuq}= 1855^{0}C, t_{qayn}=3600^{0}C. Oradan 136 yil o‘tgach, 1925-yilda sirkoniy iodidini termik parchalash orqali toza sirkoniy olindi. Yer qobig‘ida ancha ko‘p bo‘lib, massa bo‘yicha 0,025% ni tashkil etadi. Demak, u yer qobig‘ida joylashishi bo‘yicha xalq xo‘jaligida keng qo‘llanilib kelinayotgan mis, rux, qalay, nikel va qo‘rg‘oshindan ham oldinda turadi. Chet elda yiliga o‘rtacha 1 mln. dan ortiq sirkoniyli boyitma ishlab chiqariladi.

Minerallari. Sirkoniyning 20 ga yaqin minerallari bo‘lib, sanoatda 2 ta minerali keng qo‘llaniladi. Sirkon va baddeleit ZrO_2 minerallari sirkoniyning asosiy manbaidir. Baddeleit - toza sirkoniy dioksidi bo‘lib, tarkibida 98% gacha ZrO_2 bo’ladi. Uning tarkibida qisman gafniy, uran va toriy bo‘lishi mumkin, zichligi 5,5-6 g/sm^3. Makoni Braziliyada keng tarqalgan. Sirkon - sirkoniy ortosilikati $ZrSiO_4$ (67,2 % ZrO_2,32,8 SiO_2) jigarrangli mineral bo‘lib, zichligi 4,4-4,7g/sm^3, qattiqligi esa mineralogik shkala bo‘yicha 7,5. Uning yirik konlari Avstraliya, Braziliya, Hindiston, JAR, AQSH, Rossiyaning Ural tog‘lari va Ukrainada joylashgan.

Ishlatilishi. Sirkoniy toza holda atom energetikasida keng qo‘llani-ladi. Elektrotexnikada esa gazlarning yutilishini ta’minlash uchun hamda elektron asbobida yuqori vakuumni saqlashda ishlatiladi. Sirkoniy kukuni yuqori tezlikda yonishi va past haroratda alanga olishi uchun, harbiy mudofaada o‘q-dori olish va portlovchi modda tayyorlashda ishlatiladi. Shuningdek, u o‘tga chidamli, olovbardosh mahsulotlar olishda, chiroyli, nozik farfor idishlar va oyna olishda asosiy xomashyo sifatida qo‘llanilmoqda. Gafniydan tozalangan sirkoniy yadroenergetikasida konstruksion material sifatida ishlatiladi (“neytron shaffoflik” deb atalib, neytronlarni oson o‘tkazadi); po‘latning mexanik xossalarini oshirish uchun unga kiritiladi; o‘tga chidamli materiallar,

keramika, shishaning aloqida navlarini tayyorlashda sirkon va baddeleit keng ishlatiladi.

Qotishmalari - sirkoniy asosidagi qo‘rg‘oshin, temir, xrom, nikel va boshqa elementlar qotishmalari. Issiqlik neytronlarini kam ushlab qolishi, 500^0-600^0C da yetarli mustahkamlikka egaligi, yuqori haroratlarda suv, ishqoriy va ba’zi kislotali muhitlarda korroziyaga ancha chidamliligi bilan farq qiladi.

Texnologiyasi. Sirkoniyli rudalar gravitatsion, elektromagnit va elektrostatik separatsiya usullari bilan boyitilib, tarkibida 60-65% dan kam bo‘lmagan ZrO_2 li boyitma olinadi. Boyitma kuydirilgach, HClda tanlab eritiladi, cho‘kma sulfat kislotada qayta eritiladi. So‘ng u tozalanib, suzib yuqori haroratda toblanadi (600-700^0C da) va toza 99,8% li ZrO_2 olinadi. Shuningdek, sirkoniy boyitmalarini 900-1000^0C da xlorlash pechlarida uglerodli mahsulot aralashmasi yordamida sirkoniy tetroxloridi olinadi. $ZrCl_4$ dan magniy yordamida toza sirkoniy kukunini olish mumkin.

41. NIOBIY – Ниобий, belgisi - Nb. 1801-yilda ingliz olimi Ch. Gatchett tomonidan kashf etilgan. 1844-yilda nemis kimyogari Roze kolumbit minerali tarkibida 2 ta element borligini va shulardan biri niobiy ekanligini topib, uni niobit deb ataydi. Tantalga o‘xshashligidan shunday nomlangan (Yunon afsonasidagi Tantal qizi Niobiy nomi bilan atalgan), (lot. Niobium), davriy sistemaning V guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 41, atom massasi 92,906, och kulrang kubik kristallik metall; zichligi 8,570 g/cm^3, t_{suyuq}=2470^0C, t_{qayn}=4842^0C, suvda erimaydi, qaynoq H_2SO_4 da eriydi, HNO_3 va HCI da oz eriydi. Toza holda 1907-yil Bolton tomonidan olindi. Niobiy yer qobig‘ida nihoyatda kam - $1\cdot10^{-3}$ %.

Minerallari. Niobiyning alohida minerallari nihoyatda kam, shuning uchun ham u tantal bilan tabiatda tantalit-kolumbit, piroxlor, loparit minerallari (uning 100 ga yaqin minerallari mavjud) tarkibida uchraydi. Niobiy olish uchun sanoatda eng keng qo‘llaniladigan mineral bu piroxlordir. Uning tarkibida Nb_2O_5 37-65% gacha bo‘ladi.

Ishlatilishi. Niobiy po‘lat tayyorlashda keng ishlatiladi. Niobiyning temirli qotishmasi (ferroniobiy) maxsus po‘latlar tarkibiga kiritilgan va ulardan kimyoviy va neft haydash apparatlari, reaktiv dvigatel, raketa, gaz turbinalari va boshqa detallar tayyorlanadi. Atom sanoatida niobiy-ning sirkoniy bilan qotishmasidan issiqlik ajratuvchi elementlarning qobiqlari va energiya ishlab chiqaradigan yadro reaktorlarining boshqa elementlari tayyorlanadi. Niobiy maksimal kritik haroratlarga ega bo‘l-gan o‘ta o‘tkazgichlar olishda foydalaniladigan materiallarning asosiysi hisoblanadi. Radioelektronikada ham ishlatiladi.

Qotishmalari – niobiyga molibden, volfram, sirkoniy, titan, vanadiy va boshqa elementlar qo‘shib olingan qotishmalar. Issiqbardoshligi yuqori, yetarlicha texnologik ishlanadi, agressiv muhitlar va suyuq metallar korroziyalari ta’siriga chidamli. Niobiy qotishmalari o‘ta elektr o‘tkazuvchan. Niobiy qotishmalarining olovbardoshligi past bo‘lib, yuqori haroratlarda uzoq muddat ishlashi uchun unga himoya qoplamasi kerak. Yadro energetikasida, kimyo sanoatida, raketa detallarini tayyorlashda ishlatiladi.

Texnologiyasi. Niobiy olish uchun niobiy, tantalli konsentratlarga murakkab kimyoviy ishlov beriladi va Nb_2O_5 oksidi yoki Nb ning kompleks ftoridi hosil qilinadi, so‘ngra ularni metallotermik qaytarish yo‘li bilan niobiy kukunlari olinadi. Niobiy ko‘pgina issiqbardosh va korroziyabardosh qotishmalarning asosiy komponenti hisoblanadi. Eng asosiy qiyin kechadigan jarayon – bu tantalni niobiydan ajratish va uni toza holda olishdir. Unda ekstraksiya usuli, so‘ng esa xloridlarni rektifikatsiyalash usuli qo‘llaniladi. Natriotermik usul bilan niobiy kukuni toza holda olinadi.

42. MOLIBDEN - **Молибден**, belgisi - Mo. 1778-yilda shved kimyogari Sheelle tomonidan kashf etildi. 1782-yilda shved kimyogari P.Gelm molibden (III) oksidini (Mo_2O_3) uglerod yordamida qaytarish natijasida toza holda molibden oldi. Molibden davriy sistemaning VI

guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 42, atom massasi 95,94 kumushsimon-kulrang qiyin eriydigan metall; zichligi 10,2 g/sm^3; t_{suyuq}=2620^{0}C, t_{qayn}=4630^{0}C, ba'zi po'latlar tarkibiga kiradi, kislotalarda eriydi. U kam tarqalgan element bo'lib, yer qobig'ida o'rtacha massa bo'yicha $3\cdot10^{-4}$ % joylashgan. Asosiy ishlab chiqaruvchilar AQSH (60%), Chili (20%), Kanada (10 %) va boshqa mamlakatlar yiliga o'rtacha 100 ming tonnadan ortiq metall hisobidan molibden boyitmasi ishlab chiqaradi.

Molibdenlash – po'lat, titan, niobiy va boshqa metall materiallaridan tayyorlangan buyumlar sirtida molibden qoplamasi hosil qilish. Molibden buyumlar qattiqligi, sirt mustahkamligi, azot kislotasiga korroziyabardoshligini oshiradi, qo'shimcha silitsiylanganda esa yuqori haroratlarda olovbardoshligi oshadi. Molibdenlash diffuzion metallash usuli bilan bajariladi. Molibden minerallaridan eng muhimi molibdenit MoS_2 gacha oksidlab qizdiriladi, so'ng tozalab, metall hosil bo'lgunicha vodorod bilan qaytariladi.

Minerallari. Molibdenning 20 ga yaqin minerallari mavjud bo'lib, asosan, 4 ta minerali sanoatda ishlatiladi va tabiatda keng tarqalgan.

Molibdenit MoS_2. Mineralning nomi grekcha "molibdos"- qo'rg'oshin degan so'zdan kelib chiqqan. Sinonimi: molibden yaltirog'i. Kimyoviy tarkibi Mo 60%, S 40%. Kimyoviy tahlillarning ko'rsatishicha, Mo 57,1-60,05% va S 39,7-42% atrofida bo'ladi. Ko'p hollarda kimyoviy toza birikma bo'lib topiladi, ya'ni tarkibida reniydan boshqa izomorf aralashmalar bo'lmaydi. Spektral tahlillarning ko'satishicha reniy molibdenit tarkibida boshqa sulfidlar tarkibidagiga ($5\cdot10^{-7}$ dan $2\cdot10^{-4}$, 4 % ga-cha) qaraganda ko'proq bo'ladi. Molibdenit eng keng tarqalgan mineral bo'lib, yumshoq, kulrang, qo'rqoshinsimon mineral, zichligi 4,7 - 4,8 g/sm^3,

Molibdenitning rangi qo'rg'oshindek kulrang. Chizig'i kulrang bo'lib, yashilroq tovlanib turadi. U metalldek yaltiraydi. Qattiqligi 1. Yupqa varaqchalari egiluvchan. Qo'lga yog'langandek unnaydi. Qog'ozga grafitga o'xshab chizadi. Ulanish tekisligi {0001} bo'yicha

o‘ta mukammal. Solishtirma og‘irligi 4,7-5,0. Molibdenit elektr o‘tkazuvchanligi oddiy uy haroratida juda past, lekin harorat orta borishi bilan ko‘tariladi.

Diagnostik belgilari. Molibdenit qo‘rg‘oshindek kulrangligi, tipik metall kabi yaltirashi, qattiq emasligi, asosi bo‘yicha ulanish tekisligining borligi xarakterlidir.

Vulfenit – $PbMoO_4$. Kimyoviy tarkibi Pb 61,4%, MoO_3 38,6%**.** Ba’zan CaO, CuO, MgO, WO_3, kamdan-kam CuO_3 va V_2O_5 aralashmalari bor. Singoniyasi tetragonal; simmetriya ko‘rinishi piramidal *L.* Kristallarining qiyofasi ko‘pincha kvadrat tabletkalar shaklida bo‘lib, ba’zan yassi va cho‘ziq piramidalardan iborat kombinatsiya bo‘lib topiladi. Yaxlit kristallangan agregatlari birmuncha kam uchraydi. Vulfenitning rangi mumdek yoki asaldek sariq, kulrang, qo‘ng‘ir, ba’zan sarg‘ish-qizil va hattoki qizil. Chizig‘i oq yoki juda rangsiz. Qattiqligi 3. Ulanish tekisligi {111} bo‘yicha aniq. Solishtirma og‘rligi 6,3-7,0. Vulfenit ko‘proq oksidlangan qo‘rqoshinli makonlarda uchraydi.

Diagnostik belgilari. Odatda, vulfenitning asaldek sariq rangi, kristallarining tabletkasimon qiyofasi, olmos kabi yaltirashi, katta solishtirma og’rlikka ega bo‘lishi va oksidlanish zonasida boshqa qo‘rg‘oshin minerallari bilan bir paragenizisda topilishi xarakterlidir.

MDH mamlakatlarida molibdenli konlar Shimoliy Kavkaz, Kavkaz -orti, Qozog‘iston, Krasnoyarsk o‘lkalari va O‘zbekistonda mavjud bo‘lib, ruda tarkibida 0,05 - 2 % gacha molibden bo‘ladi.

Ishlatilishi. Molibden 75-80% po‘latni legirlashda (mustahkamligi va qattiqligini oshirish uchun) ishlatiladi. Molibden issiqbardosh va olovbardosh qotishmalar (masalan, reaktiv dvigatellar ishlab chiqarish-da), kislotaga chidamli qotishmalar (kimyo sanoatida ishlatiladigan apparatlar) yaratishda keng qo‘llaniladi. Molibden elektr yoritish vakuum asboblar uchun muhim materialdir. Disulfid MoS_2 qattiq moy bo‘lib, podshipniklar va mashinalarning ishqalanuvchi metall qismlari yadro reaktorlarida issiqlik ajratuvchi element bo‘lib xizmat qiladi. U sim, list va boshqa hollarda elektr lampa, radioelektronika va rentgenotexnikada turli katod va

generator lampalarning anodi, elektr lampalarning ichki o‘rama simi holida keng ishlatiladi.

Qotishmalari - volfram, reniy, sirkoniy, titan, niobiy, uglerod va boshqa elementlar qo‘shilgan molibden asosidagi qotishmalar. Konstruksion, issiqbardosh molibden qotishmalari ichida molibdenning titan (0,5%), sirkoniy (0,08%) va uglerod (0,02%) qo‘shilgan qotishmasi mashhur. Molibden qotishmalaridan tayyorlangan detallar vakuumda

Texnologiyasi. Molibdenli rudalar 1800^0C gacha haroratda uzoq vaqt, himoya qoplama bilan havoda 1200^0-2000^0C da ma’lum vaqt ishlashi mumkin. Molibden qotishmalari raketa va boshqa uchish apparatlarining muhim detallarini ishlab chiqarishda, yadro energetikasi, elektronika va texnikaning boshqa sohalarida ishlatiladi. Molibden qotishmalarining asosiy afzalligi–issiqbardoshligi va plastikligi pastligidir. Elektr energetikasida rubilnik, avtomat o‘chirgichlar, payvandlash uchun elektrodlar, texnikada esa bolg‘a, bolta va boshqa mashinasozlikdagi asbob-uskunalarga qattiqligini oshirish uchun qo‘shilib ishlatiladi. flotatsiya usuli bilan boyitilib, tarkibida 45-55% molibdenli boyitma olinadi. U avvaliga kuydirish pechlarida 500-600^0C da kuydirilib, molibden sulfidi MoO_3 ga aylantiriladi, so‘ng ammiak eritmasi bilan tanlab eritiladi. Tozalangan eritma HCl bilan qayta ishlanib, kristallanadi. Hosil bo‘lgan paramolibdat ammoniy termik parchalanadi. 90-100^0C da boshlangan jarayon 280-380^0C da MoO_3 olish bilan yakunlanadi. Uch oksidli molibden tayyor mahsulot bo‘lib, qora metallurgiyada keng qo‘llaniladi. Toza holda molibden kukunini olish uchun u vodorod bilan uch bosqichda 620-900^0C da qaytariladi.

43. TEXNETSIY – Технеций, belgisi – Tc. Sun’iy olingan radioaktiv kimyoviy element; (yunon. technetos – sun’iy), (lot. technetium), davriy sistemaning VII guruh elementi, tartib raqami 43, atom massasi [99]. Kumushsimon - jigarrangli qiyin eruvchi metall, zichligi 11,48 g/cm^3, $t_{suyuq}=2200^0$C, $t_{qayn}=4600^0$C; ɣ - nurlanish

yo‘qligi tufayli ^{99}Tc radiometriya va dozimetriyada standart hisoblanadi.

Minerallari. Texnetsiy sun’iy radioaktiv kimyoviy element bo‘lganligi uchun ham minerallari tabiatda uchramaydi. Uranning parchalanishi natijasida texnetsiy hosil bo‘ladi.

Ishlatilishi. Texnetsiy birikmalari – pertexnatlar, masalan, reaktor-larning o‘ta muhim detallarini zanglatishdan saqlashda qo‘llaniladi. Shuningdek, zanglmaydigan ayrim qotishmalar ham tayyorlanadi.

Qotishmalari. Texnetsiy yadro reaktoridagi birikmalarda hosil bo‘ladi.

Texnologiyasi. Uran yadrosining parchalanishida texnetsiy nisbatan katta miqdorda paydo bo‘ladi; chunonchi, u yadro reaktorlarining nurlangan issiqlik ajratuvchi elementlarining qayta ishlash mahsulotlarida yig‘iladi. Shuningdek, texnetsiy tabiatda uchramaydi, yadro reaksiyalari orqali sun’iy ravishda olinadi. Texnetsiy olish uchun manba sifatida atom sanoatining chiqindisi – ularning yemirilishi natijasida hosil bo‘ladigan mahsulotlardan foydalaniladi. Uning barqaror izotopi ^{99}43Tc.

44. RUTENIY – Рутений, belgisi – Ru. Rus kimyogari, Qozon universitetining olimi K.Klaus 1844-yilda kashf etgan va Rossiya sharafiga ruteniy deb atagan, (lot. Ruthenio), davriy sistemaning VIII guruh kimyoviy elementi, platina guruhidagi metallar turkumiga mansub, tartib raqami 44, atom massasi 101,07. Kulrang-kumushday oq metall; zichligi 12,4 g/sm^3, t_{suyuq}=2250^{0}C, t_{qayn}=4077^{0}C. Tabiatda platina guruhidagi metallar bilan birga uchraydi. Kislotalarda va zar suvida erimaydi, suyuqlangan ishqorlarda eriydi; qora amorf ruteniy ham bor.

Minerallari. Tabiatda mineral holda bo‘lib, ular siserskit (Os, Ir, Ru), nevyanskit (Ir, Os, Ru) va boshqalar.

Ishlatilishi. Kimyoviy jihatdan juda turg‘un. Ulardan pero, zargarlik buyumlari, laboratoriya idishlari tayyorlanadi. Ruteniy ko‘pgina kimyoviy reaksiyalarda katalizator sifatida ishlatiladi.

Qotishmalari. Ruteniy qotishmalari qattiqligi va yeyilishga chidamliligi bilan ajralib turadi. Shuningdek, nodir platina guruhi metallari qatorida turli qotishmalar va himoya birikmalaridan tashkil topadi.

Texnologiyasi. Ruteniy o‘tkir hidli, oltindek sariq, nihoyatda zaharli, uchuvchi kristall modda. Ruteniyni olishda ruteniy (VIII) oksidi qizdirilganda ruteniy (IV) oksidiga aylanadi. So‘ngra koks ishtirokida qaytarilish reaksiyasi olib borilib, sof ruteniy olinadi.

45. RODIY – Родий, belgisi - Rh. 1803-yilda kashf qilingan, platina guruhidagi metallar turkumiga kiradigan kimyoviy element (lot. rhodium), (ronok. rhodon – atirgul demak; elementning tuzlari eritmasi pushti - qizil rangli bo‘ladi), davriy sistemaning VIII guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 45, atom massasi 102,9055, t_{suyuq}= 1966^0C, t_{qayn}=3627^0C, zichligi 12,44 g/cm^3. Rodiy - kumushsimon-oq zangori kubik kristallik rangli, qattiq, qiyin suyuqlanuvchan metall; kimyoviy jihatdan juda sust. Tabiatda platina va boshqa platinasimon metallar bilan birga uchraydi. Rodiy platina affinajining chala mahsulotlaridan olinadi. Kislotalarda deyarli erimaydi, zar suvida ham erimaydi.

Minerallari. Rodiy minerallari izomorf aralashma holda mis, nikel, sulfidli rudalarda uchraydi. Rodiy (II) - sulfid (rodiy monosulfid) RhS, to‘q kulrang barqaror modda. Rodiy (III) - gidroksid $Rh(OH)_3$ sariq kukun. Rodiy (III)oksid Rh_2O_3, kulrang kristallik modda, 1000^0C dan yuqorida ajraladi.

Ishlatilishi. Rodiy galvanik qoplamalarda, platinali qotishma holida (masalan, katalizatorlar, termoparalar, kimyoviy idish va boshqalarda) ishlatiladi.

Qotishmalari. Rodiyning platina bilan lazer nurlari ta’sirida qotishmasi hosil bo‘ladi.

Texnologiyasi. Sulfidli birikmalarni qayta ishlash texnologiyasi orqali erkin rodiy hosil qilinadi. Shuningdek, rodiy platina guruhidagi element bo‘lib, ruda tarkibida juda kam miqdorda uchraydi. Rodiyni olishda ruda bekorchi jinslardan yuvib tozalanadi. So‘ngra xom rodiyli

aralashmaga zar suvi bilan ishlov beriladi. Hosil bo‘lgan kompleks tuzi tarkibidagi rodiyni kislotali eritmada suv tagiga cho‘ktiriladi va sof holda ajratib olinadi.

46. PALLADIY – Палладий, belgisi - Pd. 1803-yilda topilgan va 1802-yilda topilgan kichik planeta Palladiy nomi bilan atalgan. Platina guruhidagi metallarga oid kimyoviy element (lot. Paladium), tartib raqami 46, atom massasi 106,4. Palladiy – kumushrang - oq metall, yumshoq va bolg‘alanuvchan; zichligi 12,02 g/cm^3, $t_{suyuq}=1554^0C$, $t_{qayn}=2877^0C$. Tabiatda boshqa platina guruhidagi metallar bilan birga uchraydi. Asosan, sulfidli mis - nikel rudalaridan platina bilan birgalikda qazib olinadi. Chet el mamlakatlarida o‘rtacha yiliga 30-35 tonna palladiy ishlab chiqariladi (1995-yilgi ma’lumot).

Palladiylash – metall buyumlarni korroziyadan saqlash yoki sirtlari nurni yaxshi qaytara oladigan qilish uchun ularni galvanik usulda palladiy bilan qoplash.

Minerallari. Palladiy minerallari radioaktiv mineral rudalarda uchraydi: porpetsit - (Au, Pb), stibopalladinit - Pd_3Sb, stannopalladinit - Pd_3Sn_2, potarit - (Pd,Hg).

Ishlatilishi. Palladiyning kumushli qotishmasi aloqa apparaturasida keng qo‘llaniladi, oltin, platina, radiyli qotishmalari termorostlagichlarda va termoparalarda, oltin, kumush, nikel va boshqa elementli qotishmalari esa zargarlik hamda tish qo‘yishda (ta’msiz va qoraymaydi) ishlatiladi. Palladiy va uning birikmalari katalizatorlar sifatida (masalan, gidrogeni-zatsiyalashda va degidrogenizatsiyalashda) keng foydalaniladi. Toza palla-diydan vodorodni tozalashda foydalaniladi. Plastikligi va arzonligi tufayli texnikada boshqa platina guruhidagi metallarga nisbatan ko‘p ishlatiladi. Palladiy katalizator sifatida ham keng qo‘llaniladi. Ayniqsa, vodorodni kisloroddan ajratib olish uchun, tajriba kimyoviy idishlarini tayyorlashda ishlatiladi.

Qotishmasi. Palladiyning quyidagi qotishmalari mavjud: stibopalladinit - (Pd_3Sb), breggit - $(Pt, Pd, Ni,)_2S$.

Texnologiyasi. Nikel va mis sanoatidagi anodli shlamlar zar suvida eritiladi, eritmadan oltin va platina

ajratib olingach, palladiyli birikma ammiakli eritmada cho‘ktiriladi, so‘ng 800-900^{0}C da qizdirilib, ajratib olinadi. Shuningdek, palladiy tarkibli rudaning bir tonnasida palladiy miqdori o‘ndan bir ulushdan ortmaydi. Ruda bekorchi jinslar – qum, loydan yuvib tozalanib, hosil bo‘lgan mahsulot 60-90% palladiy va ozroq boshqa metallar aralashmasining tarkibida bo‘ladi. So‘ngra xom palladiyga zar suvi bilan ishlov beriladi. Noasl metallar eritmaga o‘tadi. Olingan $N_3[Pd\ (Cl)_6]$ kompleks tuz zar suvida yuviladi, suv bilan yuvilib, cho‘ktirilib, sof holda olinadi.

47. KUMUSH – Кумуш, belgisi - Ag. (Argentum - lotincha oq kukun demak), davriy sistemaning I guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 47, atom massasi 107,868, yaltiroq oq metall, yaxshi bolg‘alanadi; zichligi 10,500 g/cm^3, t_{suyuq}=961^{0}C, t_{qayn}=2170^{0}C; kukun holida qora tusli, kristallari kubik sistemali; HNO_3, qaynoq N_2S0_4, KCN va NaCN eritmalarida eriydi. Elektr va issiq o‘tkazuvchanligi katta; havoda o‘zgarmaydi. Tabiatda tug‘ma va birikmalar (kumush yaltiroqi Ag_2S, xlorargirit AgC1) holida uchraydi, lekin ikkala xili ham kamyob. Kumushning asosiy massasi boshqa metallar, chunonchi, qo‘rg‘oshin va mis rudalari bilan birga qazib olinadi. Kumush elektr va issiqlikni boshqa metallarga qaraganda yaxshi o‘tkazadi, yorug‘likni yaxshi qaytaradi, kimyoviy jihatdan juda turg‘un.

Kumushlash – buyumlarni korroziyadan saqlash, yaltiroq qilish va bezash maqsadida ular sirtiga galvanik usulda kumush qatlami qoplashdir.

Minerallari. Tabiatda kumush minerallar tarkibida uchraydi; sof tug’ma kumush - Ag, argentum (akantit) - Ag_2S, pirargirit-Ag_3SbS_3.

Sof tug‘ma kumush tabiatda misga qaraganda ancha kam, oltinga nisbatan esa taqqoslab bo‘lmas darajada kam tarqalgan. Kumushning kimyoviy toza kumushdan boshqa tarkibida 10% va undan ortiqroq oltin izomorf aralashmasi – kyustelit; misli kumush, surmali kumush xillari ham bor. Kumushning noto‘g‘ri donalari va

yirik yaxlit bo‘laklari, ya’ni sof tug‘malari tabiatda ko‘proq tarqalgan. Kumushning rangi yangi siniq yuzada rasmiy kumushdek oqdir. Uning usti ko’pincha qora gard bilan qoplangan bo‘ladi. Chizig‘i metalldek yaltiroq. Kumush yaltiroq metall. Uning qattiqligi 2,5. U juda ham pachaqlanuvchan, yupqa bargchalarga ham aylanadi va ilgaksimon bo‘lib sinadi. Unda ulanish tekisligi yo‘q. Solishtirma og‘rligi 10,1-11,1. Kumushdek yaxshi issiqlik va elektr o‘tkazgichdir.

Diagnostik belgilari kumushning rangiga, o‘ziga xos ilgaksimon, zirapchasimon sinishiga, yumshoqligiga va solishtirma og‘irligiga qarab aniqlanadi. U platinadan qattiqligining va solishtirma og‘irligining kichikligi bilan farq qiladi. Ko‘pincha sof tug‘ma, kumush bilan birga uchraydigan argentit Ag_2S qo‘rgo‘shin – kulrang yoki qora rangli bo‘ladi. Sof tug‘ma kumush yer yuzasida oltindek barqaror emas. U ko‘pincha qora rangli gard va parda bilan qoplanib qoladi.

Ishlatilishi. Asosan qotishma holida tanga pul zarb qilishda, zargarlik va uy-ro‘zg‘or buyumlari, laboratoriya idishlari tayyorlashda, shuningdek, kimyoviy apparatlarni futerovkalashda, radiodetallarni qoplashda, kumush-rux akkumulyatori ishlab chiqarishda va boshqalarda qo‘llaniladi. Ag^+ ionlar bakteriyalarni o‘ldiradi, ozgina miqdori ham ichimlik suvini tozalaydi. Kumush galogenidlari (AgBr, AgJ) fotomateriallar ishlab chiqarishda, kolloidal kumush va uning birikmalari (masalan, lyapis AgNO) tibbiyotda qo‘llaniladi. Kumush asosan mis bilan qotishtirilib, kumush buyumlar, tangalar va boshqa narsalar tayyorlashda ishlatiladi. Sof kumush nozik zargarlik ishlarida, ishqor eritiladigan tigellar tayyorlashda, buyumlarni kumush bilan oqartirishda ishlatiladi. Kumushning asosiy massasi (80% ga yaqini) sof tug‘ma holda emas, balki kumushga boy qo‘rg‘oshin-rux, oltin va mis konlaridan qo‘shimcha mahsulot sifatida olinadi.

Qotishmalari. Sanoatda kumush quyidagi elementlar bilan qotishma hosil qiladi: mis, qalay va hokazo. Qotishmada qancha kumush borligi proba bilan

koʻrsatiladi. Proba 1000 hissa qotishmada necha hissa toza kumush borligini bildiradi (masalan 875 probali kumushdan uning tarkibida 87,5 kumush va 12,5 % mis boʻlgan qotishma ishlatiladi).

Texnologiyasi. Kumush dunyoda 75% dan ortiq yoʻldosh usuli bilan qoʻrgʻoshin va mis sanoatida olinadi. Sof oltin olish uchun ham kumushdan tozalanadi va sof holda kumush ajratiladi. Kumush rudalar flotatsiya va gravitatsiya usuli bilan boyitilib, kontsentrat olinadi, soʻng sianid eritmasida eritiladi. Kumushga boy rudalar ayrim korxonalarda osh tuzi qoʻshib xlorli kuydirish orqali sulfidlar kumush xlorid holiga oʻtkaziladi. Sianid eritmasidan kumushni ajratib olish uchun rux yoki alyuminiy (changi) ishlatiladi. Soʻng oksidlab, tozalanadi va kumush olinadi. Qoʻrgʻoshin sanoatida reaktorda rux qoʻshilib, kumush bilan birga kimyoviy birikma hosil qiladi. Pirometallurgiya yordamida rux bugʻlantirilib, qolgan kumush tozalashga joʻnatiladi. Mis sanoatida esa kumush xomaki misdan anodga, soʻng elektroliz paytida shlamga oʻtadi. Soʻng shlam 1000^0C atrofida eritilib, selen va tellurga bugʻlantirilib, moʻridan oʻtgach, suzgichlarda ushlanadi. Eritish pechida Dore metali, ya’ni oltin va kumush qotishmasi olinadi. Keyingi jarayon affinaj boʻlib, oltin kumushdan ajratiladi, unda kislotalar bilan qayta ishlanib, elektroliz usuli bilan sof kumush olinadi. Shuningdek, kumush rudasi asosan qoʻrgʻoshin rudalari bilan aralashgan holda boʻladi. Shuning uchun tarkibida kumush boʻlgan rudalar suyuqlantirilib, usti ochiq vannalarda kislorod ta’sirida oksidlanadi. Natijada qoʻrgʻoshin holida suyuqlantirilgan aralashma yuzaga qalqib chiqadi, kumush esa oksidlanmay metall holida choʻkmaga tushadi. Bundan tashqari, suyuqlantirilgan rudalarga rux ta’sir ettiriladi. Kumush ruxda qoʻrgʻoshindagiga qaraganda yaxshi erib, Ag_2Zn_2 holida choʻkmaga tushadi. Choʻkmani distillyatsiya qilib kumush ajratib olinadi. Sulfidli rudalardan Ag ajratib olishda, suyuqlantirilgan massaga natriy sianid ta’sir ettirilib, hosil boʻlgan kumush kompleks birikmasini rux bilan qaytarib, metall ajratib olinadi.

48. KADMIY – Кадмий, belgisi - Cd. (yunon. Kadmeia - rux rudasi), (lot. Cadmium), davriy sistemaning II guruh kimyoviy elementi. 1817-yilda kashf qilingan, tartib raqami 48, atom massasi 112,40, bolg‘alanuvchan geksagonal kristallik kumushsimon-oq yaltiroq yumshoq metall; $t_{suyuq}=321^0C$, $t_{qayn}=767^0C$ (778^0C); zichligi 8,650 g/sm^3, eruvchan tuzlari rangsiz va zaharli; Kadmiy suvda erimaydi, kislotalarda eriydi. ^{113}Cd izotopining neytronlarni yutish xususiyati yuqori bo‘lganidan kadmiy reaktorlarning rostlovchi sterjenlari tarkibiga kiradi. Kadmiydan qilingan himoya qoplami ruxli himoya qoplamidan mustahkamroq.

Kadmiylash atom korroziyasidan, dengiz suvi ta’siridan himoya qilish, shuningdek, bezash uchun metall buyumlar sirtini yupqa (odatda, 10-25 mkm) kadmiy qatlami bilan qoplash. Elektrokimyoviy va vakuum (murakkab buyumlar uchun) usullarda amalga oshiriladi.

Minerallari. Tabiatda quyidagi minerallar tarkibida uchraydi: grinokit CdS va otavit $CdCO_3$**.**

Ishlatilishi. Kadmiy yadro energetikasida keng qo‘llaniladi. Bezak qoplamalari uchun ham ishlatiladi. CdS sulfidi (kadmiyli sariq bo‘yoq) rassomchilikda ishlatiladi. Samolyotlar, kemalarning eng muhim detallari, shuningdek, tropik iqlim sharoitida ishlatiladigan buyumlarning sirti kadmiylanadi.

Qotishmalari. Tabiatda siyrak va tarqoq holda uchraydigan elementlar jumlasiga kiradi; rux, qo‘rg‘oshin va mis rudalarini qayta ishlash mahsulotlaridan ajratib olinadi.

Texnologiyasi. Kadmiy asosan rux sanoatidagi xomashyodan olinadi. Rux oksidi tanlab eritish orqali H_2SO_4 da eritilganda rux bilan birga kadmiy ham eritmaga o‘tadi. Rux changi orqali eritmadagi kadmiy cho‘ktiriladi va mis-kadmiyli kek olinadi. So‘ng u yana qayta rux elektrolizida ishlatilgan eritma yordamida tanlab eritiladi. Ushbu jarayon ikki, ba’zida uch marotaba qaytarilib, kadmiy konsentratsiyasi oshgach, kadmiy g‘ovaksimon holda olinadi. U yana oxirgi marotaba rux elektro-lizining (H_2SO_4) elektroliti yordamida eritilib, elektrolizga

jo‘natiladi va kadmiy katodi metall holida olinib, qayta eritiladi va qoliplarga quyilib, kadmiy quymasi sotuvga qo‘yiladi. O‘zbekistonda kadmiy asosan rux-qo‘rg‘oshinli polimetall rudalar tarkibida bo‘lib, Olmaliq rux zavodida tanlab eritish paytida rux eritmaga o‘tkazilgach, qolgan qoldiq modda mis-kadmiyli kek kadmiy olish uchun asosiy manba hisoblanadi. Olmaliq sharoitida sof holda kadmiy metali ajratib olinadi.

49. INDIY – Индий, belgisi - In. 1865-yilda kashf etilgan [spektr chizig‘ining nil (indigo) rangidan], (lot.Indium). Indiy davriy sistema-ning III guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 49, atom massasi 114,82. Oson eriydigan kumushrang-oq yumshoq metall; zichligi 7,31 g/sm^3, t_{suyuq}=156,4^{0}C, t_{qayn} = 2050^{0}C.

Minerallari. Indiy tarqoq elementlar qatoriga kiradi. Rux, qalay, qo‘rg‘oshinning sulfid minerallarida aralashma ko‘rinishida uchraydi, bolg‘alanuvchan tetragonal kristallik metall, suvda erimaydi, kislotalarda eriydi.

Ishlatilishi. Indiy korroziyaga qarshi qoplamalar, oson eriydigan qotishmalar, shishani metallga yopishtirish uchun kavsharlar tayyorlashda ishlatiladi. Indiy qog‘ozga qo‘yilganda qora iz qoldiradi. Shunday yengil eruvchanligi bo‘lganligi uchun podshipniklarni moylashda ishlatiladi. Boshqa metallar indiy bilan qoplansa, metalni korroziyadan yaxshi saqlaydi. Tish qoplash qotishmasiga indiy qo‘shilsa, qoplamasinining mustahkamligini oshiradi. Indiy bilan qalay qoplamasi (1:1 og‘irligi bilan) oynani oyna bilan yoki metall bilan yaxshi kavsharlaydi. 47^{0}C da suyuqlantiriladigan qotishma 18,1% bilan 41,22, 1-Pb, 10, 6-Sn va 8,2-Cd dan tibbiyotda murakkab singan suyaklarni gipslashda foydalaniladi.

Qotishmalari. Indiy va uning birikmalari (nitrid InN, fosfid (InP, antimonid InSb) YaO‘ texnikasida keng qo‘llaniladi. Indiy (III) sulfid In_2S_3 sariq modda. Indiy (III) xlorid In_2Cl_3.

Texnologiyasi. Indiy rux, qalay va qo‘rg‘oshin sanoati chiqindilari va yarim mahsulotlaridan olinadi. U, asosan, rux va qo‘rg‘oshin sanoatidagi xomashyoda

uchraydi, shuning uchun ham uning mahsuloti, asosan, changidan ajratib olinadi. Avvaliga u eritiladi, so‘ng bir necha bor gidrolitik tozalash usulida qo‘llanilgach, indiyli eritma ammoniy kukuni yordamida sementatsiya qilinadi, olingan indiyli kristall modda kislotali eritmada eritilib, elektroliz orqali ajratib olinadi.

50. QALAY – Қалай, belgisi Sn. Qalay keng tarqalgan metallar tarkibiga kirmaydi (yer po‘stlog‘ida og’irlik jihatidan 0,008 % qalay bor), ammo rudalardan qalay suyuqlantirib olish oson bo‘lganligi uchun u insoniyatga juda qadim zamonlardanoq ma’lum. Insonlar qalaydan (qalay bilan mis qotishmasi - bronza holida) o‘z madaniy hayotining dastlabki davrlaridayoq (bronza asri) foydalangan edi. (lot. Stannium), (Umumslavyan tilidagi ol - oq yoki sariq so‘zlari o’zagidan) yunoncha mustahkam demakdir), davriy sistemaning IV guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 50, atom massasi 118,69; t_{suyuq}= 231,8^{0}C, t_{qayn}=2270^{0}C va 2362^{0}C (u 1200^{0}C da ucha boshlaydi). Qalay – kumushsimon-oq metall, yumshoq va plastik, havoda sekin xiralashadi. Qalay polimorf, zichligi 7,298 g/m^3 bo‘lgan oq yoki *β*- Sn ancha barqaror bo‘ladi. Sn - 231,9^{0}C da eriydi. Qalayning bir necha allotropik shakl o’zgarishi bor; 13^{0}C dan pastda kub shaklli kristallardan iborat kulrang kukun, bu qalay barqarordir, uning *d* 5,75; bu 163^{0}C dan 18^{0}C gacha barqaror bo‘ladi. 13^{0}C dan 161^{0}C gacha barqaror bo‘lgan shakl o‘zgarishi oq qalaydir, kvadrat sistemada kristallanadi; *d* 7,3; 161 dan yuqorida u sekin-asta rombik-shakl o‘zgarishiga aylana boshlaydi, 200^{0}C da esa birdaniga aylanadi; bu qalay mo‘rt bo‘ladi; odatda oq qalay kulrang qalayga aylanganda hajmi kengayib, kukunga aylana boshlaydi; bu hodisa “qalay vabosi” deyiladi; qalay buyumlarining sovuqda yemirilib, kukunga aylanib ketishining sababi ana shu qalayli ruda (odatda, kassiterit) avval flotatsiya usulida boyitiladi, so‘ngra ko‘mir va flyuslar bilan qaytariladi yoki elektr pechlarida eritiladi. Qalayning taxminan 40% i konserva sanoatida oq tunuka ishlab chiqarishga sarflanadi. Chunki

qalay korroziyaga chidamli, temirni oson qoplaydi, uning korrozion mahsulotlari zararsiz.

Minerallari. Qalay minerallaridan kassiterit (qalayli tosh) SnO_2 sanoat ahamiyatiga ega, Cu_2FeSnS_4 stannin esa kam ahamiyatga ega. Qalay kamdan-kam hollarda tabiatda tug‘ma (sof) holda uchraydi.

Ishlatilishi. Kislotalarda va ishqorlarda erib, tuzlar hosil qiladi. Qalay kimyo laboratoriyalarida, texnikada, qotishmalar tayyorlashda va metall buyumlarni oqlashda va shu kabilarda ishlatiladi. Qalay kavsharlash, oqartirish, bronza, bosmaxona, podshipnik va boshqa qotishmalar tayyorlashda ishlatiladi. SnS_2 sulfidi oltin yugurtirish bo‘yog‘i tarkibiga kiradi. SnO_2 dioksidi issiqbardosh emallar va qo‘rg‘oshin-qalayli sirtlar tayyorlashda ishlatiladi. Yuqori tozalikdagi qalay yarimo‘tkazgichlar texnikasi va elektronikada ishlatiladi. Kassiterit mineralini qayta ishlashda ajratib olinib, elektrotexnikada qalayli plastinka va boshqa asboblarni tayyorlashda ishlatiladi.

Qotishmalari. Qalay quyidagi moddalar bilan qotishmalar hosil qiladi: bronza, latun, babbit va tipografiyada keng qo‘llaniladigan qalayli qotishmalar mavjud.

Texnologiyasi. Qalayli rudalarda ko‘pincha 0,2% dan 5% gacha qalay bo‘lib, u oksid (SnO_2) va sulfid (Su_2FeSnS_4) holida bo‘ladi. U gravitatsiya, flotatsiya, ba’zan magnitli va elektrostatik inersiya usullari bilan boyitiladi. Qalayli boyitma tarkibida qalay 40-70% ni tashkil etib, avvaliga kuydiriladi, 650-850^{0}C haroratda kuydirish jarayonida oltin-gugurt va margimush uchib ketadi. Keyingi jarayon 30% li xlorid kislota yordamida tanlab eritiladi. Barcha nokerak elementlar, asosan, temir, qo‘rg‘oshin, volfram va boshqalar eritmaga o‘tib, qalaydan ajratiladi. Ba’zida ZnSn konsentratlar tanlab eritilmasdan, uglerod oksidi yorda-mida eritma pechda qaytariladi. Ushbu jarayon asosan olovli yallig‘ qaytaruvchi eritish pechi (OP) va elektropechlarda 1150-1350^{0}C haroratda olib boriladi. Olingan xomaki qalay (Sn-93-99%) olovli yoki elektrolitik rafinirlash usullari orqali keraksiz elementlardan tozalanadi va sof qalay olinadi.

51. SURMA – Сурма, belgisi - Sb. XVI-XVII asrlarda surma metall sifatida tan olinmagan. Davriy sistemaning V guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 51, atom massasi 121,75; t_{suyuq}=630,5^{0}C, t_{qayn}=1635^{0}C; kislotalarda eriydi, suvda erimaydi. Surma (turkcha surme), (lot. Stibium), surmaning bir necha allotropik shakli ma'lum. Oddiy surma kumush kabi oq, juda yaltiroq metall; zichligi 6,55 g/sm^3. Ko'pgina boshqa metallardan farqi uning qotganda kengayishidir. Surmaning Mendeleyev elementlar davriy sistemasi III guruhiga mansub metallar bilan, jumladan, kaliy va indiy bilan bo'lgan qotishmasi yarim o'tkazgichdir. Surma ishlab chiqaradigan asosiy mamlakatlar Xitoy, Meksika, Boliviya, Serbiya (il-garigi Yugoslaviya hududi) va Rossiyadir.

Minerallari. Surmaning eng ko'p tarqalgan minerali – surma yaltirog'i (antimonit). Surma, asosan, poligrafiya sanoatida ishlatiladi (tarkibida surma bo'lgan qotishma sovuganida kengayishi tufayli matritsa detallari aniq bo'ladi).

Ishlatilishi. Surma birikmalari rezina sanoati, tibbiyotda va boshqa sohalarda ishlatiladi. Tabiiy sulfit Sb_2S_3 qosh bo'yashda foydalanilgan.

Qotishmalari. Surmaning qalay, qo'rg'oshin va misli podshipnik-bop qotishmasi (babbitlar) keng tarqalgan. Surmaning qo'rg'oshin va qalayli qotishmalari mashinasozlik va elektrotexnikada keng ishlatilsa, germaniy va kremniy elementlaridan iborat surmali qotishmalar elektrotexnika va elektronikada yarimo'tkazuvchi material sifatida keng qo'llaniladi.

Texnologiyasi. Ruda tarkibidagi surma avvaliga boyitiladi va oksidlovchi-disstillyatsiya yordamida kuydiriladi. Unda surma Sb_2O_3 holida bug'lanib, chang holida suzgichlarda ushlanadi. Olingan ashyo qumoqlanib, so'ng uglerodli birikma yordamida yuqori haroratda pechda qaytariladi va rafinirlanib surma olinadi. Shuningdek, surmaga boy bo'lgan boyitmalar rudnotermik elektrpechlarida flyus va temir moddasi qo'shib eritiladi, natijada temir barcha oltingugurtni o'zida birlashtirib,

shteynga va flyuslar shlakka ajralib, pechning eng ostida xomaki surma qoladi. Xomaki surma temir, oltingugurt va margimushdan rafinirlanib tozalanadi. Toza surma qoliplarga quyiladi.

52. TELLUR - Теллур, belgisi - Te. 1798-yilda venger tadqiqotchisi F. Myuller tomonidan kashf etilgan. Faqat 16 yildan so‘ng nemis kimyogari M. Klaprot Myuller olgan modda haqiqatdan ham yangi element ekanligini isbotlab berdi (lotincha tellurium, “tellus” - yer ismi bilan atalgan), davriy sistemaning VI guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 52, atom massasi 127,60, zichligi 6,25 g/sm^3; t_{suyuq}=450^{0}C; t_{qayn}=1990^{0}C, kumushdek oq metall, ikki shakli bor. N_2SO_4, HNO_3, NaON larda eriydi, suvda erimaydi; metallurgiyada tellur asosan qo‘rg‘oshinning mexanik xossalarini yaxshilash uchun, ularga legirlovchi sifatida qo‘shiladi.

Minerallari. Selenli tellur-(Te,Se), tellurovismutit - Bi_2Te_3, tetradimit - $BiTe_2S$, gessit - Ag_2Te, petsit - $(Ag,Au)_2Te$, altait - PbTe, koloradoit - NgTe, krennerit - $AuTe_2$, kalaverit - $AuTe_2$, silvanit - (Ag, Au) Te_2, melonit-$NiTe_2$, niggliit- $PtTe_3$, montanit-$Bi_2TeO_4[OH]_4$.

Ishlatilishi. Qo‘rg‘oshin kabellarga qattiqlik berish uchun ishlatiladi; birikmalari esa gazolinning yonishini tezlatish uchun, shisha va chinni bo‘yog‘i sifatida, fotografiya va mikrobiologiyada ishlatiladi. Anchagina ko‘p mustaqil minerallar hosil qiladi, biroq sanoatda uni, asosan, mis elektrolit zavodlari chiqindilaridan olinadi. Uning analogi – selenga qaraganda dunyo bo‘yicha tellur kam ishlab chiqariladi. Tellurning metallar bilan birikmalari yarimo’tkazgich xossalariga ham, turli nurlanishlarga sezgirlik xossalariga ham ega. Shu tufayli tellur televizion trubkalar, dozimetrlar, nurlanish schetchiklari va boshqalarda ishlatiladi.

Qotishmalari. Qo‘rg‘oshin tarkibida 0,5% tellur aralashmasidagi qotishma mavjud.

Texnologiyasi. Tellur uchun asosiy manba bu mis sanoatidagi anodli shlamdir. Uning tarkibida 0,3% - 8,0% gacha bo‘ladi. Shuningdek, tellur sulfat kislotasi olish

texnologiyasidagi shlamda, selyuloza-qog‘oz sanoatida, qo‘rg‘oshin, rux sanoatidagi shlamlarda ham uchraydi. Uni qayta ishlash paytida tellur ishqorli yoki sodali-ishqorli, ba'zida sulfatli yoki xloridli eritma tarkibiga o‘tkaziladi. Tellur gidrolitik usul bilan cho‘ktiriladi. Shuningdek, u ekstraksiya orqali ham ajratib olinadi. Mis eritish zavodlarida shlamni avvaliga kuydirib (350^0C - 450^0C), selen va tellur oksidlanadi, so‘ng Dore qotishmasi olinadi (texnologik jarayon tasviri oltin va selen olish texnologiyasida ko‘rsatilgan).

53. YOD – Йод, belgisi - I. (Jodum lotincha bo‘lib, binafsha demakdir) davriy sistemaning VII guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 53, atom massasi 126,9044, rombik kristallardan iborat to‘q kulrang modda; $46,5^0$C dan pastda barqaror bo‘lgan monoklinik kristall formasi ham bor, o‘ziga xos hidi bor; zichligi 4,95 g/sm^3 ($4,93^{20}$), t_{suyuq}=$114,2^0$C, t_{qayn}= 184^0C; yod odatdagi haroratda uchib turadi; sekin qizdirilganda ham suyuqlanmay uchadi; bug’lari ikki atomdan iborat bo‘lib, binafsha tuslidir (yod nomini 1813-y. Gey-Lyussak taklif etgan); suvda oz eriydi (0^0C da 5524 g suvda 1g yod eriydi); ba’zi organik suyuqliklarda yaxshi eriydi; spirtdagi va efirdagi eritmasi qo‘ng‘ir; uglerod sulfiddagi va xloroformdagi eritmasi – binafsha rangdadir. Yodning bunday har xil tusda bo‘lishining sababi shuki, u erituvchi molekulalar bilan birikib, turli solvatlar hosil qiladi.

Minerallari. Yodning quyidagi minerallari mavjud: mayesrit - 4 AgI·CuI, yodirit - AgI, argentoyarozit - $AgFe_3(SO_4)_2[OH]_6$.

Ishlatilishi. Yod kimyo laboratoriyalarida va tibbiyotda ishlatiladi. Yod eritmasi qo‘ng‘ir tusli suyuqlik bo‘lib, yodning etil spirtdagi eritmasi sifatida tibbiyotda keng qo‘llaniladi. Shuningdek, yod zaharli bo‘lmagan, hidsiz ochiq qo‘ng‘ir kukun yodoform o‘rnida antiseptik sifatida ishlatiladi.

Texnologiyasi. Yod sanoat usulida kaliy yodid tarkibli minerallarni xlorlash reaksiyasi olib boriladi, natijada kristall holidagi yod moddasi ajratib olinadi. Mayesrit va

boshqa minerallari sanoat usulida qayta ishlash jarayonida olinadi. Shuningdek, yodning asosiy miqdori chili selitrasi natriy nitrat eritmasi tarkibida bo‘ladigan, uning kaliy yodid tuzidan olinadi. Natriy nitrat kristallangandan keyin eritmaga oltingugurt (IV) oksidi yuboriladi, shunda kaliy yodid erkin yodga qadar qaytarilib, sof kristall holida yod olinadi.

$$2KIO_3 + 5SO_2 + 4N_2O = I_2 + 4H_2SO_4 + K_2SO_4.$$

54. KSENON – **Ксенон,** belgisi - Xe. XIX asrning oxiriga qadar havo faqat kislorod bilan azotdan iborat deb o‘ylanar edi. Biroq 1884- yilda ingliz fizigi Reley havodan olingan azotning zichligi azot birikmalaridan olingan sof azotning zichligiga qaraganda hamisha ozroq ortiq bo‘lishiga e’tibor berdi va uning tarkibida kislorod va azotdan tashqari inert gazlar borligini aniqladi. Ksenon 1898 yilda U.Ramzay va M.Travers tomonidan kashf etilgan. Birinchi kimyoviy birikmasi $XePtF_6$ 1962-yilda N. Bartlett tomonidan olingan. Argondan keyin yana to‘rtta gazsimon element – geliy, neon, kripton va ksenon kashf etildi. Bu elementlar havoda nihoyatda oz miqdorda bo‘ladi. Ularning hammasi argon bilan birga inert gazlar deb ataladi, chunki ular ham argon singari boshqa elementlar bilan reaksiyaga kirishmaydi. Shu bilan birga inert gazlarning boshqa xususiyatlari ham bor. Bu xususiyat shundan iboratki, ularning molekulalari faqat birgina atomdan tuzilgan, boshqacha aytganda ularning atomlari molekulalar bo‘lib birikkan emas. Davriy sistemaning VIII guruh elementi, tartib raqami 54, atom massasi 131,3, suyuq havodan olinadi; t_{suyuq}=-112^{0}C, t_{qayn}=-108,1^{0}C, zichligi 5,85 g/sm^3, rangsiz inert gaz.

Ksenon izotoplari - Xe^{124} -20,09%, Xe^{125}-0,09%, Xe^{128}-1,9%. Xe^{129}-26,23%, Xe^{130}-4,07%, Xe^{131}-27,17%, Xe^{132}-26,96%, Xe^{134}-10,54%, Xe^{136} - 8,95%.

Minerallari. Ksenon yadro reaksiyalari davrida hosil bo‘ladi.

Ishlatilishi. Ksenon yadro reaktorida izotoplari olinib, siklotron asbobida ishlatiladi. Elektr lampalarni to‘ldirish uchun qo‘llaniladi.

Qotishmalari. Inert gaz bo‘lganligi sababli izotoplari mavjud, qotishmalari yo‘q.

Texnologiyasi. Ksenon sanoat usulida yuqorida ko‘rsatilgan (kripton olish usuliga xos) sxema asosida olinadi. Bunda ksenon unumi 85-90% gacha bo‘ladi. Yadro reaksiyasida izotoplari hosil qilinadi.

55. SEZIY – Цезий, belgisi - Cs. Lotincha „cesius”-havorang so‘zidan olingan), 1860 yilda R.Bunzen va G.Kirxgof tomonidan kashf etilgan, kumushday oq faol ishqoriy metall; davriy sistemaning I guruh kimyoviy elementi. Seziy ishqoriy metallar guruhiga mansub, tartib raqami 55, atom massasi 132,9054; zichligi 1,900 g/sm^3; t_{suyuq}=28,5^{0}C, t_{qayn}=670^{0}C. Seziy – oltindek sarg‘ish, tovlanadigan, juda yumshoq metall, suvni ajratadi, spirtda va kislotalarda eriydi. Xossalari bo‘yicha kaliyga, natriyga o‘xshash, lekin kimyoviy jihatdan ancha faol; havoda o‘z-o‘zidan darhol alangalanadi, suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishib, portlash yuz beradi.

Minerallari. Seziy quyidagi minerallar tarkibida bo‘ladi: pollutsit - $Cs[AlSiO_2O_6]$ va biotit.

Ishlatilishi. Seziy asosan fotoelementlar (yorug‘likka sezgirligi barcha metallarnikidan yuqori), gaz yutgichlar (vakuum lampalaridan qoldiq havoni yo‘qotishni ta’minlaydi) ishlab chiqarishda va fotokatod qotishmalarni tayyorlashda ishlatiladi. Kelgusida “Seziy plazma” sini ionli raketa dvigateli (RD) da qo‘llashning istiqboli bor.

Qotishmalari. Seziy qotishmalari mis, kumush, oltin elementlari bilan olinadi.

Texnologiyasi. Faolligi bo‘yicha rubidiydan ham ustun turadigan seziy ko‘p jihatdan unga o‘xshab ketadi. Rubidiy kabi ochiq havoda, xona haroratida havo va kislorod bilan tez reaksiyaga kirishib ketadi, yonadi, suvni parchalaydi, galogen bilan birikadi. Rubidiy kabi xlorid seziy vakuumda (bo‘shliqda) qizdirilib, kalsiy metali bilan qaytariladi. Shuningdek, elektrokimyoviy usul va sirkoniy metali bilan qaytarish usullari ham sanoatda qo‘llanib kelinmoqda. Seziyning qotishmasi katod bilan erigan tuzlarni elektroliz qilish usuli bilan eritmadagi metaldan

ajratib olinadi. Surma - seziy qotishmasidir. Ushbu qotishma ham bo‘shliqda bug‘latish orqali cho‘kmaga o‘tkaziladi. Qattiqligi, hatto eng yumshoq elementdan biri bo‘lgan rubidiydan ham yumshoq, ya’ni mineralogik shkala bo‘yicha 0,2 % ni tashkil etadi.

56. BARIY – Барий, belgisi - Ba. 1808-yilda ingliz kimyogari G.Devi bariyni sof metall holida olishga muyassar bo‘ldi. Bundan 30 yil muqaddam, 1774-yilda shved kimyogari K. Sheele kimyoviy element bariyni “og‘ir yer” ko‘rinishida – BaO oksidini - kashf etdi. Bariy (yunon. “barys” - og‘ir) (lot. “barum” - og‘ir so‘zidan olingan) ishqoriy yer metallar guruhidagi kimyoviy element, davriy sistemaning II guruh elementi, tartib raqami 56, atom massasi 137,34; zichligi 3,780 g/sm^3; t_{suyuq}=710^{0}C, t_{qayn}=1640^{0}C. Kumushdek oq metall; bariyning suvda eriydigan tuzlari nihoyatda zaharli va yumshoq kumushsimon oq metall.

Minerallari. Bariyning keng tarqalgan minerallari – barit (og‘ir shpat) $BaSO_4$ va viterit $VaCO_3$. Bariy va uning birikmalari radioaktiv va rentgen nurlaridan himoyalaydigan materiallarga qo‘shiladi. Bariy titanat $BaTiO_2$ - muhim segnetoelektriklardan biri.

Ishlatilishi. Odatda, metall o‘z oksidini alyuminiy bilan tiklab olinadi. Qotishmalari, masalan, qo‘rg‘oshin (antifraksion va bosmaxona qotishmalari), alyuminiy, magniy bilan (vakuum ustanovkalardagi gaz yutgichlar) ishlatiladi. Bariy nitrat $Ba(NO_3)_2$ - pirotexnikada, bariy xromat $BaSrO_4$ (sariq) va manganat (ko‘k) - bo‘yoq va boshqalarni tayyorlashda va po‘lat qotishmalarini tayyorlashda ham keng ishlatiladi.

Qotishmalari. Bariyning alyuminiy, mis, rubidiylar bilan vakuum texnikasi uchun qotishmasi olinadi.

Texnologiyasi. Bariy tarkibli birikmalarni qayta ishlash natijasida maxsus texnologiya qo‘llanilib, ya’ni suyuq oyna nokerak tog‘ jinslaridan depressor sifatida ishlatilib, flotatsiya orqali barnitli boyitma erkin holda ajratib olinadi. Viterit $BaSO_3$ ning xloridli tuzlarini elektroliz qilish yo‘li bilan bariy erkin ajratiladi. Toza bariy

alyumotermiya usulida sof holda olinadi. $3BaO+2Al \rightarrow Al_2O_3+3Ba$ faol bo‘lgani uchun kerosinli idishda saqlanadi.

57. LANTAN – Лантан, belgisi - La. 1839-yilda K.Mosander tomonidan kashf etilgan (nomi yunoncha “Lantanum”-yashiraman degan so‘zdan olingan), davriy sistemaning III guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 58, atom massasi 138,91; oq kumushsimon geksagonal kristallik metall, zichligi 6,15g/sm^3; $t_{suyuq}=920^0C$, $t_{qayn}=3454^0C$; kimyoviy jihatdan faol, uch valentli; suvda va kislotalarda eriydi. Lantanoidlar kimyoviy xossalari jihatidan lantanga yaqin bo‘lgan 14 elementning umumiy nomi; bular, Ce - seriy, Pr - prazeodimiy, Nd - neodimiy, Pm - prometiy (yoki IIilliniy), Sm - samariy, Eu - yevropiy, Cd - gadoliniy, Tb - terbiy, Dy - disproziy, Ho - golmiy, Er - erbiy, Tm - tuliy, Yb - itterbiy, Lu - lyutetsiy (yoki Cp - kassiopiy). Bularning sirtqi ikki elektron qobiqlari qariyb bir xil tuzilishdadir, faqat sirtidan 3-qavatda, ya’ni atomlarning 4-N qavatidagi f guruhida farq bor, ham shu f elektronlar to‘lib boradi va 14 ga yetadi. Bu elementlarning kimyoviy xossalari bir-biriga nihoyatda o‘xshash, spektrlari ham o‘xshaydi, hammasi kuchsiz asoslar beradi; oksidlari suvda kam eriydi; hammasi ham R_2O_3 tipida oksid hosil qiladi; ular siyrak yer elementlari yoki lantanoidlar deb ham ataladi.

Minerallari. Tarkibida 11% Nb_2O_5 bo‘ladigan murakkab tarkibli mineral; shuningdek, oltingugurt, fosfor, azot va kislorod bilan birikkan birikmalari mavjud (LaS, La_2S_3, La_3S_4, La_2O_3, LaS_2).

Ishlatilishi. Sanoatda asbobsozlik, kosmik raketalarda ayrim metall qismlarini tayyorlashda ishlatiladi. Shuningdek, metallurgiyada legirlov-chi qo‘shimchalar sifatida va o‘ta yuqori elektr o‘tkazgichli qotishma sifatida qo‘llaniladi.

Qotishmalari. Po‘latni legirlashda turli metallar – marganes, xrom va lantanlarning qo‘shilgandagi birikmasi.

Texnologiyasi. Lantanni rudalardan ajratib olish texnologik jarayonlari ko‘p mehnat talab qiladigan ish.

Bunga rudani boyitish, oraliq mahsulotlar La_2O_3 yoki hosil qilish, turli kimyoviy usullar bilan qayta ishlash kiradi. Lantan (III) oksidi olinib, magniy bilan metallotermik qaytarish orqali olinadi. Lantanni olish uchun ftoridlar va xloridlarni kalsiy, ishqoriy metallar bilan o‘zaro ta’siridan ham foydalaniladi.

58. SERIY – Церий, belgisi - Ce. 1803-yilda nemis kimyogari Dlaizot hamda shvedlar Berselius va Gizingerlar tomonidan topilgan (seriy bilan bir vaqtda kashf etilgan Serera sayyorasining nomidan olingan). Seriy (yunon. Cerium) lantanoidlar turkumiga mansub kimyoviy element, davriy sistemaning III guruh elementi, tartib raqami 58, atom massasi 140,12; zichligi 6,770g/sm^3, t_{suyuq}=840^{0}C, t_{qayn}=3450^{0}C. Kulrang geksagonal va kubik kristallik metall.

Minerallari. Ce - V - O tarkibli minerallari mavjud.

Ishlatilishi. Suvda erimaydi, kislotalarda eriydi; tuzlari chinni bo’yog’i sifatida ishlatiladi; fotografiyada, tibbiyotda ishlatiladi; $Ce(NO_3)_3$ lampalarning to‘riga qo‘shiladi. Zajigalkalar “chaqmoqtoshi”, iz qoldiruvchi o‘q va snaryadlar tayyorlashda ishlatiladi. Ozgina seriy qo‘shilsa, po‘latning mustahkamligi ortadi. Seriy birikmalari maxsus shisha, katalizator, keramika, emallar va boshqalarni olishda ishlatiladi. Shuningdek, past haroratda eruvchi qotishmalarni legirlashda seriy elementi keng qo‘llanilmoqda.

Qotishmalari. Volfram, seriy qotishmalari mavjud.

Texnologiyasi. Seriy lantanoidlar guruhiga mansub bo‘lgani uchun siyrak yer elementlar (SYEE) tarkibidagi seriyni ajratish uchun eritmalarini smola to‘ldirilgan kolonkalardan oqizib o‘tkaziladi. Yuvilgan ekstraktda kompleks tuzlari hosil bo‘ladi. Seriy xloridiga qaytaruvchi metallar kalsiy va magniy olinib, metallotermik usulda qaytarilish reaksiyasi olib boriladi va sof holda ajratib olinadi.

59. PRAZEODIM – Празеодим, belgisi - Pr. 1885-yilda K.Auer fon Velsbax kashf etgan. Tartib raqami 59,

atom massasi 140,9, lantanoidlar oilasiga mansub. Tabiatda Pr^{147} - izotopi mavjud. Yer qavatida 7·10-4% uchraydi. Oksidlanish darajasi +3 va +4 holida bo‘ladi. 796^0C pastda sariq-ko‘kimtir rangli metall bo‘lib, fazoviy panjara tuzilishi geksoganal holatdadir. Zichligi 6,769g/sm^3, $t_{suyuq}=932^0C$, $t_{qayn}=3510^0C$. Havo bilan tez oksidlanish xususiyatiga ega. Mineral kislotalar HCl, HNO_3, H_2 bilan reaksiyaga kirishadi. Yuqori haroratda galogenlar bilan ham birikadi.

Minerallari. Monsit (Ce,La...)PO_4, bastnezit (Ce,La...) [CO_3], loparit (Na, Ce, Ca)$_2$ (Nb, Ti)O_3, samarskit Y (Fe, U) (Nb, Ca, Ce)$_2O_8$, tabiatda birikmalar holida mavjud.

Ishlatilishi. Sanoatda qotishma metallarni olishda ishlatiladi.

Qotishmalari. Ni va Co metallari bilan sanoatda qotishma metall prokatlari olinadi.

Texnologiyasi. Tabiatda SYEE tarkibida mavjud, suyuqlantirilgan ($PrCl_3$) prazeodim xloridi yoki prazeodim - ftoridlarini, natriyxlorid, kaliyxlorid eritmalarini qo‘shib, elektroliz qilinadi. Katodda sof holda prazeodim olinadi.

60. NEODIM – Неодим, belgisi - Nd. [Yunon. neos - yangi va (di) dymos - [o‘xshash], (lot. Neodymium). 1885 yilda birinchi bo‘lib avstraliyalik kimyogar K.Auer fon Velsbax tomonidan yaratilgan. Lantanoidlar oilasiga mansub kimyoviy element, davriy sistemaning III guruh elementi, tartib raqami 60, atom massasi 144,24. Neodim – kumushsimon - oq metall; zichligi 7,010 g/sm^3, $t_{suyuq}=1024^0C$; $t_{qayn}=3030^0C$.

Minerallari. Tabiiy birikmalar tarkibida uchraydi.

Ishlatilishi. Heodim oksidi, masalan, ultrabinafsha nurlar ishlab chiqarishda ishlatiladi. Nd^{+++} tuzlari pushti, qizil va binafsha, suvda eriydi.

Qotishmalari. Samolyotsozlik sanoatida ayrim qismlarni tayyorlashda ($NdAl_4$ va $NdAl_2$) qotishma shaklida ishlatiladi.

Texnologiyasi. Neodim radioaktiv moddalarni qayta ishlash texnologiyasida izotoplari olinadi.

61. PROMETIY - Прометий, belgisi - Pm. Prometiy 1938-yilda birinchi bo‘lib M.Pul va L.Kuillar tomonidan sun’iy ravishda olingan. 1945-yilda Dj.Marinskiy, L.Glendenin va Ch.Koriyell atom reaktorida uran neytronlarining bo‘linish mahsulotidan prometiyni ajratib olishdi. 1947 yilda olingan (Yunonistonning afsonaviy pahlavoni Prometiy nomi berilgan) – sun’iy olingan kimyoviy radioaktiv element, zaharli, lantanoidlar guruhiga mansub kimyoviy element, (lot. Promethium), tartib raqami 61, atom massasi [147], juda oz va tarqoq holda uchraydi. Tabiiy sharoitda uchramaydi; eng uzoq yashaydigan izotopining massa soni 145, zichligi 7,26 g/sm^3, $t_{suyuq}=1170^0C$; $t_{qayn}=3000^0C$. ^{147}Pm izotopi ($T_{1/2}=2,7y$). Amaliy ahamiyatga ega; Pm yadro reaktorlari ishlayotganda hosil bo‘ladi va grammlab ajraladi. Bu izotopning β - yemirilishi yuqori o‘tuvchanlikka ega bo’lgan γ - nurlanish bilan birga kechmaydi, shuning uchun ^{147}Pm izotopi bilan ishlash uchun himoya ekranlari kerak bo‘lmaydi. ^{147}Pm lyuminofor moddalarga kiritiladi.

Ishlatilishi. Bunday moddalar bir necha yil uzluksiz yorug‘lik taratadi, ular yordamida nimqorong‘i joylarda, masalan, shaxtalarning qorong‘i joylarida ko‘rsatkichlar qilinadi. Bu element oksidlaridan fosfor, emallariga rang berishda foydalaniladi.

Qotishmalari. Pm_2O_3 - oynaga yashil tus beradi. Prometiy po‘lat, cho‘yan va rangli metallar sanoatida qotishmalarga qo‘shimcha sifatida qo‘shiladi.

Texnologiyasi. Radioaktiv moddalardan ajratib olinadi. Shuningdek, prometiy tabiatda uchramaydi. Radioaktivlik xossasi kuchli bo‘lgani uchun izotoplari yadroviy zanjir reaksiyalar asosida olinadi.

62. SAMARIY – Самарий, belgisi - Sm. 1879-yilda samarskit mineralidan topilgan. 1879 yilda fransuz kimyogari Kekok de Buabodran tomonidan kashf etilgan. Lantanoidlar oilasiga mansub kimyoviy element (lot. Samarium), tartib raqami 62, atom massasi 150,4. Samariy kumushsimon-oq metall, zichligi 7,54 g/sm^3, $t_{suyuq}=1073^0C$; $t_{qayn}=1778^0C$. Samariy birinchi marta Uralda topilgan

samarskit mineralidan ajratib olingan va kon muhandislari korpusi shtabining boshlig‘i V.E.Samarskiy-Bixoves (1803-1870) nomiga qo‘yilgan. ^{149}Sm izotopining yadrosi neytronlarni juda kuchli yutadi, shuning uchun samariy yadro reaktorlarining rostlovchi sterjenlarida foydalaniladi.

Minerallari. Samariy quyidagi elementlar bilan minerallarda uchraydi: (Ce, La...)PO_4, (Ce, La...)[CO_3], (Na, Ca, Ce)$_2$ (Ti, Nb, Ta,)$_2O_6$. Samariy (III)- sulfid Sm_2S_3 sariq modda. Samariy (III)- oksid Sm_2O_3 oq yoki sariq modda.

Ishlatilishi. Samariyning kobalt bilan intermetall birikmasi $SmCo_5$ asosida kuchli doimiy magnit tayyorlanadi. Samariy qotishmalari maxsus oyna, olovbardosh material, katalizatorlar va pigmentlar ishlab chiqarishda qo‘llaniladi.

Qotishmalari. Izotoplari mavjud.

Texnologiyasi. Radioaktiv moddalarni ajratish texnologiyasida izotop holida ajratiladi. Shuningdek, siyrak yer elementlari tarkibida uchraydi. Samariy (III) oksidi lantan bilan oksidlanganda samariy ajralib chiqadi: $Sm_2O_3 + La = La_2O_3 + 2Sm$.

63. YEVROPIY – Европий, belgisi - Eu. 1898-yilda lantanoidlar qatoriga kiruvchi yangi element borligi taxmin qilindi. 1901-yilda E.Demarsi tomonidan “Yevropa yerida” ma’nosini anglatuvchi kimyoviy element kashf etildi. (lot. Europium), davriy sistemaning III guruh elementi. Lantanoidlar oilasiga mansub, tartib raqami 63, atom massasi 151,96. Yevropiy kumushrang - oq metall; zichligi 5,260 g/sm^3, $t_{suyuq}=826^0C$; $t_{qayn}=1440^0C$. Yer qobig’ida $1,2\cdot10^{-4}$% ni tashkil etadi.

Minerallari. U, asosan, loparitli minerallar tarkibida uchraydi. Shuningdek, seriy, lantan, niobiy va tantalli minerallar tarkibida ham uchrab turadi. Ochiq havoda tez oksidlanadi. Xona haroratida suv, xlorid, sulfat va azotli kislotalarda reaksiyaga kirishadi.

Ishlatilishi. Yevropiy birikmasi qo‘shilmasidan iborat lyuminoforlardan rangli televizorlar ekrani tayyorlanadi. Yadro texnikasida neytronlarni so‘ndirish sifatida

foydalaniladi. Yevropiydan boshqa lantanoidlar bilan bir qatorda lazerlar tayyorlashda foydalaniladi.

Qotishmalari. Quyidagi izotoplarga ega: Yevropiy-151, Yevropiy - 153.

Texnologiyasi. Asosan, uch oksidli lantan yordamida metallotermik qaytarish usuli bilan ajratiladi va vakuumli dissotsiatsiya orqali olinadi. Shuningdek, ruda tarkibida juda kam miqdorda bo'lib, samariy olinish usulida yevropiy elementi ham ajratib olinadi.

64. GADOLINIY – Гадолиний, belgisi - Gd. 1880-yilda shved kimyogari J.Marinyak va fransiyalik P.E. Lekok de Buabodran tomonidan kashf etilgan. [fin kimyogari Yu.Gadolin (1760-1852) sharafiga atalgan], (lot. Gadolinium). Lantanoidlar oilasiga mansub kimyoviy element, tartib raqami 64, atom massasi 157,25. Gadoliniy kumushrang-oq metall; zichligi 7,890 g/sm^3, t_{suyuq}=1312^{0}C; t_{qayn}=3280^{0}C.

Gadoliniy izotoplari - Gd^{152} - 0,2%, Gd^{154} - 1,50%, Gd^{155} - 21,00%, Gd^{156} - 22,00%, Gd^{157} - 17,0%, Gd^{158} - 22,00%, Gd^{160} - 16%.

Minerallari. Bastnezit (Ce, La...)[CO_3], monatsit (Ce, La...)PO_4, ksenotim VPO_4 radioaktiv minerallar tarkibida uchraydi.

Ishlatilishi. Issiqlik neytronlarining yutish xususiyati yuqori bo'lganligi sababli (tutish kesimi 44000) gadoliniy nurlanishdan himoya qilish uchun va yadro reaktorlari ishini boshqarish uchun xizmat qiladi. Yevropiy singari gadoliniydan lyuminoforlar tayyorlashda foydalanish mumkin. Gadoliniy ferromagnetitlar qatoriga kiradi.

Qotishmalari. 7-8% gadoliniyning xona haroratida temir bilan, bundan tashqari gadoliniy magniy bilan qotishmasi mavjud.

Texnologiyasi. Gadoliniy radioaktiv moddalarni ajratish texnolo-giyasida olinadi. Shuningdek, siyrak yer elementlari tarkibida bo'lib, nitratli tuz eritmasini yuvib, so'ngra tributilfosfat eritmasi bilan ekstraksiya qilinadi, olingan mahsulot kerosin idishda saqlanadi.

65. TERBIY – Тербий, belgisi - Tb. 1843-yilda shved kimyogari K. Mosander tomonidan kashf etilgan (Shvetsiyadagi Itterbyu qishlog‘i nomidan) - lantanoidlar oilasiga mansub oq, yaltiroq metall; tartib raqami 65, atom massasi 158,9254. Terbiy kumushsimon - oq metall, zichligi 8,270 g/sm^3; t_{suyuq}=1353^{0}C; t_{qayn}=3041^{0}C. Yer sathida 4,3·10^{-4}% miqdorda uchraydi.

Minerallari. Evksenit (V,Ge...)$YNbTiO_4$, samarskit $Y(Fe,U)(Nb,Ta)_2O_8$, gadolinit $V_2Fe[Be_2Si_2O_{10}]$, monatsit $(Ce,La...)PO_4$, ksenotim VPO_4 kabi minerallarda juda kam miqdorda bo‘ladi.

Ishlatilishi. Lyuminoforlar, maxsus shishalar, magnit qotishmalar, katalizatorlar tayyorlashda ishlatiladi.

Qotishmalari. Litiy, terbiy aralashmasi deformatsiyalangan holatda bo‘ladi.

Texnologiyasi. Lantanoid guruhidagi elementlar tarkibiga kiradi. Bu elementlar xossalari jihatidan bir-biriga o‘xshash bo’lgani uchun birikmalar aralashmasida turli siyrak yer elementlarini ajratish qiyin usuldir. Terbiy (III) xlorid eritmasiga natriy xlorid, kaliy xlorid yoki kalsiy (II) xlorid elektroliz qilish orqali terbiy olinadi.

66. DISPROZIY – Диспрозий, belgisi - Dy. 1886 yilda fransuz kimyogari P.E. Lekok de Buabodran tomonidan kashf etilgan. Davriy sistemaning III guruh elementi, tartib raqami 66, atom massasi 162,5. Lantanoidlar oilasiga mansub. Zichligi 8,66 g/sm^3, t_{suyuq}=1409^{0}C, t_{qayn}=2587^{0}C. Oksidlanish darajasi +3 ga teng. Havo bilan birikadi. Mineral kislotalar HCl, HNO_3, H_2SO_4 bilan reaksiyaga kirishadi. Disproziy oq-kumush rangli yumshoq, yaltiroq metall, 1384^{0}C haroratdan pastda fazoviy panjara tuzilishi geksoganal holida bo‘ladi.

Ishlatilishi. Sanoatda metall qotishmalari tayyorlashda ishlatiladi.

Minerallari. Ksenotim VPO_4, gadolinit $V_2Fe[Be_2Si_2O_{10}]$, samarskit $V(Fe,U)(Nb,Ta)_2O_8$, evksenit $YNbTiO_6$, monatsit $(Ce, La...)PO_4$ va boshqa minerallar tarkibida qisman uchraydi.

Qotishmasi. Fe,Ni,Co lar bilan yuqori chidamli qotishmalar hosil qiladi.

Texnologiyasi. Minerallarni qayta ishlash texnologiyasidan erkin holda ajratib olinadi. Shuningdek, siyrak yer elementlari guruhida uchraydi. Erkin holdagi disproziy (III) ftorid yoki (III) xlorid birikmalarini qaytaruvchilar sifatida kalsiy va magniy olinadi, so‘ngra metallotermik qaytarish usulida sof holda ajratib olinadi.

67. GOLMIY – Гольмий, belgisi - Ho. 1879-yilda shved kimyogari P.Kleve kashf etgan (Ho1mia - lot. nomi Stokgolm ismidan), davriy sistemaning III guruh kimyoviy elementi, lantanoidlar oilasiga mansub, tartib raqami 67, atom massasi 164,9304. Golmiy kumushsimon-oq metall; zichligi 8,800 g/sm^3, t_{suyuq}=1470^{0}C; t_{qayn}=2707^{0}C. Golmiy och-kulrang metal.

Minerallari. Golmiy minerallari: ksenotim VPO_4, evksenit $YTiNbO_6$, samarskit $Y(Te,U)(Nb,Ta)_2O_6$.

Ishlatilishi. Boshqa lantanoidlar singari lyuminoforlarda foydalanish mumkin. Po‘latni chuchuklashtirish va shakllantirish uchun ishlatiladi.

Qotishmalari. Golmiyning quyidagi elementlar bilan qotishmasi mavjud: Fe, Co, Ni.

Texnologiyasi. Radioaktiv moddalarni qayta ishlash texnologiyasida golmiy izotoplari olinadi. Shuningdek, golmiy radioaktivlik xossasiga ega bo‘lgani uchun sun’iy usulda izotoplari sintez qilib olinadi.

68. ERBIY – Эрбий, belgisi - Er. 1843-yilda shved kimyogari K. Mozander tomonidan kashf etilgan. Lantanoidlar oilasiga mansub kimyoviy element (lot. Erbium); davriy sistemaning III guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 68, atom massasi 167,26. Erbiy kumushsimon-oq yaltiroq metall, zichligi 9,050 g/sm^3, t_{suyuq} =1522^{0}C; t_{qayn}=2857^{0}C.

Minerallari. Ksenotim, gadolinit, samarskit, evksinit, monatsit. mErbiy izotoplari - Eq^{162}-0,1%, Eq^{164}-1,5%, Eq^{166}-32,9%, Eq^{168}-26,9%.

Ishlatilishi. Magnitli qotishmalarni ishlab chiqarishda, lyuminoforlar, lazer materiallar, maxsus shishalar, ferritlar tayyorlashda ishlatiladi.

Qotishmalari. Erbiy quyidagi elementlar bilan qotishmalar hosil qiladi: temir, kobalt, nikel.

Texnologiyasi. Erbiy radioaktiv moddalarni ajratish texnologiyasida ajratib olinadi. Lantanoidlar guruhidagi siyrak yer elementlari tarkibida uchraydi. Erbiy (III) xlorid eritmasiga natriy xlorid, kaliy xlorid eritmalarini qo‘shib, elektroliz qilinadi va sof holda erbiy olinadi.

69. TULIY – Тулий, belgisi - Tm. (Yunon. Thule - Tule, afsonaga aylanayotgan mamlakat nomi, uni qadimgi geograflar yerning shimoliy chekkasi deb hisoblaganlar; Skandinaviyaning qadimiy ismi bilan atalgan), (lot. Thulium). 1879-yilda shved kimyogari P. Kleve tomonidan kashf etilgan. Davriy sistemaning III guruh elementi, lanta-noidlar oilasiga mansub kimyoviy element, tartib raqami 69, atom massasi 168,934. Tm – kumushrang oq metall, zichligi 9,330 g/sm^3, t_{suyuq}=1545^{0}C; t_{qayn}=1947^{0}C.

Minerallari. Natriy guruhi bilan kristallik panjaraga ega bo‘lib, noyob yer elementlari holida bo‘ladi. 100 foizli ^{16}Tm izotopi mavjud.

Ishlatilishi. Sun’iy olinadigan radioaktiv izotopi ^{170}Tm tibbiyotda, rentgenodiagnostikada va texnikada detallarni yoritishda ishlatiladi.

Qotishmalari. Tuliyning 2% li itterbiy aralashmasidan iborat birikmasi.

Texnologiyasi. Radioaktiv moddalarni ajratish texnologiyasida metall shaklida ajratiladi. Siyrak yer elementlari tarkibida bo‘lib, tuliyning ftoridli yoki xloridli birikmalarini qaytaruvchilar – kalsiy va magniy ishtirokida metallotermik usulda sof holda tuliy olinadi.

70. ITTERBIY – Иттербий, belgisi - Yb. 1878-yilda J.Marinyak tomonidan kashf etilgan (Shvetsiyadagi Itterbyu qishlog‘i nomidan), (lot. Itterbium), lantanoidlar oilasiga mansub kimyoviy element, davriy sistemaning III guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 70, atom massasi

173,04. Kumushrang-oq, yumshoq metall, zichligi 7,02 g/sm^3, t_{suyuq}=821^{0}C; t_{qayn}=1211^{0}C.

Minerallari. Natriy guruhi bilan kristallik panjaraga ega bo‘lib, noyob yer elementlari holida bo‘ladi.

Ishlatilishi. Itterbiyning oz miqdordagi oksidini sirkoniy dioksidiga qo‘shib, o‘tga chidamli buyumlar tayyorlanadi. Alyuminiy asosidagi maxsus qotishmalarda legirlovchi qo’shimcha sifatida ishlatiladi.

Qotishmalari. Itterbiy allotropik xossaga ega.

Texnologiyasi. Rudalarni qayta ishlash texnologiyasida metall shaklida ajratiladi. Shuningdek, itterbiy siyrak elementlar tarkibida uchrab, samariyni ajratish usulidan foydalanib, sof holda itterbiy olinadi.

71. LYUTETSIY – Лютеций, belgisi - Lu. 1907-yilda nemis olimi Auer va fransuz olimi J.Urben tomonidan kashf etilgan. Lantanoidlar qatoriga kiruvchi kimyoviy element, lyutetsiy kumushrang - oq metall; tartib raqami 71, atom massasi 174,97; zichligi 9,85 g/sm^3, t_{suyuq}=1663^{0}C; t_{qayn}=3315^{0}C. Auer kassiopiy (Cr) deb atagan, Urben lyutetsiy (Lu) deb atagan. Hozir bu element lyutetsiy deb ataladi.

Minerallari. Natriy guruhi bilan kristallik panjaraga ega bo‘lib, noyob yer elementlari holida bo‘ladi.

Ishlatilishi. Lazer asboblarida optik faollikni oshiruvchi sifatida, shu jumladan, pigment va bo‘yoqlarga rang berish uchun ishlatiladi.

Qotishmalari. Lyutetsiyning quyidagi elementlar - Ca, Mg, Ta, Si bilan qotishmasi mavjud.

Texnologiyasi. Metallarni qayta ishlash texnologiyasida lyutetsiy metall shaklida ajratiladi. Lyutetsiy elementi siyrak yer elementlari tarkibida bo‘lib, uning ftoridli yoki xloridli birikmalarini qaytaruvchi reagentlar asosida metallotermik yuqori haroratda qaytarish orqali sof lyutetsiy olinadi.

72. GAFNIY - Гафний, belgisi - Hf. 1923-yil venger olimi Xeveshi va gollandiyalik olim Koster ulug‘ olim Borning nazariyasiga asoslanib, gafniy mineralidan

kimyoviy elementni kashf etdi. Kopengagenning qadimgi ismi va shu element topilgan joy nomidan olingan. Kimyoviy element (lot. Hinium), davriy sistemaning IV guruh elementi, tartib raqami 72, atom massasi 178,49; olti tabiiy izotopi va bir necha sun'iy izotopii bor. Gafniy kumushrang oq metall, zichligi 13,3 g/sm^3, t_{suyuq}= 2245^{0}C, t_{qayn}=5225^{0}C. Gafniy 1950-yildan boshlab sanoatda olina boshlandi, ayniqsa, yadro reaktorlarida keng qo‘llanilishi sababli gafniyga bo‘lgan ehtiyoj yildan-yilga oshmoqda. Hozirgi kunda gafniy dunyoda 150 tonnadan ortiq ishlab chiqariladi (1997-yilgi ma’lumot bo‘yicha).

Minerallari. Gafniy asosan sirkoniy minerallarida uchraydi va sirkoniy sanoatida gafniyni alohida ajratib olib, yo‘ldosh usuli bilan gafniyli xomashyo olinadi. Tarkibida gafniy mavjud titan va sirkoniy minerallari gafniy minerallari hisoblanadi.

Ishlatilishi. Gafniy sirkoniy rudasida bo‘ladi va undan o‘tga chidamli buyumlar tayyorlanadi. Yadro energetikasi (reaktorlarning rostlash sterjenlari, neytron nurlanishidan himoya qiladigan ekran)da va elektrotexnika (katodlar, getterlar, elektrokontaktlar)da ishlatiladi. Aviatsiya va raketa texnikasi uchun issiqbardosh qotishmalar ishlab chiqarishda ko‘proq qo‘llaniladi. Gafniy va tantal karbidlarining qattiq eritmalari eng qiyin eriydigan material hisoblanadi. Elektrovakuum texnikasida toblan-gan katod radiolampalarida keng qo‘llanilishi katta iqtisodiy samara beradi. Yadro reaktorlarida himoya uskunasi va sozlovchi sifatida ishlatib kelinmoqda.

Qotishmalari. Gafniy karbiti 3890^{0}C da qotishmasi olinib kelinmoqda. Shuningdek, 25% li gafniyli uglerod qo‘shilgan 75% li HfC (erish harorati 4700^{0}C) xalq xo‘jaligida keng qo‘llaniladi. Qiyin eriydigan metallar turkumiga kiruvchi tantal, niobiy va volframlarga qo‘shilgan gafniy qotishmasidan o‘ta olovbardosh, o‘tga chidamli qotishma tayyorlanadi.

Texnologiyasi. Sirkoniy sanoatida gafniyni ajratib olishda ion almashinuvi va ekstraksiya usullari qo‘llaniladi. Unda sirkoniyli va gafniyli birikmalarning suvda turli haroratda eruvchanligiga qarab ajratib olinadi. Gafniyli

tuzning suvda eruvchanligi sirkoniyli tuzga qaraganda 2-2,5 barobar yuqori.

73. TANTAL – Тантал, belgisi -Ta. Tantal 1802-yilda shved kimyogari Ekeberg tomonidan finlandiya va Shvetsiyada minerallardan topishgan. 1844-yil nemis kimyogari Rozening aniqlashicha, kolumbit mineralining tarkibida tantal va niobiy elementlari mavjud ekan. 1903-yilda nemis kimyogari Bolton tomonidan ilk bora toza holda tantal olindi. Keyinchalik qadim yunon afsonaviy qahramoni Tantal ismi bilan atalgan. Tantal (bo‘ynigacha suvda turib tashnaligini qondira olmagan afsonaviy shoh Tantal nomidan, “tantal azobi” ifodasi shundan; toza holda olish qiyin bo‘lgani uchun shunday atalgan), davriy sistemaning V guruh kimyoviy elementi, (lot.Tantalum), tartib raqami 73, atom massasi 180,9479. Tantal kulrang-oq, juda qiyin suyuqlanadigan metall; zichligi 16,6 g/sm^3; t_{suyuq}= 2997^{0}C, t_{qayn}=5287^{0}C. Tantal kam uchraydigan element; tabiatda niobiy bilan birga uchraydi (tantalning yer qobig‘idagi umumiy miqdori niobiyga nisbatan 8 marta kam).

Minerallari. Tantalning 100 ta minerallari mavjud bo‘lib, shundan 3 ta minerali juda keng tarqalgan: tantalit-kolumbit, piroxlor, loparit. Tantalit-kolumbit - (Fe,Mn)[(Ta,Nb)O_3]$_2$. Formuladan ma’lumki, mineral tarkibida asosan temir bilan marganes qo‘shimchalari bor. Agar mineral tarkibida niobiy ko‘proq bo‘lsa, u kolumbit deb, tantal tarkibi ko‘proq bo‘lsa, tantalit deb ataladi. Piroxlor-(Na,Ca...)$_2$(Nb,Ti)$_2$ O_6[F,OH]. Mineral niobato-titanatdan tashqari natriy, kalsiy, siyrak yer elementlari va boshqa noyob elementlardan iborat. Loparit-(Na,Ca,Ce...)$_2$(Ti,Nb)$_2O_6$. Bu mineral Kolsk yarim orolida juda ko‘p joylashgan bo‘lib, uning tarkibida tantal niobiyga qaraganda 15 barobar kamdir.

Ishlatilishi. Tantal ixcham elektrolitik kondensatorlar, elektron lampa detallari, umuman olganda, radioelektronika va elektrotexnikada umumiy ishlab chiqarilgan tantalning 60-70% i ishlatiladi. Bunga uning o‘ta yuqori haroratda erimasligi sababdir. Elektron

lampa va yuqori quvvatli generator lampalarining asosiy qismi anodlar, to‘rlar va elektron katodlar shular jumlasidandir. Kimyoviy apparaturalar tayyorlashda, tibbiyotda esa tantalli yupqa ingichka simlar odam suyaklarini, asab tomirlarini ulashda keng qo‘llaniladi, chunki metall tanaga mikrob tushirmaydi va hech qanday zarar keltirmaydi.

Qotishmalari niobiy, volfram, sirkoniy, gafniy va boshqa elementlar qo‘shilgan tantal asosidagi qotishmalar. Agressiv va suyuq metall muhitlarda olovbardoshligi yuqori bo‘lgan materiallar. Raketa soplolari, reaktiv dvigatel detallari, elektr vakuum asboblar va boshqalarni tayyorlashda ishlatiladi.

Texnologiyasi. Loparit boyitmalarni qayta ishlashda xlorlash va sulfat kislota bilan qayta ishlash usuli keng qo‘llaniladi. Tantal va niobiy ftorid kislotali muhitdan suyuqlik bilan ekstraksiya qilish usulida ajratib olinadi, metall esa tantal ftorid kompleksi (kaliy ftorotantalot)ni qaytarish yo‘li bilan olinadi.

74. VOLFRAM - **Вольфрам**, belgisi - W. 1781-yil shved kimyogari Sheele tomonidan kashf etilgan, davriy sistemaning VI guruh kimyoviy elementi (lot.Wolframum), tartib raqami 74, atom massasi 183,85. Qiyin eriydigan metall; zichligi 19,3 g/sm^3; t_{suyuq}=3380^{0}C, t_{qayn}=5900^{0}C; “Og‘ir tosh” nomi bilan ataluvchi tungsten mineralini kislota yordamida parchalash tufayli volfram ajratib olinganligi uchun ham Angliya, AQSH, Fransiya mamlakatlarida haligacha bu element tungsten deb ataladi. Ko‘pgina Yevropa mamlakatlari, Olmoniya va MDHda volfram deb nomlanadi. Kub shaklidagi kristall kumushday oq, og‘ir metall, suvda erimaydi, konsentratlangan qaynoq KONda erimaydi, NH_3 da HNO_3 da va zar suvida oz eriydi. Tabiatda kam tarqalgan element, yer qobig’ida 10^{-4} % (massa bo‘yicha)ni tashkil etadi xolos. Volfram zaxiralari MDH, Kanada, Avstraliya, AQSH, Janubiy va Shimoliy Koreya, Boliviya, Braziliya, Portugaliya mamlakatlarida ko‘p topilgan. Metall hisobi

bo‘yicha chet ellarda yiliga o‘rtacha 30-32 ming tonnadan ortiq volfram boyitmasi ishlab chiqarilmoqda.

Minerallari. Uning 15 ga yaqin minerallari mavjud, biroq tabiatda, asosan, volframit, sheelit minerallarida bo‘ladi va shu minerallardan olinadi. Volframit (Mn, Fe)WO_4. Bunda agar temir 80% dan ortiq bo‘lsa, ferberit ($FeWO_4$) aksincha, marganes 80% dan yuqori bo‘lsa, gyubnerit deb ataladi. Zichligi 7,1-7,9 g/sm^3, qattiqligi mineralogik shkala bo’yicha 5-5,5. Uning tarkibida WO_3 76,3-76,8% ni tashkil etadi. Sheelit $CaWO_4$ kalsiyli bu mineralning zichligi 5,9-6,1g/sm^3, qattiqligi mineralogik shkala bo‘yicha 4,5-5. U magnitlangan emas.

Ishlatilishi. Jami ishlab chiqarilgan volframning 50% igacha po‘lat ishlab chiqarishga sarflanadi. 8-20% qo‘shilgan volframli turli po‘lat qotishmasidan og‘ir sanoatda eng kerakli bo‘lgan tez qirquvchi va o‘yuvchi asbob-uskunalar olishda qo‘llaniladi. Shuningdek, volfram po‘latlarni legirlashda, yeyilishga chidamli va issiqbardosh qattiq qotishmalar olishda keng qo‘llaniladi. Qiyin eruvchanligi va yuqori haroratlarda bug‘ bosimi pastligidan elektr lampalarining cho‘g‘lanish tolalari, hamda elektronika va rentgen texnikasi detallari uchun material sifatida ishlatiladi.

Qotishmalari. Volframning metallar (molibden, reniy, mis, nikel, kumush), oksidlar (ThO_2), karbidlar (TaC, NbC, ZrC) va boshqa birikmalar bilan qotishmasi mavjud. Asosiy afzalliklari – suyuqlanish haroratining yuqoriligi, elastiklik modulining kattaligi, issiqlikdan kengayish koeffitsiyen-tining pastligi bo‘lsa, kamchiliklari – uy haroratida plastikligi va oksidlanishga qarshiligi pastligidir. Volfram qotishmalari buyumlari va yarim fabrikatlari, asosan, kukun metallurgiyasi usulida, kamdan-kam vakuum - yoy va elektron-nur pechlarida eritib, keyin deformatsiyalab olinadi. Yadro energetikasi, kosmonavtika, elektrotexnika, elektronika va boshqalarda ishlatiladi.

Volframning ikkita sulfidi bor:

1) WS_2 to‘q kulrang kristall modda, zichligi 7,5 g/sm^3, 1250^0C da parchalanadi, tabiatda uchraydigan WS_3 minerali tungstenit deb ataladi;

2) WS_3 qora kukun, suvda eriydi.

Volfram qaytaruvchilari: vodorod, ko‘mir, is gazi va boshqa moddalar kislorodli ba’zi birikmalardan kislorodni ajratib oladi, shuning uchun ular qaytaruvchilar deb ataladi. Atom tuzilishi nazariyasiga ko‘ra reaksiya vaqtida elektronlar berib, o‘zi oksidlanuvchi, atom yoki ion qaytaruvchi deyiladi.

Texnologiyasi. Volframli rudalar tarkibida WO_3 55-65% bo‘lgunga qadar gravitatsiya, flotatsiya yoki magnitli separatsiya usullari bilan boyitiladi. So‘ng ikki xil usul bilan – volframli boyitma soda bilan kuydirilib yoki avtoklavda eritma yordamida qayta ishlanadi. Ikkinchi usuli boyitma kislotalar yordamida eritiladi. Olingan volframit natriy turli qo‘shimchalardan tozalangach, HCl yordamida volfram kislotasi H_2WO_4 olinadi. 500-600^{0}C da toblash natijasida toza (III) oksid volfram olish mumkin. Paravolframit olish uchun esa ammiakli usul bilan unga qayta ishlov beriladi. Volfram (III) oksidi vodorod yordamida qaytarilib, (700-900^{0}C) sof volfram kukuni olinadi. Toza volfram metalini olish uchun olingan volframli kukunlar shtabik holatiga keltirish uchun zichlanadi. So‘ng ular elektr nurlash usuli bilan eritib olinadi.

75. RENIY – Рений, belgisi - Re. Reniy 1925-yilning iyun oyida nemis olimlari V.Noddak, I.Noddak va O.Berg tomonidan kashf etildi. Davriy sistemaning VII guruh elementi (lot. Renium), tartib raqami 75, atom massasi 186,207. Reniy kumushrang-oq, qiyin eruvchan metall; zichligi 21,02, t_{suyuq}=3180+20^{0}C, t_{qayn}=5600^{0}C chamasida. Geksagonal kristallik metall; 1869-yil D. I. Mendeleyev VII guruhda marganesga o‘xshash element borligini taxmin qilgan edi. Keyinchalik bu borada olimlar juda ko‘p ish olib borishdi. 1922-yil nemis kimyogarlari Valter va Ida Noddaklar 75 tartib raqami ostida rentgen spektrida changli elementni aniqlashdi va 1925-yil Noddaklar yangi kimyoviy element kashf etganligini va uning nomi reniy deb atalganligini ma’lum qilishdi. Chet elda reniyni AQSh va Chili ko’p ishlab chiqaradi. O‘rtacha yillik ko‘rsatkich 10-15

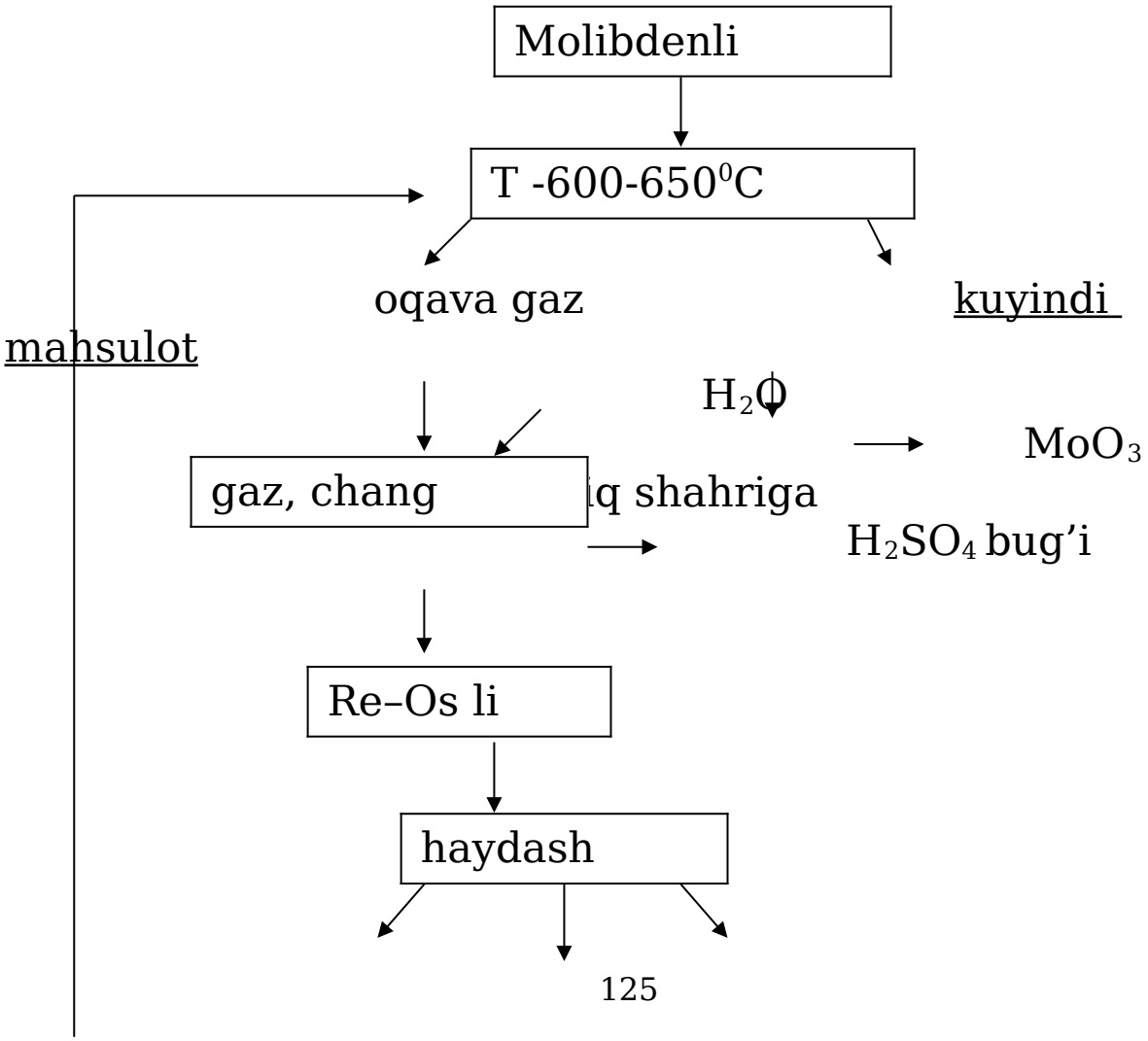
tonnani tashkil etadi, xolos. MDH mamlakatlarida, xususan, O‘zbekistonning Olmaliq hududida reniy ikkilamchi mahsulot sifatida, perranat ammoniy holida olinadi. U tarqoq sochma element bo‘lganligi uchun ham yer qobig‘ida 10-7% massa bo‘yicha joylashgan. H_2SO_4, HNO_3 da eriydi.

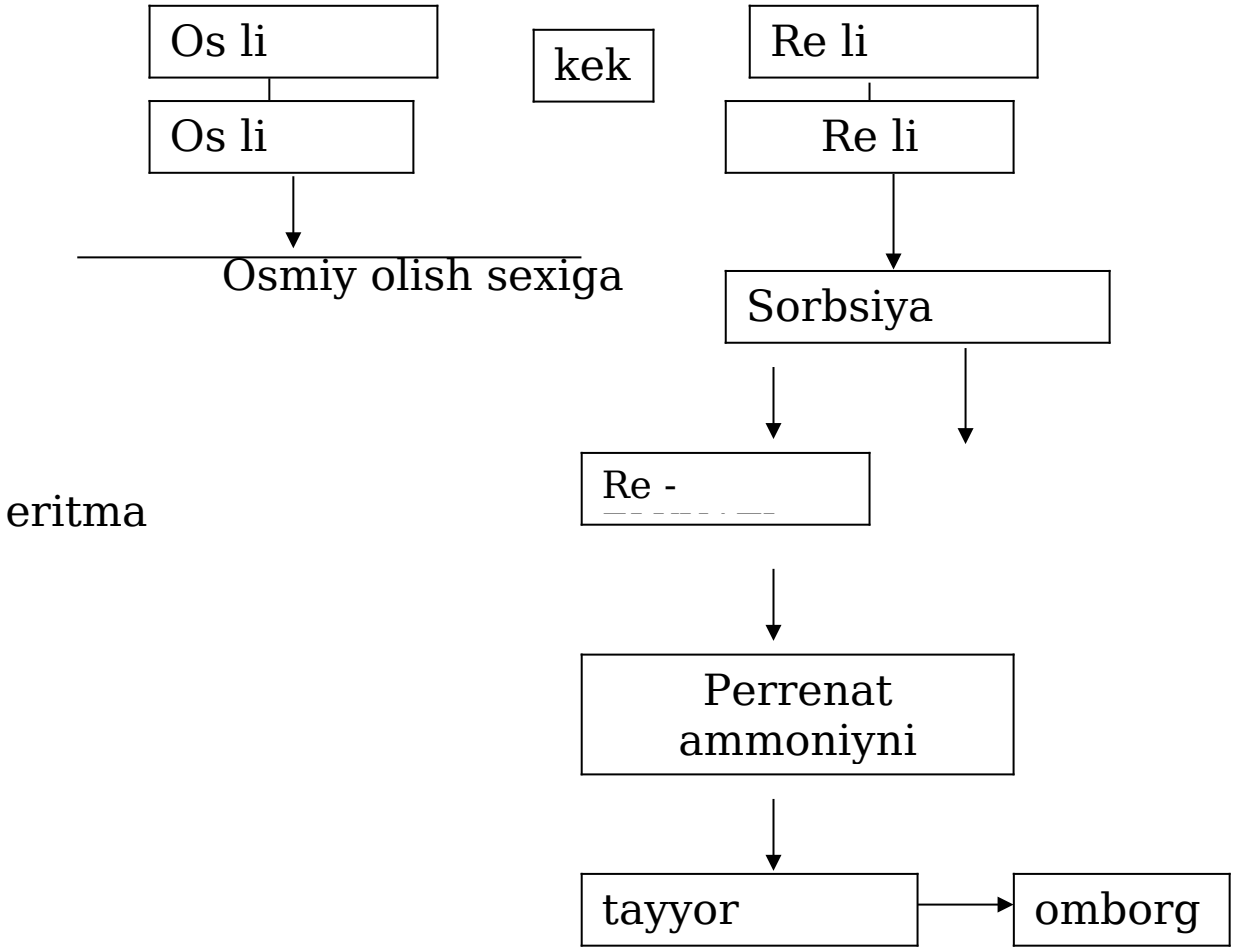
Minerallari. Reniy tabiatda tarqoq holda joylashganligi uchun ham minerallari juda kam. Keng tarqalgan bitta minerali juda mashhur bo‘lib, bu jezkazganitdir – $CuReS_4$. U ko‘proq misli molibden rudalari tarkibida uchraydi. Aynan Olmaliq rudalari tarkibida u ushbu mineral holida uchraydi. Reniy, asosan, mis sulfidi va molibdenit minerallarida sochma holatda joylashgan bo’ladi. Shuningdek, u ko‘proq xalkopirit, bornit, jezkazganit minerallari tarkibida uchraydi. Shuning uchun ham mis va molibden texnologiyasida reniy yo‘ldosh sifatida ajratib olinadi.

Ishlatilishi. Oddiy tarqoq element. Uning ishlatiladigan asosiy manbai mis-molibden, tantal bilan bo‘lgan issiqbardosh, qiyin eriydigan qotishmalardir. Reniyning volfram, molibden, tantal bilan bo‘lgan issiqbardosh, qiyin eriydigan qotishmalari tovushdan tez uchadigan samolyotlar va raketalarning detallarini tayyorlashda ishlatiladi. Reniy qoplamalari boshqa metallarni korroziya va yeyilishdan saqlashga xizmat qiladi. Reniy va uning birikmalari katalizator sifatida foydalaniladi. Kimyo va neft sanoati platinali katalizator o‘rniga reniyli katalizatorlarning keng qo‘llanilishi, ayniqsa, neftni kreking usuli bilan qayta ishlash paytida olingan benzinning nafaqat miqdorining oshishiga, balki uning oktant sonining oshishiga ham olib keladi. Reniyning bu sanoatda keng qo‘llanilishi 5-6 barobarga toza benzinning ko‘proq ishlab chiqilishiga olib keldi. Reniyning qattiqligi va yeyilmaslik xususiyati o‘ta muhim, kichik pallali tarozilarning muvozanat ilgichlari, rentgen quvurchalari marksheyderiya va geodeziya priborlarining o‘qi, shuningdek, ko‘pgina olovbardosh va yuqori haroratga chidamli, o‘ta qattiq detallar ishlab chiqarishda reniyli qotishmalar ishlatiladi.

Qotishmalari. Reniyning qotishmasi quyidagicha izohlangan: 2% Re, 50 - 90% W va Cr dan 30% Fe va Ni (yoki Co).

Texnologiyasi. Reniy asosan molibden va mis boyitmalari tarkibida uchraydi. Molibdenni 560^0-600^0C da kuydirish jarayonida, Re_2O_7 va boshqa reniy oksidi gaz holatiga o‘tadi (ajratib olish E - 90 - 95%), misli boyitmalarni eritish mobaynida 75% gacha reniy gaz holiga, qolganlari esa konverterlash paytida gaz holiga o‘tib, sulfat kislota sexida suvli eritmaga o‘tadi. Eritmadan sorbsiya, suyuq ekstraksiya, cho‘ktirish usullari bilan perenat ammoniy olinadi. So‘ng vodorod yordamida qaytarilib, reniyli kukun olinadi. Olmaliq sharoitida molibdenli sulfidli boyitma quvursimon aylana pechda kuydirilayotgan paytda gaz holatiga o‘tadi va u sulfat kislotasi sexida ushlanib, ekstraksiya usuli bilan qayta ishlanib, perronat ammoniy olinadi. Bu 11-rasmda tasvirlangan.





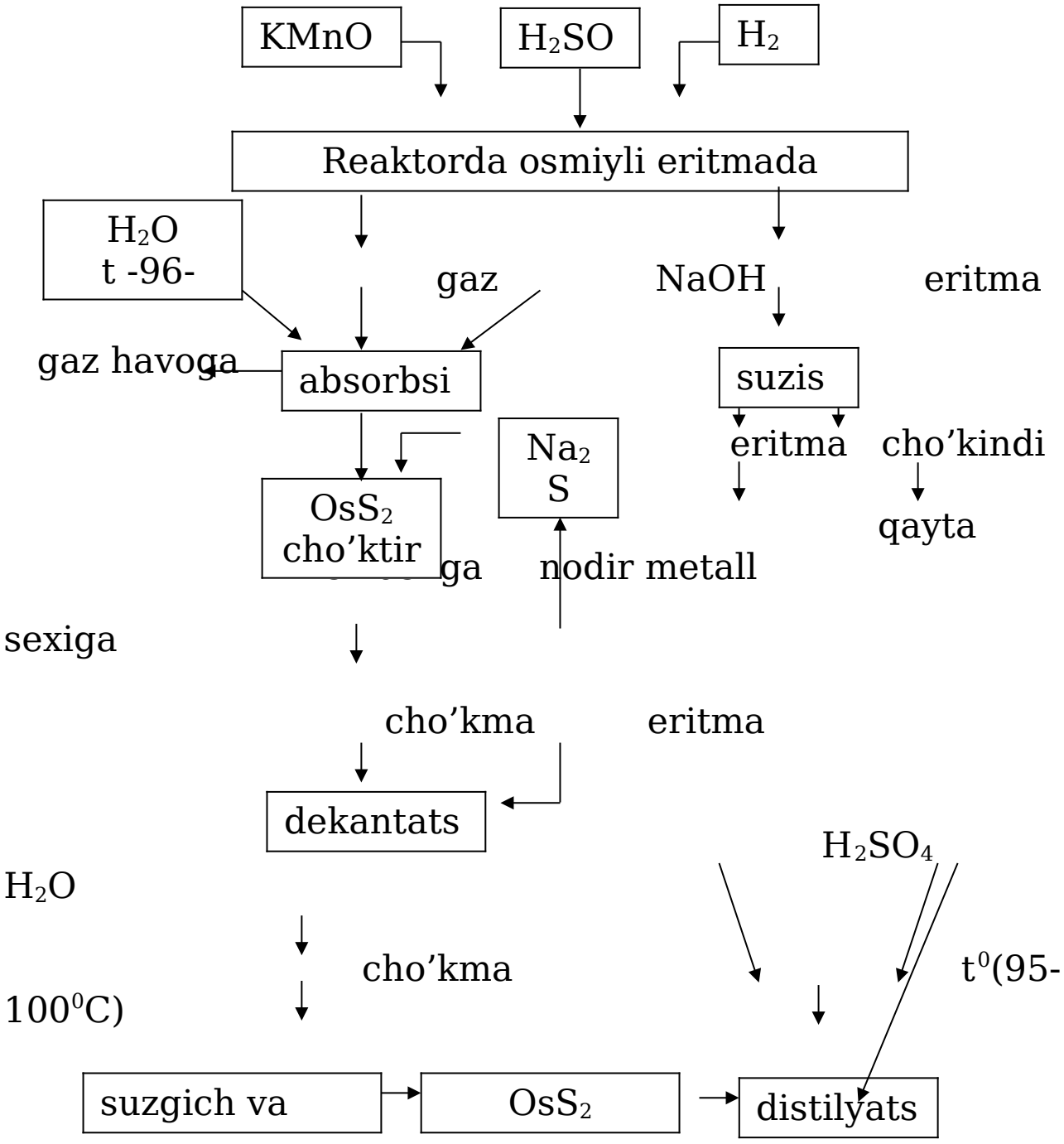
11-rasm. Reniyli perrenat ammoniy olish texnologiyasi.

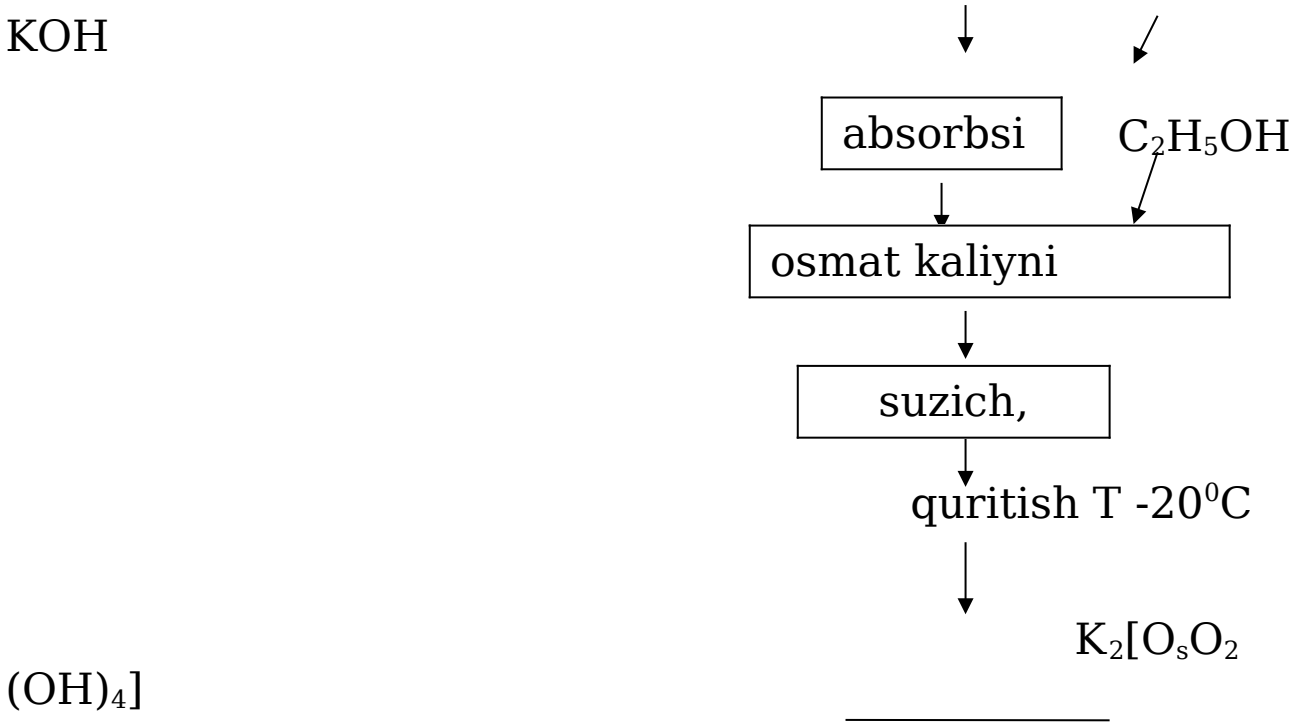
76. OSMIY – Осмий, belgisi - Os. (Osmium yunoncha hid demakdir), platinali metallar guruhiga kiruvchi kimyoviy element, (lot. Osmium), 1804-yilda angliyalik S.Tennant tomonidan kashf etilgan. Davriy sistemaning VIII guruh elementi, tartib raqami 76, atom massasi 190,2; ko‘kimtir-kulrang metall; zichligi 22,500 g/sm^3, t_{suyuq}=3030^{0}C, t_{qayn}=5000^{0}C. Platina va boshqa platinali metallar bilan birga qazib olinadi. Osmiy va uning birikmalari turli jarayonlar (masalan, ammiakni sintezlash, gidrogenizatsiya)da yaxshi katalizatorlar hisoblanadi. OsO_4 oksidi o‘tkir hidli (nomi ham shundan).

Minerallari. Tabiatda osmiy iridiy guruhidagi minerallar ko‘rinishida, ba’zan sof platina bilan birga uchraydi.

Ishlatilishi. Kislotalarda va zar suvida erimaydi, osmiy bilan iridiy qotishmasi nihoyatda qattiq bo‘lgani uchun soat mexanizmini tayyorlashda ishlatiladi. Osmiy va uning boshqa platinali metallar bilan tabiiy va sun’iy qotishmalari (juda qattiqligi, korroziya va yeyilishga chidamliligi tufayli) aniq o‘lchov asboblarining yeyiladigan detallari, avtoruchka perolarining uchki qismi va boshqalari tayyorlanadi.

Qotishmalari. Osmiy ba’zi bir elementlar bilan qotishmalar hosil qiladi. $[Os_2O_2(NH_3)_4]Cl_2$.





12- rasm. Osmiyni kukun holida olish texnologik tasviri.

Texnologiyasi. Osmiy tarkibli rudaning 1 tonnasida osmiy miqdori, odatda, gramining o‘ndan bir ulushidan ortmaydi. Ruda bekorchi jinslar – qum, loydan yuvib tozalanadi. Hosil bo‘lgan mahsulot tarkibida 60-90% osmiy va ozroq boshqa platinaviy metallar aralashmasining tarkibi bo‘ladi. So‘ngra xom osmiyga zar suvi bilan ishlov beriladi, bundan noasl metallar oddiy xloridlar FeCl, $CrCl_2$, $NiCl_2$ va boshqa holda eritmaga o‘tadi, asl metallar esa $N_2[ECl_6]$ bu yerda E - Pt, $J_2H_3[OsCl_6]$ turdagi kompleks hosil qiladi. Yuqori tozalikdagi metall olish uchun olingan osmiyni zar suvida eritib, qayta cho‘ktirilib, sof holda olinadi. Osmiy olinishining texnologik sxemasi 12-rasmda keltirilgan.

77. IRIDIY – **Иридий,** belgisi - Ir. 1804-yilda angliyalik S.Tennant tomonidan topilgan (Iridium - yunoncha “irius” -“kamalak” degan so‘zdan, tuzlari turli rangda bo‘lgani uchun shunday atalgan) - platina metallar turkumidagi kimyoviy element, (lot. Iridium), davriy sistemaning VIII guruh elementi, tartib raqami 77, atom

massasi 192,2; t_{suyuq}=2447^{0}C, t_{qayn}=4577^{0}C; zichligi 22,42 g/sm^3; kumushrang-oq metall, suvda erimaydi, zar suvida va xlorli suvda oz eriydi. Tabiatda kam, asosan, yombi, platina tarkibiga kiruvchi osmiy iridiy ko'rinishida uchraydi.

Minerallari. Iridiy mis, nikel sulfidli ruda tarkibida bo'ladi.

Ishlatilishi. Metallurgiya sanoatida xomaki mis shlamini elektrorafinirlash maqsadida ishlatiladi. Zargarlikda qimmatbaho toshlarni sayqallashda ishlatiladi.

Qotishmalari. Iridiy (volfram, platina, rodiy va boshqalar bilan qotishmalari)ning korroziyabardoshligi va olovbardoshligi yuqori bo'lganligi sababli kimyo apparatlari uchun qimmatbaho material hisoblanadi. Platina (90%) va iridiy (10%) qotishmasidan metr hamda kilogramm etalonlari tayyorlangan. Qattiqligi va yoyilishga chidamliligi yuqori bo'lishi talab qilinadigan asboblarning qismlarida tabiatda uchraydigan osmiyli iridiy(osmiridiy)dan foydalaniladi. Platina, palladiy, osmiy, elementlari bilan qotishmalari mavjud.

Texnologiyasi. Iridiy uning birikmalarini platina metallarning eritmalaridan ion almashinish sorbsiyasi yoki uning birikmalarini tanlab cho'ktirish bilan olinadi. Shuningdek, iridiy osmiy olinishi usulida qayta ishlanadi. Texnologik jarayon platina, osmiylarning sof holda olinishiga asoslanib, iridiy olinadi.

78. PLATINA – Платина, belgisi - Pt. (P1atinium, ispancha "Platinas" so'zidan olingan bo'lib, kumush kabi degan ma'noni bildiradi), (frans. plat - tekis), (lot. platinium); dielektrik plastina, davriy sistemaning VIII guruh kimyoviy elementi. 1803 yilda Volloston platinani toza holda olgan. Tartib raqami 78, atom massasi 195,09; kulrang-oq kubik kristallardan iborat metall; zichligi 21,450 g/sm^3, t_{suyuq}=1772^{0}C, t_{qayn}=3827^{0}C; kimyoviy ta'sirlarga chidaydi; kimyoviy turg'un (xona haroratida platinaga faqat "zar suvi" va brom ta'sir qiladi); zar suvida va suyuqlangan ishqorlarda eriydi; Platina qarshilik termometrlari va termoparalar (platinaning palladiy, rodiy,

iridiy, ruteniy, osmiyli qotishmasidan), elektr kontaktlari va qizdirgichlari uchun foydalaniladi.

Platinalash 2 usulda oʻtkaziladi: 1. Metall buyumlarning korroziyabardoshligini, nur qaytarish xossalarini, yoyilishga chidamliligini oshirish, shuningdek, kontakt elektr oʻtkazuvchanligining doimiyligini saqlash uchun ularning sirtiga elektro-kimyoviy usulda yupqa (1-5 mkm) platina qatlamini qoplash. Platina maxsus laboratoriya va kimyo apparaturasi, elektrotexnika asboblarining detallari (mis va uning qotishmalaridan ishlangan kontaktlar), elektron razryad trubkalari uchun molibdenli simlar tayyorlashda, zargarlik, soatsozlik sanoatida qoʻllaniladi. 2. Katalizatorlar ishlab chiqarishda moddalar (asbest, glinozem)ning sirtiga kimyoviy usulda yupqa platina qatlami qoplash.

Minerallari. Tugʻma platinaning tarkibiga, asosan, tugʻma ferroplatina minerallari (massa ulushi: 77-81% Pt, 20-14% Fe) va poliksen (80-92% Pt, 10-6% Fe), qolgani koʻpincha plastinasimon metallar, shuningdek, mis va nikellar boʻladi.

Ishlatilishi. Platina kimyoviy idishlar tayyorlash uchun va katalizator sifatida ishlatiladi. Platina nikel va mis shlam (kukunsimon chiqindi)laridan, boyitilgan sochma konlardan, temir-tersakka chiqarilgan texnika buyumlaridan olinadi. Korroziyabardosh, yuqori haroratga turgʻun, bosim ostida yaxshi ishlanuvchanlik kabi muhim xossalarga egaligidan platina texnikaning barcha sohalarida ishlatiladi. Platina eng keng tarqalgan katalizatorlardan biri, xususan, oksidlanish reaksiyalari (SO_2 ni oksidlab, sulfat kislotasini sintezlash, NH_3 ni oksidlab, azot kislotasini sintezlash)da ishlatiladi. Platinaning koʻp qismi zargarlik buyumlari tayyorlashda ishlatiladi.

Qotishmalari. Tabiatda, asosan, tugʻma va qotishmalar holida uchraydi. Platinaning boshqa asl metallar, koʻpincha rodiy (40% gacha), palladiy (50% gacha), iridiy, shuningdek, nikel, kobalt, xrom, volfram va molibdenli qotishmalari. Koʻpchilik yemiruvchi muhitlarda korroziya-bardoshlik, mexanik xossalarining yuqoriligi,

ko‘p hollarda esa katalizator kabi ta’siri bilan xarakterlanadi. Qarshilik pechlarining qizdirgichlari, elektr kontaktlar, termoparalar uchun, kimyo va boshqa sanoat sohalarida olovbardosh va korroziyabardosh materiallar sifatida ishlatiladi. Platina va uning rodiy hamda iridiy qotishmalaridan kimyo sanoati apparatlari tayyorlanadi.

Texnologiyasi. Platina guruhiga osmiy, iridiy, palladiy elementlari kiradi. Platinaning olinishi osmiyni olish usuliga asoslangan. Bunda filtratda hosil bo‘lgan $(NH_4)_2[PtCl_6]$ kompleks holida bo‘lib, ammoniy geksaxlor platinat-IV ni qizdirib platina olinadi.

$$(NH_4)_2[PtCl_6] \rightarrow 2NH_3 + 2HCl + 2Cl_2 + Pt$$

79. OLTIN – **Олтин**, belgisi - Au. (Aurum - lotincha “aurora” shafaq so‘zidan), davriy sistemaning I guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 79, atom massasi 196,967, tabiatda erkin holda uchraydi; kub shaklidagi kristallardan iborat, yaltiroq sariq rangli, og‘ir, yumshoq va juda plastik metall; zichligi 19,299 g/cm^3, $t_{suyuq}=1064^0$C, $t_{qayn}=2947^0$C. Kislotalarda erimaydi, faqat zar suvida va KSN da eriydi. Kimyoviy jihatdan oltin boshqa asl metallar kabi juda inert. Tabiatda, asosan, sof holda uchraydi. Asosiy oltin koni ham, uning sochma konlari ham (asosiy konlarda oltinning mayda zarralari qattiq tog‘ jinslari orasida bo‘ladi; ular buzilganda oltinni qum va loylar bilan birga suv daryolar o‘zanlariga olib ketib, u yerda sochma konlar hosil bo‘ladi) sanoat ahamiyatiga ega. Oltinni ajratib olishda amalgamatsiya, sianlash va ion almashinish sorbsiyalari jarayonlari katta ahamiyatga ega. Oltinning miqdori proba bilan ifodalanadi; odatda, mis qo‘shilma bo‘lib xizmat qiladi. Tovar ishlab chiqarish sharoitida oltin barcha tovarlar narxining umumiy ekvivalenti vazifasini bajaradi. Xalq tilida tilla deb ham yuritiladi. Oltin yugurtirish (zolocheniye) - buyumlar sirtiga yupqa (mkm ning ulushlaridan bir necha mkm gacha) oltin qoplash; bunda buyum bezaladi, himoyalanadi yoki ham himoyalanib, ham bezaladi.

Minerallari. Oltin juda yaxshi elektr o‘tkazuvchandir. Elektr o‘tkazuvchanligi 99,95 (kumush uchun 100). Kumush dahandam alangasida eriydi. Uning HNO_3 dagi eritmasi HCl qo‘shganda oq suzmaga o‘xshash cho‘kindi - AgCl beradi. Kumush H_2S ta’sirida qorayadi. Oltin kimyoviy toza holda tabiatda nihoyatda kam uchraydi. Sof tug‘ma deb ataladigan oltin tarkibida ko‘pincha kumushning izomorf aralashmasi (og‘irligiga ko‘ra 4 % dan 15 % gacha) bo‘ladi. Kumushga boyroq xili ham uchraydi, u alohida mineral turiga kiradi. Oltinning xillari qatoriga quyidagilar kiradi: misli oltin (kuproaurit) tarkibida mis 20 foizgacha (og‘irligiga ko‘ra); popetsit-palladiyli oltin tarkibida qo‘rg‘oshin 5 foizdan 11 foizgacha, vismutli oltin (vismutoaurit) tarkibida vismut qattiq eritma holda bo‘lib, 4 foizgacha yetadi. Sof tug‘ma oltinning rangi tilla-sariq (kumushga boy xillari och sariq) bo‘ladi. Chizig‘i metallar-nikiga o‘xshash, sariqdir. Qattiqligi 2,5-3,0. Oltin egiluvchan va cho‘‘ziluvchandir. Oltinning ulanish tekisligi bo‘lmaydi. Solishtirma og‘irligi 15,6-18,3 (sof oltinniki 19,30). U tezobdan boshqa kislotalarda erimaydi; KCN erkin xlor va brom ajraladigan reaktivlarda eriydi. Oltinning eng ko‘p massasi genetik jihatidan nordon magmatik jins intruzivlari bilan bog‘liq bo‘lgan tipik gidrotermal konlarda tarqalgan. U ko‘pincha kvars va sulfidlar (pirit, arsenopirit, aynama rudalar, xalkopirit, kamroq galenit, sfalerit), ba’zan oltin ham kumush telluridlari va boshqa minerallar bilan bir paragenezisda uchraydi. Oddiy ko‘z bilan ko‘rish mumkin bo‘lgan oltin qonuniy ravishda paydo bo‘lib, ozidan oldin hosil bo‘lgan minerallar yoriqlarida topilishi juda ham xarakterlidir. Ko’zga ko‘rinuvchan oltindan bo‘shqa yana ko‘zga ko‘rinmaydigan “bog‘langan” oltin ham bor. Bu sulfidlar, asosan, pirit va arsenopirit (FeAsS) tarkibida anchagina miqdorda bo‘lib, kimyoviy tahlillar yordamida aniqlanadi. Sof tug‘ma oltin sulfid konlarning oksidlanish hududida limonit, azurit va qo‘rg‘oshin, vismut, surma va boshqa metallar oxralari bilan bir assotsiatsiyada qayta paydo bo‘lgan mahsulot sifatida uchraydi. Oltin tarrkibidagi kumushning yer yuzasidagi nurash sharoitlarida qisman

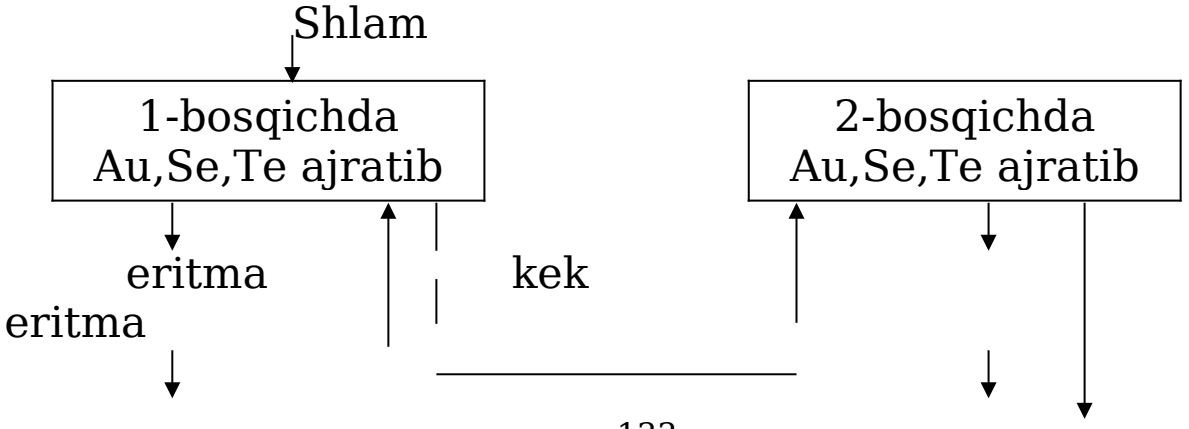
yuvilib ketishi kon atrofida va jins yoriq-darzlarida bo‘lgan oltinning ancha tozalanib qolishiga sababchi bo‘lishi ham ma’lumdir.

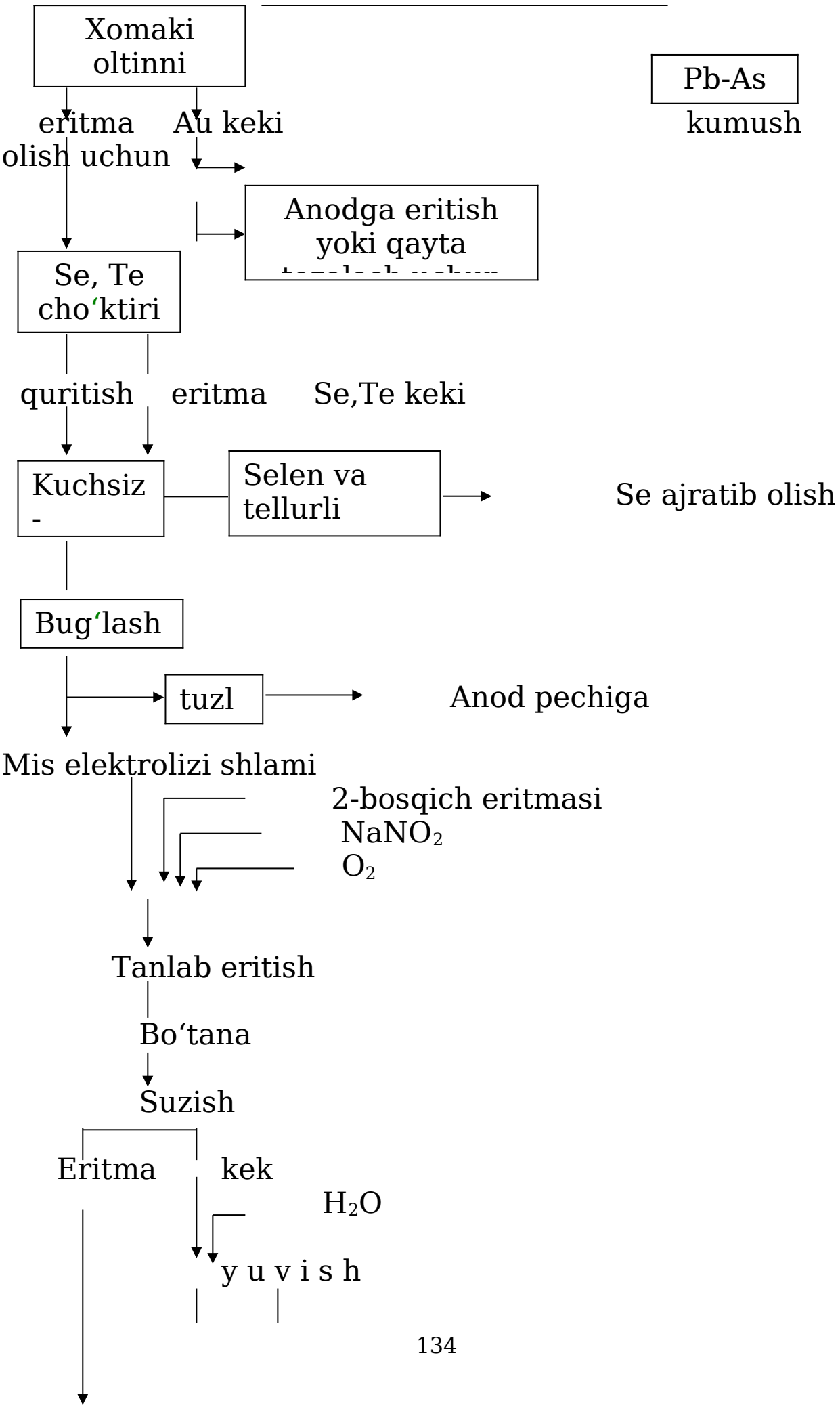
Amaliy ahamiyati. Ma’lumki, oltin asosiy pul va valyuta metalidir. U bezak ishlarida, zeb-ziynat buyumlarini tayyorlashda, fizik va kimyoviy asboblarda ishlatiladi. Sanoatbop tur rudalar tarkibida oltin 1 g/t bilan 10 g/t orasida, ya’ni 0,0001 foizdan 0,001 foizgacha (konning hajmi ham o‘zlashtirishning iqtisodiy sharoitlariga qarab) bo‘ladi.

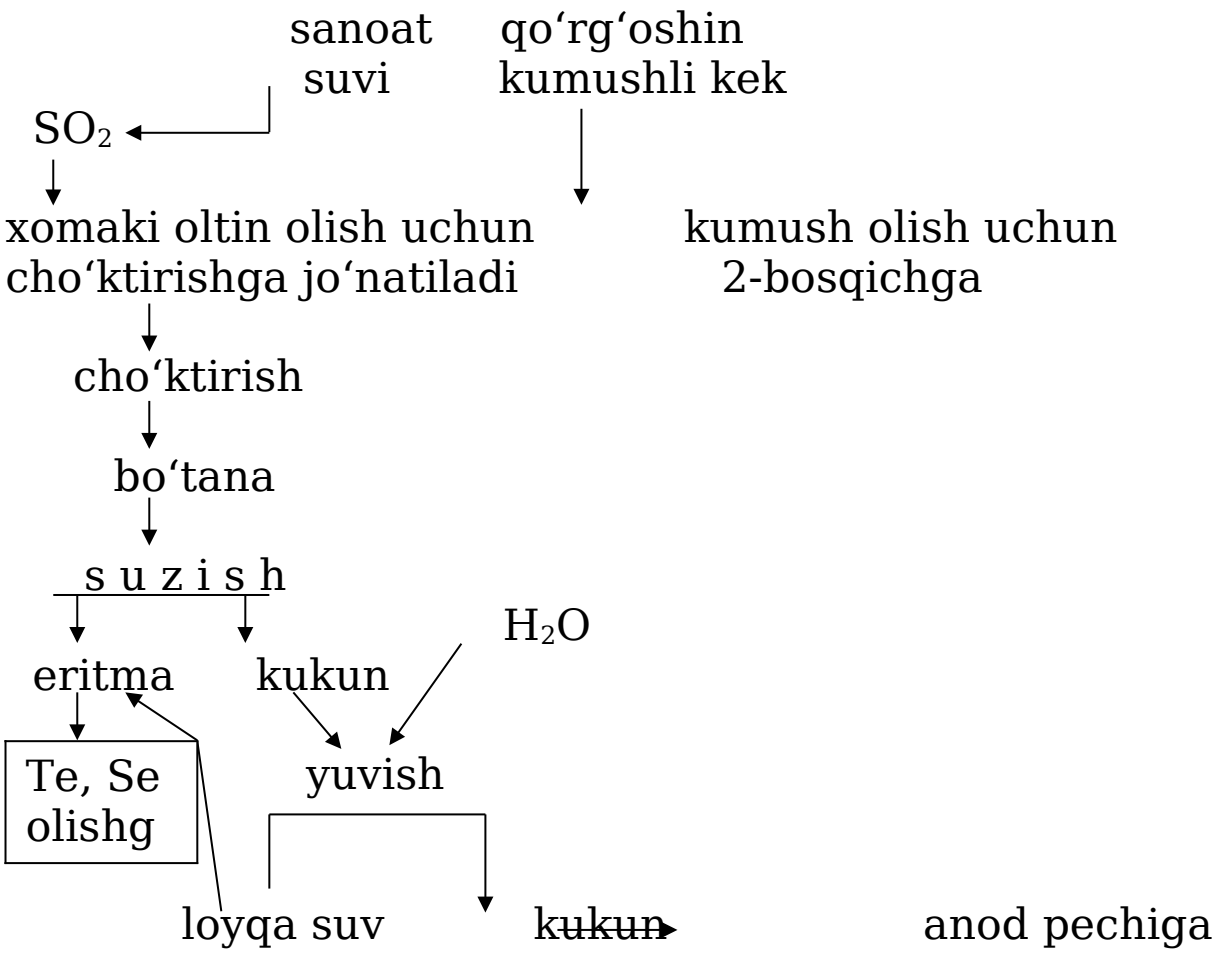
Ishlatilishi. Texnikada oltin boshqa metallar bilan qotishmalar holida ishlatiladi; bu esa oltinning mustahkamligini oshiradi hamda uni tejashga imkon beradi. Zargarlik buyumlari, tangalar, medallar, tish protezlash korxonasining yarim fabrikatlarida ishlatiladi. Oltinning platinali qotishmasi kimyoviy turg‘un apparaturalar ishlab chiqarishda, platinali va kumushli qotishmasi esa elektrotexnikada ishlatiladi.

Qotishmalari. Oltinning rangli metallar bilan qotishmasi pishiqligi jihatdan yuqori turadi.

Texnologiyasi. Oltin rudalarni olish uchun, avvalo, u maydalangach, cho’ktiruvchi mashina, shlyuzlar, konsentratsion stollar, konusli gidrotsiklonlar yordamida boyitiladi. Oltinning tarkibi 100 dan 500 gGt gacha bo‘ladi, so‘ng sianid yordamida kislorod bilan u eritmaga o‘tkaziladi. Rux yordamida eritmaga cho’ktirib olinadi. Affinaj 2-bosqichda o‘tkazilib, 1-bosqichda elektroliz vanna yordamida kumush affinaji o‘tkaziladi. Keyin esa oltinli shlam elektrolizdan so‘ng azot kislotasi bilan qayta ishlanib eritiladi va toza oltin quyma shaklida olinadi (13-rasm).




Xomaki oltinni
Pb-As
kumush
eritma olish uchun
Au keki
Anodga eritish yoki qayta
Se, Te cho‘ktiri
quritish
eritma
Se,Te keki
Kuchsiz -
Selen va tellurli
Se ajratib olish
Bug‘lash
tuzl
Anod pechiga
Mis elektrolizi shlami
2-bosqich eritmasi
NaNO2
O2
Tanlab eritish
Bo‘tana
Suzish
Eritma
kek
H2O
y u v i s h



13- rasm. Mis sanoatidagi shlamni qayta ishlab, Au, Ag, Se va Te olish texnologiyasi tasviri.

Sof toza oltin quymasi qoliplarga quyiladi (14-rasm)va tayyor bo‘lgan 99,99% li oltinning granulalangan va eksport uchun tayyorlangan quyma shakli (15-rasm) sotuv-ga chiqariladi.



14 -rasm. Sof toza oltin (99,99% li) quymasi qoliplarga quyish jarayoni(Olmaliq mis eritish zavodi).



15-rasm. 99,99% li oltinning granulalangan va eksport uchun tayyorlangan quyma shakli.

80. SIMOB – **Симоб**, belgisi - Hg. Kimyoviy element, Ng (lot. Hydrargyrum, yunon. hydros - suv va arguros - kumush), davriy sistemaning II guruh elementi; kumushday oq suyuq metall. Qadimdan ma’lum; tartib raqami 80, atom massasi 200,59, (oddiy haroratda yagona suyuq metall); zichligi 13,520 g/sm^3, t_{suyuq}=38,89^{0}C; (barcha ma’lum suyuqliklar ichida eng og‘iri), t_{qayn}=357,25^{0}C, suvda va NC1 da erimaydi, $HN0_3$ da eriydi; bug‘i va birikmalari zaharli. Deyarli barcha metallar simobda amalgama hosil qilib eriydi. Qattiq simob 1759-yilda Peterburgda M.P.Braun va M.V.Lomonosovlar tomonidan olingan.

Minerallari. Minerallari ichida eng muhimi kinovar NgSC tarkibida NgS bo‘lgan rudalar yoki konsentratlardan olinadi.

Ishlatilishi. Toza simob havoda oksidlanmaydi; bo‘yoqlar, portlovchi moddalar, termometrlar tayyorlashda va tibbiyotda, oltin sanoatida, fizika va kimyo laboratoriyalarida ishlatiladi. To‘g‘rilagichlarda, kunduzgi yorug‘lik lampalari, kvarsli simob lampalar, manometrlar tayyorlashda, oltinni ajratib olishda keng qo‘llaniladi.

Qotishmalari. Simob sanoatda amalgama shaklida tayyorlanadi:

Na_2 [HgS_2].

Texnologiyasi. Simobli rudalar juda kambag‘al bo‘lib, 0,1% asosiy metallni tashkil etsada, aylana quvurlarda 200-400^{0}C da bug’lantiriladi. Deyarli, simob bug‘ holatida sovutilib, gaz simob suyuqlanadi. Simobga boy bo‘tana (pulpa) – stuppa - qozonga ohak bilan qo‘shilib qoriladi. Ohak deyarli suvni o‘zida ishlab olib, suvsizlantiradi. Qozon ostidagi simob alohida ustki qismidagi birikma qaytadan kuydirishga jo’natiladi. Simob rafinirlanib tozalanadi va sof simob olinadi. Tozalash usullari juda xilma-xil bo‘lib, distillangan suv, natriy kislotasi yordamida olinsa, o‘ta sof toza simob olish uchun esa vakuumda distillyatsiya usuli orqali bug‘lantiriladi. Shuningdek, texnikada pirometallurgiya usuli bilan NgS dan olinadi. Buning uchun simob rudasi kislorod ta’sirida kuydiriladi. Natijada, hosil bo‘lgan NgS termik beqaror bo‘lgani uchun u erkin simobga parchalanib ketadi. Bug‘ holida hosil bo‘lgan simob maxsus idishga yig‘ilib, keyin haydash yo‘li bilan tozalanadi. Simobni olishda ba’zan NgS ga temir yoki kalsiy ta’sir ettirib olish mumkin.

81. TALLIY – Таллий, belgisi - Tl. (lot. Thallium), (yunon. thallos – u 1861-yilda ingliz fizigi Kruks tomonidan spektr analiz orqali topilgan va yashil shox spektrning och yashil chiziqlariga ko‘ra shunday ataladi) - davriy sistemaning III guruh elementi, tartib raqami 81, atom massasi 204,38. Talliy - ko‘kish-oq rangli yumshoq metall,

zichligi 11,850 g/sm^3; t_{suyuq}=303^{0}C, t_{qayn}=1457^{0}C. Yer yuzida $3 \cdot 10^{-4}$ % joylashgan.

Minerallari. Uning bir qancha minerallari mavjud, biroq u sochma holda uchragani uchun ham koʻproq qoʻrgʻoshin, mis, rux, temir minerallari tarkibida uchraydi.

Ishlatilishi. Talliy karbonat $T1_2CO_3$ yorugʻlik nurini kuchli sindiradigan shishalar ishlab chiqarish uchun, talliy sulfat $Tl_2(SO_4)_3$, qishloq xoʻjaligida kemiruvchilarga qarshi kurashishda ishlatiladi (talliyning barcha birikmalari juda zaharli), tibbiyotda ishlatiladi. Keng koʻlamda boʻlmasa ham, har holda, talliy turli-tuman maqsadlarda ishlatiladi. Uning birikmalaridan optik, lyuminessent va fotoelektr asboblar uchun materiallar ishlab chiqarishda foydalaniladi. Talliy sulfati zaharli ximikat sifatida qishloq xoʻjaligida foydalaniladi.

Qotishmalari. Talliy, asosan, qalay va qoʻrgʻoshinli kislotabardosh, podshipnikbop va boshqa qotishmalar tarkibiga kiradi. Qotishmalari kislotalarga chidamli. Talliy qoʻrgʻoshin asosli podshipnik qotishma tarkibiga kiradi. Masalan, 72% - Pb, 15% - Sb, 5% - Sn, 8% -Tl. Qoʻrgʻoshin qotishmalarini talliy bilan ligerlash ularning korroziyaga mustaqkamligini oshiradi. 70% - Pb, 20% - Sn, 10%-Ti HCl va azot kislotasiga chidamli. Qattiq jismlarni zichlik boʻyicha ajratadi, shulardan minerallarda, ogʻir suyuqliklarda foydalaniladi – molonat suvli eritmali va talliy formiati (klerich suyuqligi), shuningdek, talliyning yengil eruvchi tuzlari $TlAg(NO_3)_3$, $TlHg(NO_3)_2$ mavjud.

Texnologiyasi. Talliy olish uchun asosiy xomashyo manbai bu ogʻir rangli metallar ajratib olish sanoatining ikkilamchi mahsulotlari, changi va texnogen chiqindilari hisoblanadi. Xususan, mis, rux, qoʻrgʻoshin ishlab chiqarish sanoatidan chiqayotgan oqava va texnologik gazlar tarkibida changda uchraydi va u sulfat kislotasi sexida ushlanadi. Ba’zida rux elektrolitini tozalash paytida olinadigan misli kadmiy kek ham xomashyo manbai boʻla oladi. Ushbu mahsulotlar va chiqindilar tarkibida 0,01% dan 0,15 gacha talliy uchraydi. Metall holida talliy uch xil usulda olinadi: 1) karbonat sulfat va perxloratorlarning elektrolizi orqali; 2) eritmadan rux orqali sementatsiya

yo‘li bilan cho’ktiriladi; 3) talliy xloridi yoki oksaliti qaytaruvchi birikmalar yordamida qaytariladi. Talliyni bemalol pichoq bilan qirqsa bo‘ladi.

82. QO‘RG‘OSHIN – **Қўрғошин**, belgisi - Pb. Davriy sistema-ning IV guruh kimyoviy elementi, Pb. (lot. Plumbum), tartib raqami 82, atom massasi 207,2. Qo‘rg‘oshin ko‘kimtir-kulrang, bolg‘alanuvchan yumshoq metall, zichligi 11,340 g/sm^3, t_{suyuq}=327,4^{0}C, t_{qayn}=1745^{0}C; qo‘rg‘oshin havoda oksidlanib, qorayadi va gidroksi-karbonat bilan qoplanib qoladi; konsentrlangan ishqorlarda eriydi, sulfat va xlorid kislotalarga yuzaki ta’sir etib, qo‘rg‘oshin sirtini suvda erimaydigan Pb_2O_4 - $PbC1_2$ bilan qoplab turadi. Dunyo miqyosida yiliga o‘rtacha 2 mln. tonnadan ortiq qo‘rg‘oshin eritib olinadi.

Qo‘rg‘oshinlash – metall buyumlarni korroziyadan saqlash maqsadida ularga qo‘rg‘oshin qo‘shimcha qilish. Buyumlar eritilgan qo‘rg‘oshinga botiriladi, metallashda galvanik va boshqa usullardan foyda-laniladi.

Minerallari. Asosiy minerali – qo‘rg‘oshin yaltirog‘i yoki galenit. Sanoatda tarkibida qo‘rg‘oshin bo‘lgan sulfidli ruda avval flotatsiyalab boyitiladi, keyin koks va ohaktosh solingan pechda qizdiriladi, hosil bo‘lgan qo‘rg‘oshin elektroliz usulida tozalanadi.

Ishlatilishi. Qo‘rg‘oshindan kimyo zavodlarining apparaturalari, akkumulyator plastinkalari, babbitlar, chochmalar tayyorlanadi. Qo‘rg‘oshin radioaktiv nurlanishdan himoyalanishda ishlatiladigan asosiy xom-ashyodir. Uning birikmalari turli sohalarda: tetraetil-qo‘rg‘oshin antidetonatori, har xil bo‘yoqlar – qizil surik Pb_2O_4, sariq glet PbO, qo‘rg‘oshinli oq bo‘yoqlar $2PbCO_3Rb(ON)_2$, qo‘rg‘oshin sulfid RbS - yarim o‘tkaz-gichlar tayyorlashda qo‘llaniladi. Eritib olingan qo‘rg‘oshinning asosiy qismi akkumulyatorlar plastinalari tayyorlash uchun ishlatiladi. Qo‘rg‘oshindan, korroziyaga chidamliligi tufayli, kimyoviy apparaturalar (asosan, sulfat kislota ishlab chiqarishda), elektr kabeli qoplamasi va boshqalar tayyorlashda foydalaniladi.

Qotishmalari – qalay, surma, mis va boshqa metallar qo‘shilgan qo‘rg‘oshin asosida tayyorlanadi. Uncha qattiq emas, suyuqlanish harorati past, zichligi katta, yaxshi texnologik va antifraksion xususiyatga ega, korroziyabardoshligi yuqori. Podshipnik materiallari, bosmaxonada va boshqa oson eruvchi qotishmalar sifatida, pitra, kabel qoplamalari uchun ishlatiladi.

Texnologiyasi. Qo‘rg‘oshinli rudalar flotatsiya usuli bilan boyitilgach, ohaktosh yordamida aglomeratsiya mashinasida kuydiriladi, so‘ng eritilib, tozalanadi. Shuningdek, aglomerat minerali pechlarda koks yordamida eritilib, xomaki qo‘rg‘oshin olinadi. Qo‘rg‘oshin asosan sulfidli rudalar tarkibida 0,5 dan 8% gacha bo‘lib, flotatsiya usuli bilan boyitiladi. Uning tarkibida qo‘rg‘oshin 40-70% bo‘ladi. So‘ng aglemeratsion kuydirish yordamida (750-1000^{0}C) aglomerat olinib, shixta tayyorlanadi va mineral eritish pechida koks yordamida qo‘rg‘oshin oksidi qaytarilib, xomaki qo‘rg‘oshin olinadi. Agar boyitma tarkibida qo‘rg‘oshin 65% dan ortiq bo‘lsa, boyitma to‘g‘ridan-to‘g‘ri reaksion eritish usuli bilan xomaki qo‘rg‘oshin olinadi. Ya’ni,

$$PbS + 2PbO = 3Pb + SO_2$$

$$PbS + PbSO_4 = 2Pb + 2SO_2$$

Xomaki qo‘rg‘oshin pirometallurgiya usuli bilan barcha qo‘shimchalardan tozalash orqali tozalanadi va sof qo‘rg‘oshin olinadi.

83. VISMUT – **Висмут,** belgisi - Bi. Uni XV asrda Vasiliy Valentin topgan; (nem. Wismut) davriy sistemaning V guruh kimyoviy elementi, tartib raqami 83, atom massasi 208,9804. Vismut – pushti - kumushrang metall; zichligi 9,84 g/sm^3, t_{suyuq}=271^{0}C, t_{qayn}=1557^{0}C. Vismut 1739-yil I.Pott tomonidan kashf etilgan. Yer qobig‘ida $2\cdot10^{-5}$ % ni tashkil etadi. Tabiatda bitta barqaror izotopi mavjud. Chet ellarda o‘rtacha yiliga 4000 tonnadan ortiq vismut ishlab chiqariladi.

Minerallari. Vismutning och sarg‘ish-qizil tusda tovlanishi, metall kabi o‘tkir yaltirashi, mukammal ulanish

tekisligi, yumshoqligi va nisbiy katta solishtirma ogʻirligiga qarab oson belgilanadi. Dahandam alangasida oson eriydi, uzoq vaqt qizdirganda koʼmir ustida gard qoldirib, bugʻga aylanib ketadi. Gardi avval oq, keyinchalik sargʻish-qizil, sovuganda esa limon-sariq rangga kiradi. KJ va S bilan qoʻshib qizdirganda, koʻmir ustida oʻziga xos och qizil gard BiJ_3 (Bi aniqlanadigan reaksiya) hosil qiladi. HNO_3 da oson eriydi; eritma suyultirilgandan keyin oq choʻkma choʻkadi.

Ishlatilishi. Vismutning oson eriydigan qotishmalari yongʻinga qarshi avtomatik qurilmalarda, kavshar sifatida, yasama tishlar tayyor-lashda ishlatiladi. Vismutdan magnit maydoni kuchlanganligini oʻlchay-digan asboblarning spirallari yasaladi. Vismut preparatlari (vikalin, vikair, kseroform, biyoxinol va boshqalar) tibbiyotda qoʻllaniladi.

Qotishmasi. Vismut-qoʻrgʻoshin, vismut-mis tarkibli qotishmalari sanoatda keng ishlatiladi.

Texnologiyasi. Asosan, qoʻrgʻoshin rudalarini qayta ishlashda ikkilamchi mahsulot sifatida vismut ajratib olinadi. Vismutli birikma NaOH yordamida eritilib, elektroliz yordamida xomaki vismut ajratiladi, soʻng u gidrometallurgiya usuli bilan tozalanadi, yaʼni xlorlash, yodlash yoki vakuumda distillyatsiya usullari qoʻllaniladi.

84. POLONIY – Полоний, belgisi - Po. 1898-yilda Kyurilar uran rudasini topganlar va Polsha shahri sharafiga shu nom bilan ataganlar. Davriy sistemaning VI guruh kimyoviy elementi (lot. Polonium), kimyoviy radioaktiv element, tartib raqami 84, atom massasi (210), uranning radioaktiv qatoriga kiradi. Eng uzoq yashovchi izotopi sunʼiy olingan Po^{209} Po ($T_{1/2}$ = 103 y.). Yer qobigʻida $2 \cdot 10^{-14}$% ni tashkil etadi. Zichligi 9,4 g/sm^3, $t_{suyuq}=254^0$C, $t_{qayn}=962^0$C.

Minerallari. Uran rudasi tarkibida uchraydi.

Ishlatilishi. Uranning radioaktiv qatorida hosil boʻladigan tabiiy izotopi ^{210}Po ($T_{1/2}$=138,4 sutka) amaliy ahamiyatga ega. Poloniy uran rudalaridan olinadi. ^{210}Po nurlanish manbai sifatida qoʻllaniladi; ^{210}Po ning berilliy bilan aralashmalari neytronlarning qulay manbai boʻlib

xizmat qiladi, undan, xususan, turli materiallar tarkibini analiz qilishda foydalaniladi.

Qotishmalari. Izotop holida uran bilan birikmalari mavjud.

Texnologiyasi. Poloniy radioaktiv element, juda oz miqdorda uran tarkibli minerallarda bo‘ladi. Poloniyning 20 dan ortiq radioaktiv izotoplari sun’iy ravishda olingan.

85. ASTAT – Астат, belgisi - At. (“astatos” - yunon tilida “mustahkam emas”), 1940-yil T.Korson, U.Makkenzi va E.Segrelar tomonidan sun’iy ravishda olingan. Davriy sistemaning VII guruh elementi, galogenlarga oid qatorda joylashgan; tartib raqami 85, atom massasi 210. Astat sun'iy radioaktiv element, $t_{suyuq}=300^0C$, $t_{qayn}=334^0C$. Oksidlanish darajasi -1, +1, +5 va +7 ga teng. Kimyoviy xossalari poloniy va vismut elementlariga yaqin. Radioaktiv elementlarning zanjirli reaksiyalarida ishlatiladi.

Minerallari. Yer qobig‘ining 1,6 km qalinligida radioaktiv elementlar holida uchraydi. Bu minerallar tarkibida 70 mgr. ga yaqin astat bo‘ladi.

Ishlatilishi. Hozirda amalda astat faqat radiokimyoviy tadqiqotlarda ishlatiladi.

Texnologiyasi. Vismut yoki toriy elementlari I-elektron zarrachalari bilan faollantiriladi. Bu jarayon yuqori haroratda boradi, so‘ngra cho‘ktirilgan eritma ekstraksiyalanadi va xromotografiya usulida tozalanadi. Modda distillangan suv bilan vismut atomlarini geliy yadrosi ishtirokida bombardimon qilib olinadi.

$^{209}Bi + {}^4_2He \rightarrow {}^{211}_{85}At + 2{}^7_{20}h.$

Astatning yigirmaga yaqin izotoplari sintez qilingan, eng uzoq yashaydigan ^{200}At dir.

86. RADON – Радон, belgisi - Rn. 1899-yilda ingliz olimlari E.Rezerford va R.Ouens radonning birinchi izotopini (Tn) olishdi. Shu yil eng og‘ir inert gazining ochilish vaqti deb hisoblandi. 1900 yilda Rn (rodon), 1902-yilda esa An (aktinon) olindi. (Tn va An - radonning izotoplari). Davriy sistemaning VIII guruh kimyoviy

elementi, (lot. Radonum), tartib raqami 86, atom molekulasi –[222],. Radon – radioaktiv, rangsiz, hidsiz inert gaz, zichligi 9,9 g/sm^3, t_{suyuq}=-71^{0}C, t_{qayn}=-62^{0}C; suvda eriydi, uranning radioaktiv yemirilishidan hosil bo‘ladi. Inert gazlar guruhiga kiradigan kimyoviy radioaktiv element. ^{222}Rn izotopi radiy ^{224}Ra parchalanganida hosil bo‘ladi (nomi shundan).

Minerallari. Radon radioaktiv element bo‘lib, tabiiy shifobaxsh suvlar tarkibida uchraydi.

Ishlatilishi. Ilmiy tadqiqot ishlari va tibbiyot (radon vannalari)da ishlatiladi.

Qotishmasi. Tish protezi ishlab chiqarishda ba’zi bir elementlar bilan aralashmasi ishlatiladi.

Texnologiyasi. Shifobaxsh suvlarning elektr zaryadi yoyi orqali ionlashgan radon olinadi. Radon radioaktivlik xossasiga ega bo‘lib, izotoplari mavjud.

87. FRANSIY – Франций, belgisi - Fr. Davriy sistemaning I guruh elementi, radioaktiv kimyoviy element, tartib raqami 87, kamyob va tabiatda uchraydigan barcha radioaktiv elementlar ichida barqarorligi eng kichik. Uning yagona tabiiy izotopi ^{223}Fr bo’lib, yarim yemirilish davri $T_{1/2}$=22 min. Fr ning barcha xossalari juda oz miqdorda o‘rganilgan; zichligi 2,44 g/sm^3, t_{suyuq}=26,84^{0}C, t_{qayn}=677^{0}C. Kimyoviy xossalari bo‘yicha fransiy barcha ishqoriy metallar ichida eng faoli. Element kashfiyotchisi M.Pere fransiyalik bo‘lganligi uchun ham o‘z vatani – Fransiya nomi bilan atagan. Uning 20 dan ortiq izotoplari (203-229) mavjud bo‘lib, barchasi sun’iy yo‘l bilan olingan.

Minerallari. Fransiy tabiatda uran tarkibli minerallarda uchraydi.

Ishlatilishi. Yadro reaksiyalarida aktiniy bilan β - nurlanish orqali fransiyning gomologlari olinadi va ishlatiladi.

Qotishmasi. Bir qancha izotoplari mavjud.

Texnologiyasi. Kation almashuvchi smolalar yordamida seziydan fransiy ajratib olinadi. Asosan, ekstraksiya va xromatografiya usuli bilan nihoyatda kam

miqdorda olinadi. Hozirgi vaqtda fransiy kam miqdorda sun’iy yo‘l bilan olinadi. Ma’lum bo‘lgan barcha izotoplari radioaktiv, tez parchalanadi. Eng uzoq yashaydigan izotopining yarmi yemirilish davri 21 sekundga teng. Fransiy aktiniyning parchalanishidan hosil bo‘ladi.

88. RADIY - **Радий**, belgisi - Ra. 1898-yili P.Kyuri, M.Skladovskaya-Kyuri, J.Bemonlar tomonidan kashf qilingan. Radiy birinchi marta 1910-yilda M.Kyuri va fransiyalik kimyogar A.Devernlar tomonidan elektrolitik usulda olingan. (Radium lotincha “radius”- nur so‘zidan olingan) davriy sistemaning II guruh elementi, tartib raqami 88, atom massasi [226], ishqoriy yer metallari guruhiga mansub radioaktiv metall, kumushday oq, ishqoriy elementlarning eng kuchli ishqorlisi; zichligi 5,500 g/sm^3, t_{suyuq}=960^{0}C, t_{qayn}=1500^{0}C ga yaqin, kislotalarda eriydi, radioaktivlik xususiyatini uning 0,00000001grammidan bilish mumkin, nurlari suvni, ammiakni, vodorod xloridni ajratadi. 1 g radiy 1 soatda 137k/j issiqlik miqdorida energiya beradi. Kuchli fiziologik ta’siri bor: organizm to‘qimalarini yemiradi, bakteriyalarni o‘ldiradi. Radiy izotoplari ichida eng uzoq yashovchisi ^{226}Ra izotopi (yarim yemirilish davri $T_{1/2}$=1620 yil). Yer qobig‘ida $1\cdot10^{-10}$ joylashgan.

Minerallari. Radioaktiv minerallar tarkibida uchraydi (U, To, Pa, Po).

Ishlatilishi. Radiyning radioaktiv xususiyatlari tibbiyotda saraton kasalligini davolashda (radioterapiya), texnikada quyma mahsulotlar-ning, payvand choklarning (gammadefetoskopiya) sifatini tekshirishda amalda uzoq vaqtlardan beri ishlatib kelinayotgan elementlardan biri. Keyinchalik bu maqsadlarda (^{60}Co, ^{137}Cs va boshqa) ishlatilayotganligi uchun radiyning qo‘llanilishi cheklanadi. Radiy tibbiyotda radon manbai bo‘lib xizmat qiladi. Radiy yarqiroq moddalar tayyorlashda, neytron manbalari sifatida foydalaniladi.

Qotishmasi. Elektroliz usulda radiy qotishmasi hosil qilinadi.

Texnologiyasi. Tabiatda uran rudalarida uchraydi va ulardan ajratib olinadi (Radiy tuzlarini birinchi marta 1898-yilda er-xotin M.Sklodovskaya-Kyuri bilan P.Kyuri uran rudasidan ajratib olishgan). Uran ajratib olingach, qolgan ruda radiy uchun asosiy xomashyo bo‘lib, uni ekstraksiya, xromatografiya va cho‘ktirish usullari bilan radiy ajratib olinadi. Uni toza metall holida olish uchun esa simobli katodda elektroliz usuli qo‘llaniladi. Shuningdek, radiy tarkibida rudalardan radiyni ajratib olish uchun ularga bariy tuzlari qo‘shilib, radiy va bariy sulfatlari bromidlarga aylantiriladi. $BaBr_2$ ga qaraganda $RaBr_2$ni suvda yomon erishidan foydalanib, ularni qayta kristallash usuli yordamida bir-biridan ajratiladi va sof holda ionidlar ta’sirida olinadi.

89. AKTINIY – Актиний, belgisi - Ac. 1899-yilda kashf etilgan kimyoviy element, (lot. actinum), (yunon. aktis (aktinos) nur) - kimyoviy radioaktiv element, tartib raqami 89, eng ko‘p barqaror izotopining massa soni 227. Aktiniy kumushsimon - oq metall, zichligi 10,1 g/sm^3; t_{suyuq}=1050-1200^{0}C; t_{qayn}=3297^{0}C. Aktiniyning Ac^{228}, Ac^{225} izotoplari ma’lum. Uchta radioaktiv qatorlarning biri aktiniy qatori deb ataladi. 1899 yilda fransuz kimyogari A.Devern uranli rudalarni qayta ishlash natijasida hosil bo‘lgan chiqindilarning tarkibini o‘rganish mobaynida yangi element aktiniy borligini aniqladi va uni kashf etdi.

Aktiniyning radioaktiv qatori hozir uchta radioaktiv qator (radioaktiv oila) ma’lum. Bulardan biri aktiniy qatoridir. Bu qatorning ham boshqa qatorlardagi kabi eng oxirgi a’zosi (A - 207) qo‘rg‘oshindir.

Minerallari. Tabiatda uran va toriy rudalarida uchraydi.

Ishlatilishi. Yadro reaktorida, ilmiy tadqiqot ishlarida ishlatiladi.

Qotishmalari. Izotoplari mavjud.

Texnologiyasi. Atom reaktorida uranning parchalanishi hosil bo‘ladi va uning izotoplari olinadi.

90. TORIY – **Торий**, belgisi - Th. 1828-yida Bersellius tomonidan kashf etilgan, davriy sistemaning IV guruh kimyoviy elementi (tal. Thorium), tartib raqami 90, atom massasi 232,0381. Tabiiy toriyning eng uzoq yashovchi izotopi ^{232}Th ($T_{1/2}$=1,41-10^{10} yil). Toriy kulrang-oq metall, zichligi 11,72 g/sm^3, t_{suyuq}=1695-1757^{0}C; t_{qayn}=3297-4787^{0}C. Kulrang radioaktiv metall, toriy oilasining bosh elementi, yarim yemirilish davri 16,5 mlrd. yil, kislotalarda eriydi, ishqorlarda va suvda erimaydi. Skandinaviya mifologiyasida momaqaldiroq xudosi Tor (Thor) nomidan olingan, aktinoidlar oilasiga mansub kimyoviy radioaktiv element.

Minerallari. Tarkibida toriy fosfatlari va siyrak yer elementlari bo‘lgan monotsit mineral toriyning asosiy manbaidir. Toriy atom energiyasining istiqbolli manbalaridan biri yadro yoqilg‘isi – izotop ^{233}U ni olish uchun xomashyo bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

Ishlatilishi. ^{232}Th ni ^{233}U ga qayta ishlash uchun toriy yadro reaktorida neytronlar bilan nurlantiriladi. ThO_2 dioksidi o‘tga chidamli xomashyo sifatida volframga qo‘shib (toriylash) ishlatiladi.

Qotishmalari. Elektroliz usul bilan toriyning ThF_4 va $KThF_5$ qotishmasi olingan.

Texnologiyasi. Atom sanoatida toriy ftorid kalsiy bilan qaytarilganda metall g‘ovak ko‘rinishda ajralib chiqadi. Bundan boshqa ftorid, kaliyli birikmalari xloridlarining eritmasini elektroliz qilish bilan sof holda toriy olinadi.

91. PROTAKTINIY – Протактиний, belgisi - Pa. Davriy sistemaning V guruh kimyoviy elementi (lot. Pqrotactinium), (yunon. Protos - birinchi va aktiniy), kimyoviy radioaktiv element; aktinoidlar oilasiga mansub, tartib raqami 91, atom massasi (231), kumushday oq metall, havoda oksidlanmaydi. Yer qobig‘ida $3\cdot10^{-7}$ g/sm^3 miqdorda uchraydi, zichligi 15,4 g/sm^3; t_{suyuq}=1595^{0}C; t_{qayn}=4230^{0}C. 1918 yilda nemis kimyogari O.Gan va avstraliyalik fizik L.Maytner hamda ulardan mustaqil ravishda angliyalik olimlar F.Soddi va D.Krastonlar

tomonidan kashf etilgan. Protaktiniy yaltiroq, bolg‘ala-nuvchan metall, u havoda oksidlanish natijasida xiralashadi. Uning 12 ta radioaktiv izotoplari mavjud. Ulardan eng uzoq yashovchisi ^{231}Pa ($T_{1/2}=3,43\cdot10^4$ yil).

Minerallari. Protaktiniy uran rudasi tarkibida $1\cdot10^{-10}$ % miq-dorgacha bo‘ladi. Tabiatda tabiiy radioaktiv elementlar a’zosi qatorida ^{231}Pa va ^{234}Pa uchraydi. O‘zining kimyoviy birikmasi bilan Pa bir tomondan Ta va Nb, ikkinchi tomondan Ti va Zr ga o‘xshash.

Ishlatilishi. Yadro reaktorida uran bilan birga yoqilg‘i sifatida foydalaniladi.

Qotishmalari. Izotop holda uran bilan birikmalar hosil qiladi. PaO,PaO_2,Pa_6O_{14},Pa_2O_5- oksidlar, oksi-, penta, tetragologenidlar, ftorprotaktinatlar, sulfoprotaktikatlar va oksalatlar.

Texnologiyasi. Uran rudalari chiqindilaridan olinadi. Protaktiniy eng kam o‘rganilgan aktinoidlardan. Radioaktiv parchalanishda aktiniyga aylanadi (nomi shundan). Radioaktiv izotoplari mavjud.

92. URAN – Уран, belgisi - U. 1789-yilda nemis kimyogari Klapprot uranni chaqich rudalar tarkibidan kashf etgan va Uran sayyorasi nomi bilan atagan. 1841 yilda fransuz kimyogari E.M.Peligo sof toza holda olgan. Kimyoviy element, U (lot. Uranium) - aktinoidlar oilasiga mansub kimyoviy element; tartib raqami 92, atom massasi 238,029. Radioaktiv, eng turg‘un izotopi ^{238}U (yarim yemirilish davri $4,51\cdot10^9$y.). Kulrang metall, zichligi 19,120 g/sm^3; $t_{suyuq}=1133^0C$; $t_{qayn}=3862^0C$.

Minerallari. Asosiy minerali – uraninit UO_2. Mineralning nomi tarkibiga qarab berilgan. UO_2 birlamchi mineral bo‘lib, u asosan, granitli va shteynli pegmatit qazilma minerallar birikmasida uchraydi. Unda uran 45-85 % gacha uchraydi. U yanada oksidlanib, radioaktivlik nurash tufayli UO_3 holatiga ham o‘tib turadi.

Uran bilan radiy olinadigan muhim manbadir. Topilgan kristallarining kimyoviy tarkibi UO_2 formulasiga to‘g‘ri kelmaydi; UO_2 va UO_3 orasida bo‘ladi. Uraninit tarkibida U^{6+} bo’lishi ehtimol oksidlanish jarayoni ta’siri

natijasidir. Uraninitning rangi qora, ba’zan och binafsha-rang toblanadi. Yupqa shliflari shaffof emas yoki qisman to‘q-qo‘ng‘r, o‘zgargan joylari esa yashilroq tusli nur o‘tkazadi. Chizig‘i qora, bir oz yaltiraydi. Yarim metall kabi yaltiraydi, ko‘proq smolaga o‘xshaydi; juda o‘zgarib ketgan xillari esa mumsimon yoki xira bo‘ladi. Qattiqligi 5-6, juda o‘zgarib ketgan xillarida 3 gacha kamayadi. Mo‘rt. Singan yuzasi tekis emas, chig‘anoqsimon. Solishtirma og‘rligi 10,3-10,6, kuchli o‘zgargan xillarida kamroq. Odatda, 5 bilan 10 orasida bo‘lib, ba’zan 6,5 hattoki 4,5 gacha tushadi. Uraninit kuchli radioaktiv, rombik kristall oq metall; zichligi 18,685 g/sm^3, t_{suyuq}=1133^{0}C, t_{qayn}=3500^{0}C. Tabiiy uran uchta izotop aralashmasidan; ^{238}U(99,274%), ^{235}U(0,72%) va ^{234}U (0,006%) tashkil topgan. Kimyoviy jihatidan faol (kukunsimon, u havoda o‘z-o‘zidan alangalanadi). Uran-yadro yoqilg‘isi; ^{235}U izotopi sekin (issiqlik) neytronlar ta’sirida, ^{238}U izotopi esa tez neytronlar ta’sirida parchalanadi. Parchalanish reaksiyasida sun’iy olinadigan izotop ^{233}U qatnashishi mumkin. ^{235}U izotopi bilan boyitilgan. Uran energetika va transport yadro reaktorlarida, ^{238}U izotopi esa neytronlar bilan nurlatib plutoniy olishda ishlatiladi.

Davidit murakkab uran oksidi AO_2 “A” deganda A= Ti, Fe, U, Th, Y, Ge, La va boshqa tarqoq yer metallari ham uchraydi. Bu mineralda uran 2~3 % oksid holida bo‘ladi. Davidit uranli rudalarda titanga boy bo‘lgan tomirli (jilnik) konlarda uchraydi.

Brannnerit, metatitanat uranning kimyoviy birikmasi o‘zgaruvchan. Mineral tarkibida UO_2 va UO_3 ~70 % gacha bo‘ladi. Brannerit mineraliga o‘xshash lodochnikat minerali ham mavjud.

Uranning tabiiy 3 ta izotopidan tashqari sun’iy ravishda olingan 11 ta izotopi mavjud. Ular 227 dan boshlanib, 240 massa sonigacha bo‘lgan sonlarni tashkil etadi.

Ishlatilishi. Uran hozirgi kunda rivojlanib kelayotgan atom texnikasida keng ishlatiladi. Uran yadro texnikasi uchun asosiy yoqilg‘i sifatida qo‘llaniladi. Uning 2 ta izotopi 235 va 233 sekin neytronlarda zanjirli

reaksiyalarning parchalanish qobiliyati mavjud. Shuningdek, yadro reaktorida uranning boshqa birikmalar bilan hosil qilgan qotishmalari ham keng ishlatiladi. Masalan, uran sirkoniy, alyuminiy, berilliy, magniy, kremniy, molibden, niobiy, xrom, vanadiy va titan bilan qotishma hosil qilib ishlatilsa, ayrim reaktorlarda uran vismut yoki qo‘rg‘oshin bilan suyuq aralashma yonilg‘i sifatida ham ishlatiladi.

Uran izotoplarining tabiiy aralashmasini ajratishda fizik-kimyoviy xossalaridan foydalaniladi.

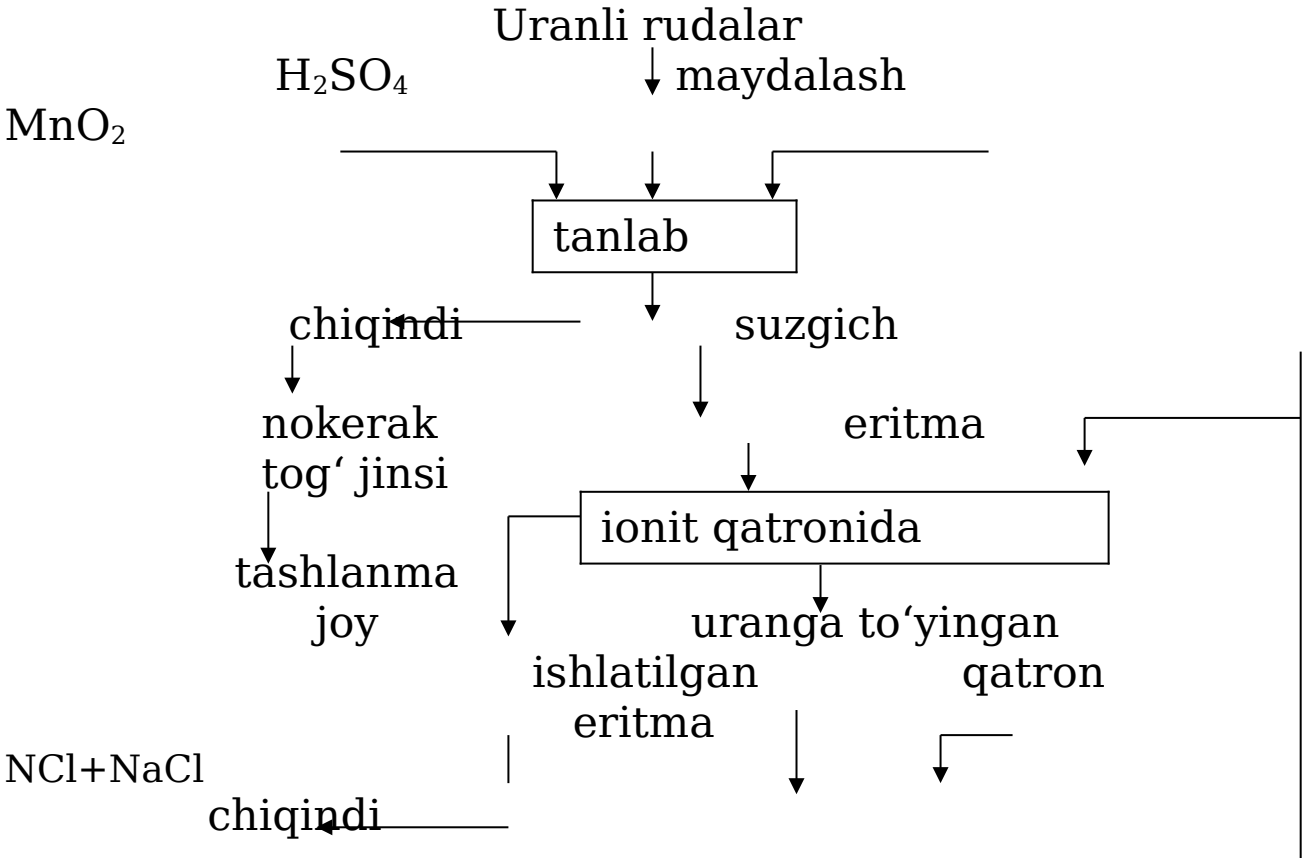
Qotishmalari – tarkibida molibden, sirkoniy, alyuminiy, niobiy, xrom, temir, kremniy bo‘lgan uran asosidagi qotishmalar. Uran qotishmalari sof uranga nisbatan (yadro reaktori ish sharoitida) mustahkam korroziyabardoshligi yuqori va o‘lchamlarning o‘zgarmasligi bilan farq qiladi; yadro reaktorlaridan uran qotishmalaridan issiqlik ajratish elementlarining o‘zaklari tayyorlanadi.

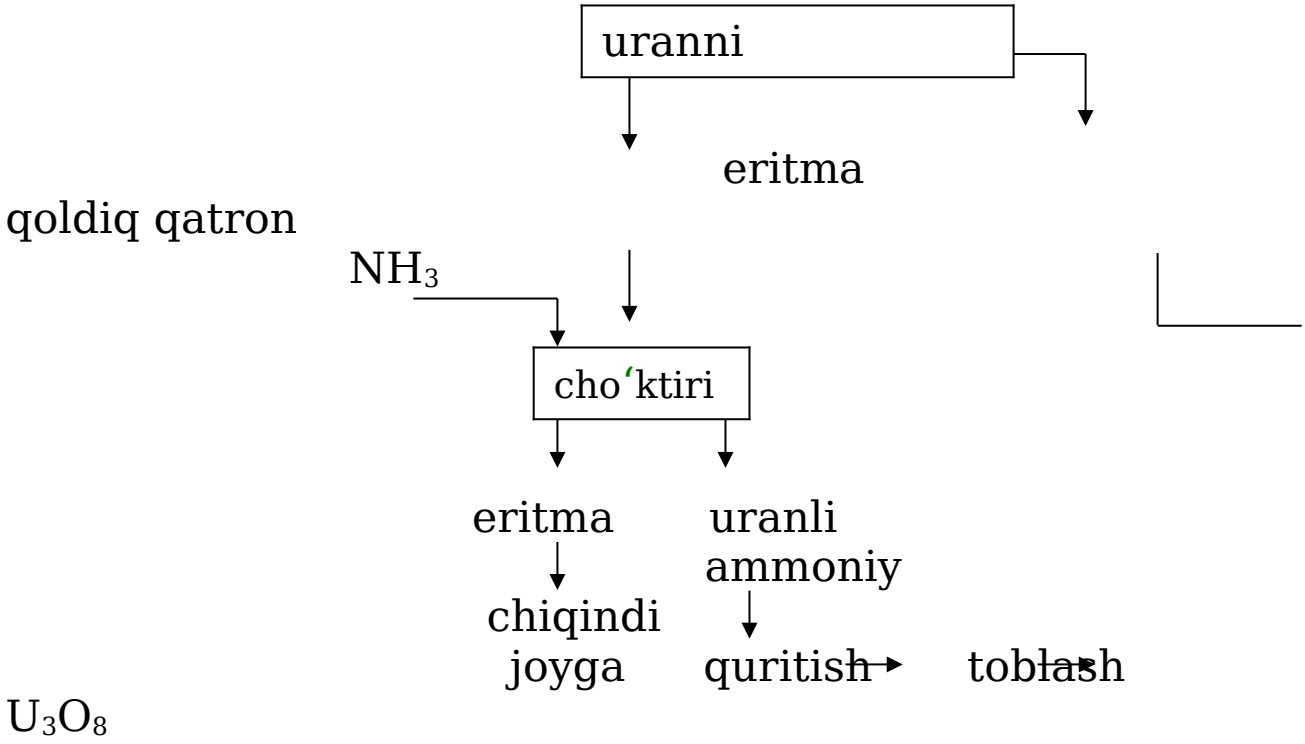
Texnologiyasi. Rudadan avval uran birikmasi olinadi. Jarayon asosan ikkita bosqichda olib boriladi. Texnik mahsulot (xomaki), ya’ni kimyoviy boyitma ikkinchi bosqichda tozalanib, o‘ta sof kimyoviy birikma (affinaj) olinadi. Birinchi bosqichda asosiy mahsulot bu uranning sakkiz - oksididir (U_3O_8), natriy diuranati ($Na_2U_2O_7$) yoki ammoniy diuranatidir $(NH_4)_2U_2O_7$. Uranni metall holida olish uchun asosiy xomashyo manbasi sifatida suvsiz ftorid NU_4 , ayrim jarayonlarda xlorid UCI_4 va uran oksidlari U_3O_8 yoki UO_2 lar ishlatiladi. Uran ajratib olishda bir necha usullar sanoatda keng qo‘llaniladi.

Rudadan mexanik boyitish usuli – unda rudadagi nokerak tog‘ jinslari 2-4 marotaba qisqartirilish natijasida uran tarkibi ortib boradi. Unda ko‘proq radiometrik separator yordamida nokerak tog‘ jinslari olib tashlanadi. Kimyoviy usul yordamida uranli ruda va konsentratlardan uranni ajratib olish texnologiyasi keng qo‘llaniladi. Unda uranli xomashyo kislotalar yordamida tanlab eritiladi yoki soda eritmasi yordamida tanlab eritiladi. Qaysi usulning qo‘llanilishi ruda tarkibidagi uran minerallariga bog‘liq. Sanoatda uranli xomashyolarni sulfat kislotasi, goho azotli

kislota bilan tanlab eritish orqali eritma olinadi. Eritmadan qumlari suzilib, tozalanadi, so‘ng nordon eritmadan uran ajratib olinadi, yani u cho‘ktiriladi. Shuningdek, uranli rudalar kislota yordamida yer ostida tanlab eritiladi, so‘ng eritma olinib, tozalanadi va suziladi, so‘ng chuchuk eritmadan cho‘ktirish usuli bilan ajratib olinadi. Unda asosan ionlar almashinuvi orqali cho‘ktiriladi. Ekstraksiya orqali uran UO_3 holda ajratib olinadi. Uran ftoridi kalsiy yoki magniy orqali qaytarilib sof uran metall holida olinadi. 16-rasmda uran olishning nexnologik sxemasi keltirilgan.

93. NEPTUNIY - **Нептуний**, belgisi - Np. 1940-yilda E.M.Mak-millan va F.X. Eyblsonlar kashf qilgan. (lot. Neptunium), 1940-yilda sun’iy yo‘l bilan tayyorlangan, (Neptuniy sayyorasi nomidan) kimyoviy radioaktiv element, tartib raqami 93, atom molekulasi 237,0482 (yarim yemirilish davri $T_{1/2}=2{,}14\cdot10^{10}$yil); aktinoidlar guruhiga kiradi. Neptuniy bog‘lanuvchan kumushrang metall, zichligi taxminan 20,45 g/sm^3, $t_{suyuq}=673^0$C; $t_{qayn}=4087^0$C. ^{237}Np izotopidan yadro yoqilgisi – ^{238}Pi izotopini olishda foydalaniladi.





16-rasm. Uran olish texnologiyasi.

Minerallari. Neptuniy uran rudalari tarkibida kam miqdorda bo‘ladi.

Ishlatilishi. Neptuniy atom reaktorida plutoniyni boyitishda faollanish reagenti sifatida ishlatiladi.

Qotishmasi. Neptuniy uran rudasi tarkibida birikma holida bo‘ladi.

Texnologiyasi. Tabiatda juda oz miqdorda topilgan, asosan, sun'iy yo‘l bilan olinadi. ^{237}Np izotopini olishda foydalaniladi. Neptuniy yadro reaktorida uranning nurlanishi davrida ikkilamchi mahsulot sifatida plutoniy bilan birgalikda olinadi. NpF_4 700^0C da kalsiy yoki bariy yordamida qaytarilib, neptuniy metall holida ajratib olinadi.

94. PLUTONIY – Плутоний, belgisi Pu. 1941-yilda sun’iy yo‘l bilan tayyorlangan va uran planetasidan keyin turadigan ikkinchi planeta – Pluton nomi bilan atalgan. Plutoniy uranning yadro reaksiyasida juda kam miqdorda uchraydigan 238 izotopining nurlanishi natijasida 1940-yilda G.Siborg, E. Makmillanlar tomonidan kashf etilgan. Kimyoviy element, (lot. Plutonium)- kimyoviy radioaktiv

element, tartib raqami 94, eng uzoq yashaydigan izotopining massa soni 244; aktinoidlarga mansub. Eng muhim amaliy izotopi ^{239}Pu ning yarim yemirilish davri $T_{1/2}$ =24390 yil. Amalda undan foydalanib bo‘lmaydi. Plutoniy – kumush rang metall, turli zichlikka ega bo‘lgan oltita polimorf modifikatsiya ko‘rinishda bo‘ladi; zichligi 19,86 g/sm^3; t_{suyuq}= 640^{0}C; t_{qayn}=3235^{0}C. Pu mort, kumushrang metal, 310^{0}C dan 480^{0}C gacha qizdirilganda umalanib, maydalanib ketishi mumkin. Havoda sekin oksidlanadi, suv bilan o‘zaro ta’sirga ega.

Minerallari. Plutoniy uran rudalari tarkibida juda kam miqdorda uchraydi.

Ishlatilishi. Plutoniyning foydalanish masshtabi bo‘yicha sun’iy hosil qiladigan barcha elementlar ichida quyidagilari 1-o‘rinni egallaydi: ^{239}Pu izotopi (^{235}U bilan bir qatorda turadi) yadro reaktorlarida tez neytron-larda ishlatiladi); ^{238}Pu izotopi – energiya manbai sifatida (masalan, kosmik kemalarda) ishlatiladigan muhim xomashyo. Yadro energetika-sida yoqilg‘i sifatida va elektr tokini ishlab beruvchi manba sifatida ham ishlatiladi.

Qotishmasi. Plutoniyning gidrid vakuum sharoitida 400^{0}Cga chidamli kristall holidagi izotopi olinadi.

Texnologiyasi. Tabiiy uran neytronlarining atom yadro reaktorida nurlanishi natijasida plutoniyning 239 izotopi olinadi. Uning izotoplari ekstraksiya va sorbsiya usullari bilan tozalanadi va ajratiladi. PuF_4 va $PuCl_3$ kalsiy yordamida qaytarilib, sof toza metall holda olinadi.

95. AMERITSIY - Америций, belgisi - Am. 1944-yilda G.Siborg, R.Djeyms va L.Morganlar kashf etgan (lot. Americum), [Amerika so‘zidan olingan] – sun’iy olingan kimyoviy radioaktiv element; tartib raqami 95, eng turg‘un izotopining massa soni 243; aktinoidlarga kiradi. Kumushsimon metall; zichligi 13,67 g/m^3, t_{suyuq}=1176^{0}C; t_{qayn}=2340^{0}C. Yadro reaktorlarida ^{241}Am va ^{242}Am izotoplaridan tayyorlangan nishonlarni nurlatib, kyuri ^{242}Cm va plutoniy ^{238}Pu izotoplari olinadi. Ameritsiy kislorod bilan oksidlanadi.

Minerallari. Ameritsiy piroforen qirindisini radioaktivlashtirib hosil qilinadi. AmO_2, AmF_4, $KAmF_5$, $AmCl_3$, $AmBr_3$, AmI_3, AmB_4 va boshqalar.

Ishlatilishi. Ameritsiyning berilliy bilan aralashmasi neytron manbalar tayyorlashda ishlatiladi.

Qotishmasi. Ameritsiyning inter metallitlar Be, Pt, Fe va boshqalar bilan qotishmalari olinadi. ^{243}Am izotopi yadroviy reaksiya natijasida olinadi. Ameritsiyning quyidagi qotishmalari mavjud: AmO_2, AmF_4, $KAmF_5$, $AmCl_3$, $AmBr_3$, AmI_3, AmB_4 va boshqalar.

Texnologiyasi. Uran va plutoniyning yadro reaktori nurlanishi natijasida hosil bo‘ladi va u ekstraksiya va sorbsiya usullari bilan ajratib olinadi. Shuningdek, u 1200-1300^{0}C da AmF_3 bariy yordamida, AmO_2 esa lantan yordamida qaytarilib olinadi. ^{243}Am izotopi quyidagi reaksiya bilan olinadi:

$$^{241}Am(n,\gamma)^{242}Am \xrightarrow{Elektronbog'lanish} {}^{242}Pu(n,\gamma)^{243}Pu \xrightarrow{\beta^-} {}^{243}Am$$

96. KYURIY – Кюрий, belgisi - Cm. (frans.Curium - Olimlar Per Kyuri va Mariya Skladovskaya-Kyuri nomidan) – sun’iy olingan kimyoviy radioaktiv element; tartib raqami 96, eng birinchi topilgan izotopi ^{242}Cm; aktinoidlarga kiradi. Cm – kumushsimon oq metall; zichligi 19,26 Mg/sm^3, t_{suyuq}=1340^{0}C. t_{qayn}=3200^{0}C. Kyuriy preparatlarda kuchli issiqlik ajratishi (radioaktiv yemirilish) natijasida ^{244}Cm izotopidan ixcham tok manbalari yaratish imkonini beradi. Plutoniy siklotronda o‘ta yuqori energiyali (40-44V) α-zarrachalar bilan bombardimon qilinganda kyuriy elementi hosil bo‘lgan; kyuriyning olinishida bo‘ladigan yadro reaksiyalar quyidagicha bo‘ladi: Kyuriy o‘z kimyoviy xossalari jihatidan uranga o‘xshaydi, radioaktivligi nihoyatda zo‘r, hatto plutoniynikidan ham kuchliroq; 1 mg Cm bir minutda 1014 α - yemiriladi. “Kyuriy” - bir g radiy bir sekundda 37 milliard α - zarracha chiqaradi. Bir sekundda 37 milliard yemirilishga teng faolllik bir “kyuriy” deb ataladi.

Minerallari. Kyuriy elementi $Cm_2(C_2O_4)$ u mineral tarkibida bo‘ladi.

Ishlatilishi. Yadro reaktorida plutoniy va ameritsiyni izotoplari hosil bo‘lishida ekstraksiya tarkibida kyuriy ishlatladi.

Qotishmasi. Yadro reaksiyalari vaqtida birikma holida bo’ladi.

Texnologiyasi. Kyuriy uch ftoridning bariy yoki litiy bilan qaytarilish natijasida ajratib olinadi. Uning izotoplari plutoniy va ameritsiyning yadro reaktorida nurlanishi natijasida hosil qilinadi va ekstraksiya, sorbsiya va cho‘ktirish usullari bilan olinadi.

97. BERKLIY – **Берклий**, belgisi - Bk. Berkliy 1949-yil S.Tompson, A.Giorso, G.Siborg tomonidan kashf etilgan [topilgan joyi -Berkli shahri (AQSh) nomidan] – sun’iy hosil qilingan kimyoviy radioaktiv element; (lot. Berkelium), tartib raqami 97, eng turg‘un izotopining massa soni 247; aktinoidlar jumlasiga kiradi. Uning 10 ta izotopi mavjud bo‘lib, (242-251) eng uzoq turuvchi 247 izotopidir, α - nurlanish, $T_{1/2}$=4,8 soat, α - yemiriladi. Kumushsimon oq metall bo‘lib, 2 ta kristallik modifikatsiyasi ma’lum. Oksidlanish darajasi +3 va +4. Shuningdek, BkO_2 oksidi va Bk ning oksalad va galogenidlari olingan, zichligi 14,79 Mg/sm^3; t_{suyuq}=986^{0}C; t_{qayn}=2630^{0}C atrofida.

Minerallari. Berkliy kristall holida BkO_2 va Bk tarkibli aralashmada bo‘ladi.

Ishlatilishi. Berkliy o‘ta zaharli va zararli bo‘lganligi uchun ham faqat yuqori darajada himoyalangan bokslarda ishlatiladi.

Qotishmasi. Berkliy radioaktiv modda, atom reaktorida uran plastinkasini qoplash jarayonida ishlatiladi.

Texnologiyasi. Berkliy plutoniy, ameritsiy va kyuriy kimyoviy elementlarining yadro reaktorida neytronlarining nurlanishi natijasida hosil bo‘ladi va u ekstraksiya va sorbsiya usullari bilan ajratib olinadi. Berkliy metall holida BkF_3ni litiy bug’i yordamida qaytarilgach olinadi.

98. KALIFORNIY – **Калифорний,** belgisi - Cf. 1950-yil S.Tompson, A.Giorso, K.Strit va G.Siborg tomonidan kashf etilgan. AQShdagi Kaliforniya shtati nomidan olingan. Kaliforniy sun'iy kimyoviy radioaktiv element, Cf (lot. Californium), tartib raqami 98. Uning α formasi 600^0C gacha juda barqarordir, zichligi 15,04 g/sm^3; t_{suyuq}=900^0C; t_{qayn}=1227^0C. Izotop massa soni 251,07. U atom yadro reaktorida transuran elementlari neytronlarining nurlanishi natijasida hosil bo'ladi. 15 ta (242-256) izotoplari mavjud bo'lib, hammasi ham o'ta radioaktivdir.

Minerallari. Kaliforniy aktinoidlar oilasiga mansub sun'iy radioaktiv element.

Ishlatilishi. Eng turg'un izotopi ^{251}Cf preparatlaridan neytronlarning kichik gabaritli kuchli manba sifatida foydalanish mumkin. Bu kimyoviy element tibbiyotda va ilmiy tekshirish tajribaxonalaridagi maxsus himoyalangan bokslarda ishlatiladi. U o'ta zaharlidir.

Qotishmasi. Yadro reaksiyalarida izotop holida uchraydi.

Texnologiyasi. Atom reaktorida uranning zanjirli reaksiyasi davomida hosil bo'ladi. Shuningdek, hozirgi vaqtda Ci^{252} va Ci^{254} izotoplari Pu^{239}, Pu^{242}, Cm^{244} reaktorda nurlash yo'li bilan yoki termoyadro mahsulotlaridan ajratib olish yo'li bilan olinadi.

99. EYNSHTEYNIY – **Эйнштейний,** belgisi - Es. Eynshteyn 1952 eilda amerikalik olim Giorso rahbarligida [fizik va matematik A.Eynshteyn (A.Einstein, 1879 - 1955) nomidan]- sun'iy usulda olingan radioaktiv kimyoviy element; Es (lot.Einsteinium) tartib raqami 99; Eynshteyniyning barcha izotopi ^{254}Es (T½=276 kun). Zichligi 8,8 Mg/sm^3; t_{suyuq}=860^0C. Elektromagnit nurlanish molyar maxsus birligi; nurlanish chastotasiga qarab, har xil qiymatga ega bo'ladi. 1 Es avogadro doimiysi Na ning foton energiyasi *hy* ko'paytmasiga teng, bunda *h* - Plank doimiysi, *y* - nurlanish chastotasi. Ushbu element buyuk fizik Albert Eynshteyn nomi bilan atalgan bo'lib, u o'zining hayotiy faoliyati mobaynida fizika faniga, ayniqsa, statistik fizika va kvant g'oyalarini ilgari surishda elektromagnit va

gravitatsiya maydonlari nazariyasini yaratishga katta hissa qo‘shdi.

Minerallari. Eynshteyniy radioaktiv element bo‘lib, sun’iy ravishda hosil qilinadi.

Ishlatilishi. Yadroviy reaksiyalarda va fotokimyoviy jarayonlarni tekshirishda ishlatiladi.

Texnologiyasi. Bu kimyoviy element sun’iy ravishda olingan bo‘lib, sanoatda juda kam miqdorda olinadi va ishlatiladi. Plutoniy va transuran elementlaridan ion almashinuv va cho‘ktirish yo‘lini qo‘llash bilan olinadi. Eynshteyniy ftor va lantan gidroksidi bilan cho‘ktiriladi. Siklotronda faollashtirish radioaktiv elementlarning hosil bo‘lishida izotoplari o‘rganilgan.

100. FERMIY – **Фермий**, belgisi - Fm. 1953-yil S.Tompson, A.Giorso, G.Xiggins tomonidan kashf etilgan. Kimyoviy element, (lot. Fermium), (italyan fizigi E.Fermi nomidan) – sun’iy olingan kimyoviy radioaktiv element, tartib raqami 100; aktinoidlar guruhiga mansub. Fermiyning izotop massa soni 257. Barcha izotoplari juda tez parchalanadi, bular ichida eng barqarori ^{257}Fm ($T_{1/2}$=80 sutka). Oksidlanish darajasi +2 va +3.

Minerallari. Fermiy sun’iy radioaktiv element bo‘lib, aktinoidlar oilasiga mansub.

Ishlatilishi. Izotopi kam miqdorda atom yadrosida ishlatiladi.

Qotishmasi. Fermiy radioaktiv moddalar tarkibida birikma holida bo‘ladi.

Texnologiyasi. Uran, toriy, plutoniy kimyoviy radioaktiv elementlarning atom yadro reaktorida kaliforniy, kislorod yoki uglerod neytronlari yordamida nurlanishi natijasida fermiy izotoplari hosil bo‘ladi. Sorbsiya va ekstraksiya usullari yordamida ajratib olinadi.

101. MENDELEYEVIY –**Менделеевий,** belgisi - Md. 1955-yilda B.Xarvi, G.Choppin, S.Tompson va G.Siborglar kashf etgan. Buyuk olim D.I.Mendeleyev nomi bilan atalgan. Sun’iy radioaktiv element, tartib raqami 101 bo‘lib, aktinoidlar oilasiga mansub, oltita izotopi ma’lum.

Oksidlanish darajasi +2 va +3, barqarorligi +3. Og’irlik miqdorida olinmagan. Zanjirli reaksiyalarda spektral iz holida hosil bo‘ladi.

Minerallari. Uran rudalari.

Texnologiyasi. Atom reaktorida uranning zanjirli reaksiyalari davomida sun’iy radioaktiv element sifatida hosil qilinadi.

1962 yilda Dubna shahrida Yadro tadqiqotlar Birlashgan institute olimlari tomonidan kimyoviy tadqiqotlar uchun ^{238}U (^{22}Ne, P^{3n})→^{256}Md reaksiya orqali Mendeleyeviyning yuzlab atomlari olingan.

102. NOBELIY – **Нобелий,** belgisi - No. (shved injeneri va korxona egasi A.B.Nobel (1833-1896) nomi bilan atalgan) 1957 yil kashf etilgan, tartib raqami 102. (lot. Nobelium). Aktinoidlar oilasiga mansub sun’iy radioaktiv element. 102-elementning olinganligi to‘g‘risida birinchi marta 1957-yilda Stokgolmda ishlayotgan amerika-angliya-shved guruhi birlashmasi tomonidan xabar qilingan. Keyinchalik sobiq ittifoq va AQSHdagi tadqiqotlar bu xabarning xato ekanligini ko‘rsatadi. 102-elementning xossalari haqidagi birinchi ishonchli ma’lumotlar Birlashgan Yadro Tadqiqotlari institutida (Dubna) olindi. Sobiq sovet olimlari elementni mashhur fransuz olimi F.Jolio-Kyuri sharafiga “joliotiy” deb atashni taklif etishgan. Biroq xalqaro birlashma yangi kimyoviy elementning nomini Nobeliy deb atashgan. Nobeliy uzoq yashovchi izotoplarga ega. 1963-yil G.N. Flerov Nobeliyning oksidlanish darajasi +2, +3 ga teng ekanligini amaliyotda ko’rsatdi. Uranning zanjirli reaksiyasi davrida hosil bo‘lib, atom reaktorida energetik sifatida ishlatiladi.

Minerallari. Nobeliy uranni portlatishda va transuran elementlarining ionlarini radioaktiv reaksiyalarida hosil bo‘ladi. Uranning boyitilgan qismida Nobeliy elementi mavjud.

Ishlatilishi. Yadroviy reaksiyalarda, zanjirli reaksiyalarning borishida oksidlovchi rolini bajaradi.

Qotishmasi. Birikma holida uchraydi.

Texnologiyasi. Nobeliyning sun’iy kimyoviy elementi uran va transuran kimyoviy elementlarining Ne va boshqa yengil elementlar ioni yordamida bombardimon qilinishi natijasida olinadi.

103. LOURENSIY – **Лоуренций,** belgisi - Lr. (lot. lawrencium), tartib raqami 103. 1961-yil AQSHda amerikalik olim A.Giorso tomonidan birinchi marta sun’iy sintez qilish usuli bilan kashf qilingan. Biroq keyinchalik bu radioaktiv element aynan e’lon qilingan xususiyati bo‘yicha tajribada tasdiqlanmagan bo‘lsada, amerikalik E.Lourens nomi bilan atalib kelinmoqda. 1968-yili sobiq Sovet Ittifoqida izotopi aniq topilib, yangi kimyoviy element haqiqiy o‘z tasdig‘ini topdi. Elektronlar soni 103 ga teng. Oltita izotopi mavjud ekanligi aniqlangan. Siklotronda radioaktiv izotop-larni hosil qilishda lourensiy ishlatiladi. Ushbu kimyoviy element jahon olimlari tomonidan o‘rganib kelinmoqda. Olinish texnologiyasi haqida deyarli ma’lumotlar yo‘q va sun’iy nurlanish usullari o‘ta mahfiy hisoblanadi.

Minerallari. Uranning boyitilgan qismida lourensiy elementi mavjuddir.

Ishlatilish. Atom reaktorida radioaktiv modda sifatida ishlatiladi.

Qotishmasi. Lourensiy qotishmalari birikma holida uchraydi.

Texnologiyasi. Uranning izotoplarini siklotronda hosil qilish davrida lourensiy sun’iy uzoq yashovchi element sifatida ajratib olinadi.

104. REZERFORDIY – **Резерфордий,** belgisi - Rf. Rezerfordiy 104-element bo‘lib, 1963-yilda kashf etilgan. Uzoq yashovchi sun'iy radioaktiv izotoplari mavjud. Mashhur ingliz fizigi E.Rezerford (1871-1937) nomiga atab qo‘yilgan. G.N. Flerov va uning shogirdlari Rezerfordiy izotoplarini o‘rgandi. Ushbu kimyoviy element jahon olim-lari tomonidan o‘rganib kelinmoqda. Olinish texnologiyasi haqida deyarli ma'lumotlar yo‘q va sun’iy nurlanish usullari o‘ta mahfiy hisoblanadi. Radioaktiv manbalardagi

izotoplarining faollik birligi qilib “rezerford” qabul qilingan, ya’ni 1 Rd. 1 RD=10^6 Bk(bekkeler).

Minerallari. Uranning boyitilgan qismida rezerfordiy bo‘lishi aniqlangan.

Ishlatilishi. Uranning parchalanishidan hosil bo‘ladi va atom reaktorida energetik sifatida ishlatiladi. Rezerford, shuningdek, birlik sifatida ham ishlatiladi, ya'ni 1 daqiqada 1 mlrd marta yemirilish 1 “rezerford” deb ataladi. 1g radiy 1 daqiqada 37 mlrd zarracha chiqa-radi. 1 daqiqada 37 mlrd yemirilishga teng faollik 1 “kyuriy” deb ataladi.

Qotishmasi. Birikma holida uchraydi.

Texnologiyasi. Siklotronda izotoplarning hosil bo‘lishida ajratib olinadi.

105. DUBNIY – **Дубний**, belgisi - Db. Dubniy 1967-yilda Dubna shahrida atom reaktorida uranning zanjirli reaksiyasi davrida hosil qilingan. Atom reaktorida energetik sifatida ishlatiladi. Dubniy izotoplari tibbiyotda ayrim gen tashuvchi hujayralarda tajriba qilingan. Ushbu kimyoviy element jahon olimlari tomonidan o‘rganib kelinmoqda. Olinish texnologoyasi haqida deyarli ma’lumot yo‘q va sun’iy nurlanish usullari o‘ta mahfiy hisoblanadi.

Minerallari. Uranning boyitilgan qismida sun’iy radioaktiv holatda bo‘ladi.

Ishlatilishi. Atom reaktorida izotop holida uchrab, radioaktivlik vazifasini bajaradi.

Qotishmasi. Dubniy qotishmalari birikma holida uchraydi.

Texnologiyasi. Uranni qayta ishlash davrida siklotrondan sun’iy radioaktiv kimyoviy element olinadi.

106. SIBORGIY – **Сиборгий,** belgisi - Sg. Sun’iy ravishda olingan radioaktiv kimyoviy element. Nomi sobiq sovet olimlari tomonidan taklif qilingan. Birinchi marta 1974-yilda Dubnadagi birlashgan yadro tadqiqotlari institutida sintez yo‘li bilan olingan. Tartib raqami 106, transuranlar oilasiga mansub element. Sun’iy radioaktiv element. To‘rtta izotopi ma’lum. Oksidlanish darajasi +5

ga teng. Atom reaktorida radioaktiv moddalarning zanjirli reaksiyalarida hosil bo‘ladi. Ushbu kimyoviy element jahon olimlari tomonidan o‘rganib kelinmoqda. Olinish texnologiyasi haqida deyarli ma’lumotlar yo‘q va sun’iy nurlanish usullari o‘ta mahfiy hisoblanadi.

Minerallari. Uran, radiy tarkibli minerallar tarkibida bo‘ladi.

Ishlatilishi. Atom reaktorida radioaktiv modda sifatida ishlatiladi.

Qotishmasi. Birikma qolida uchraydi.

Texnologiyasi. Olinish texnologiyasi haqida deyarli ma’lumotlar yo‘q va sun’iy nurlanish usullari o‘ta mahfiy hisoblanadi.

Radioaktiv moddalarning sun’iy izotoplarini hosil qilishda, izotop massasi asosida hosil qilinadi.

107. BORIY - **Борий**, belgisi - Bh. Boriy 107 - element bo‘lib, 1967-yilda kashf etilgan. Sun’iy radioaktiv element. Oltita izotopi olingan. Ushbu kimyoviy element jahon olimlari tomonidan o‘rganib kelinmoqda.

Minerallari. Uranning boyitilgan qismidan hosil bo‘lgan radioaktiv moddalar tarkibida uchraydi.

Ishlatilishi. Boriy radioaktiv moddalarini o‘rganishda ishlatiladi.

Texnologiyasi. Olinish texnologiyasi haqida deyarli ma'lumotlar yo‘q va sun’iy nurlanish usullari o‘ta maxfiy hisoblanadi. Atom reaktorida sun’iy radioaktiv element sifatida ajratiladi.

108. XASSIY – Хассий, belgisi – Hs. Xassiy VIII guruh kimyoviy elemehti, tartib raqami 108, atom massasi 269, lotincha Hassias (Гессин), nemis yeri nomidan olingan. Radioaktiv modda. 298 K(25^0C) da qattiq holatda bo‘ladi. Tashqi ko‘rinishi kumushrang-oq va kulrang.

Xassiy – sun’iy sintezlangan element, kimyoviy element yoki birikma holiday tabiatda uchramaydi. Sanoatda va boshqa sohalarda hozircha umuman ishlatilmaydi.

1984 yilda tajriba markazida qattiq ionlarni o‘rganish chog‘ida kashf etilgan.

Xassiyning quyidagi izotoplari mavjud: ^{263}Hs(T½=1c), ^{264}Hs (T½=0,0008c), ^{265}Hs(T½=0,0018c), ^{266}Hs, ^{267}Hs(T½=0,033c), ^{268}Hs, ^{269}Hs(T½=9,3c).

109. MEYTNERIY – Мейтнерий, belgisi – Mt. Meytneriy VIII guruh kimyoviy elemehti, tartib raqami 109, atom massasi 268. Radioaktiv modda. Radioaktiv modda. 298 K(25^{0}C) da qattiq holatda bo‘ladi. Tashqi ko‘rinishi kumushrang-oq va kulrang.

Meytneriy – sun’iy sintezlangan element, kimyoviy element yoki birikma holiday tabiatda uchramaydi. Sanoatda va boshqa sohalarda hozircha umuman ishlatilmaydi.

Ushbu yangi element avstraliya fizigi Liza Meytner sharafiga uning nimi bilan atalgan.

Meytneriyning quyidagi izotoplari mavjud: ^{265}Mt, ^{266}Mt(T½=0,0034c), ^{267}Mt, ^{268}Mt (T½=0,70c), ^{269}Mt, ^{270}Mt, ^{271}Mt.

ILOVALAR

Kimyoviy elementlarning belgilari va ayrim kimyoviy xossalari

Element nomi va belgisi		Atom raqami	Atom massasi	$T_{suyuqlanish}$, ^{0}C	$T_{qaynash}$, ^{0}C	Zichligi, g/sм^3
1	2	3	4	5	6	7
Azot	N	7	14,0067	-210,012	-195,812	1,25046
Aktiniy	Ac	89	227,02780	1050-1200	3297	10,1
Alyuminiy	Al	13	26,98154	660	2520	2,6989
Ameritsiy	Am	95	243,06140	1176	2340	13,67

Argon	Ar	18	39,948	-189,3	-185,707	1,623
Astat	At	85	209,98710	300	334	-
Bariy	Ba	56	137,33	710	1640	3,780
Berilliy	Be	4	9,0122	1287	2450	1,8477
Berkliy	Bk	97	247,07030	986	2630	14,8
Bor	B	5	10,811	2075-2180	3707	2,35
Brom	Br	35	79,904	-7,3	58,78	3,1055
Vanadiy	V	23	50,9415	1917	3392	6,11
Vismut	Bi	83	208,9804	271	1557	9,840
Vodorod	H	1	1,0794	-259,2	-252,3	0,0899
Volfram	W	74	183,85	3380	5900	19,3
Gadoliniy	Gd	64	157,25	1312	3280	7,895
Galliy	Ga	31	69,72	29,76	2205	6,0947
Gafniy	Hf	72	178,49	2230	5225	13,09
Geliy	He	2	4,002602	-270	-269	0,17846
Germaniy	Ge	32	72,59	1938,25	2847	5,33
Golmiy	Ho	67	164,9304	1470	2707	8,8
Disproziy	Dy	66	162,50	1409	2587	8,660
Yevropiy	Eu	63	151, 96	826	1440	5,259
Temir	Fe	26	55,847	1538	2750	7,87
Oltin	Au	79	196,9665	1064,43	2947	19,299
Indiy	In	49	114,82	156,4	2000-2100	7,31
Iridiy	Ir	77	192,22	2447	4577	22,42
Itterbiy	Yb	70	173,04	821	1211	7,02
Ittriy	Y	39	88,9059	1528	3320	4,45
Yod	I	53	126,9045	113,6	183	4,94
Kadmiy	Cd	48	112,41	321	766	8,65

Kaliy	K	19	39,0983	63,55	760	0,8621
Kaliforniy	Cf	98	251,07980	900	1227	15,04
Kalsiy	Ca	20	40,08	852	1484	1,54
Kislorod	O	8	15,9994	-218,799	-182,972	1,14
Kobalt	Co	27	58,9332	1494	2957	8,90
Kremniy	Si	14	28,0855	1415	3249	2,33
Kripton	Kr	36	83,80	-156,45	-153,2	3,745
Ksenon	Xe	54	131,29	-111,65	-107,96	5,85
Kyuriy	Cm	96	247,07030	1340	3192	19,26
Lantan	La	57	138,9055	920	3454	6,15
Litiy	Li	3	6,941	180,5	1327-1351	0,536
Lyutetsiy	Lu	71	174,967	1663	3315	9,85
Magniy	Mg	12	24,305	650	1107	1,737
Marganes	Mn	25	54,9380	1244	2070	7,440
Mis	Cu	29	63,546	1083	2573	8,92
Molibden	Mo	42	95,94	2620	4630	10,2
Margimush	As	33	74,9216	817	615	5,72
Natriy	Na	11	22,98977	98	882,9	0,968
Neodim	Nd	60	144,24	1024	3030	6,908
Neon	Ne	10	20,179	-248,52	-245,93	0,90035
Neptuniy	Np	93	237,04800	673	4087	20,45
Nikel	Ni	28	58,69	1455	2730-2915	8,90
Niobiy	Nb	41	92,9064	2469	4842	8,57
Qalay	Sn	50	118,710	232	2270	5,75-7,28
Osmiy	Os	76	190,2	3047	5000	22,5

Palladiy	Pd	46	106,42	1554	2877	12,02
Platina	Pt	78	195,08	1772	3827	21,45
Plutoniy	Pu	94	244,0642	639,7	3235	19,86
Poloniy	Po	84	208,9824	254	962	9,4
Prazeodim	Pr	59	140,9077	932	3510	6,776
Prometiy	Pm	61	144,9128	1170	3000	7,26
Protaktiniy	Pa	91	231,0359	1575	4230	15,4
Radon	Rn	86	222,0176	-71	-62	9,73
Radiy	Ra	88	226,0254	700-960	1140-1500	5,0
Reniy	Re	75	186,207	3190	5600	21,02
Rodiy	Rh	45	102,9055	1966	3627	12,44
Simob	Hg	80	200,59	-38,89	357,25	13,546
Rubidiy	Rb	37	85,47	39,49	686,04	1,532
Ruteniy	Ru	44	101,07	2250	4077	12,4
Samariy	Sm	62	150,36	1073	1778	7,537
Qo‘rg‘oshin	Pb	82	207,19	327,44	1745	11,336
Selen	Se	34	78,96	217	657	4,807
Oltingugurt	S	16	32,064	112,8	444,6	2,07
Kumush	Ag	47	107,870	961,9	2170	10,50
Skandiy	Sc	21	44,96	1544	2836	3,020
Stronsiy	Sr	38	87,62	770	1382	2,63
Surma	Sb	51	121,75	630,5	1635	6,684
Talliy	Tl	81	204,38	303	1457	11,85
Tantal	Ta	73	180,948	2997	5287	16,6
Tellur	Te	52	127,61	449,95	1990	6,25
Terbiy	Tb	65	158,9254	1353	3041	8,272
Texnetsiy	Tc	43	97,9072	2200	4600	11,487

Titan	Ti	22	47,88	1668	3169	4,505
Toriy	Th	90	232,0381	1695-1757	3297-4787	11,72
Tuliy	Tm	69	168,9342	1545	1947	9,314
Uglerod	C	6	12,011	4000	4200	3,5156
Uran	U	92	238,0289	1133	3862	18,06
Fosfor	P	15	30,9738	92,01	280,5	1,828
Fransiy	Fr	87	223	26,84	677	2,44
Ftor	F	9	18,9984	-219,6	-188,13	1,696
Xlor	Cl	17	35,453	-101	-34,1	3,214
Xrom	Cr	24	51,996	1877	2200	7,19
Seziy	Cs	55	132,905	28,39	670	1,90
Seriy	Ce	58	140,12	804	3450	6,67
Rux	Zn	30	65,39	419,5	907	7,133
Sirkoniy	Zr	40	91,224	1852	3600-3700	6,45
Eynshteyniy	Es	99	252,0828	860	-	8,8
Erbiy	Er	68	167,26	1522	2857	9,045

KAMYOB ELEMENTLAR HAQIDA UMUMIY MA’LUMOTLAR

Element nomi	Belgisi	Atom raqami	Atom og‘irligi	Topilgan yoki ajratib olingan yili
1	2	3	4	5
Berilliy	Be	4	9,01218	1828
Bor	B	5	10,811	1808
Vanadiy	V	23	50,9415	1830
Volfram	W	74	183,85	1881
Gadoliniy	Gd	64	157,25	1830-1880
Galliy	Ga	31	69,723	1875
Gafniy	Hf	72	178,49	1922-1923
Germaniy	Ge	32	72,59	1886
Golmiy	Ho	67	164,9304	1879-1880

Disproziy	Dy	66	162,50	1886
Yevropiy	Er	63	151,96	1901-1951
Indiy	In	49	114,82	1863-1865
Itterbiy	Yb	70	173,04	1878
Ittriy	Y	39	88,9059	1794
Lantan	La	57	138,9055	1839
Litiy	Li	3	6,941	1817
Lyutetsiy	Lu	71	174,967	1905-1907
Molibden	Mo	42	95,94	1778-1782
Neodim	Nd	60	144,24	1885
Niobiy	Nb	41	92,9064	1801
Plutoniy	Pu	94	244,0642	1941
Poloniy	Po	84	208,9824	1879-1898
Prazeodim	Pr	59	140,9077	1885
Prometiy	Pm	61	147,9128	1944-1945
Radiy	Ra	88	226,0254	1898
Reniy	Re	75	186,207	1925
Rubidiy	Rb	37	85,4678	1860-1861
Samariy	Sm	62	150,36	1879-1885
Selen	Se	34	78,96	1817
Skandiy	Sc	21	44,9591	1879
Talliy	Tl	81	204,383	1861
Tantal	Ta	73	180,949	1802-1844
Tellur	Te	52	127,60	1782-1798
Terbiy	Tb	65	158,954	1843
Titan	Ti	22	47,88	1791-1825
Toriy	Th	90	232,0381	1828
Tuliy	Tu	69	168,9342	1879-1880
Uran	U	92	238,0289	1789
Seziy	Cs	55	132,9054	1860
Seriy	Ce	58	140,12	1803-1814
Sirkoniy	Zr	40	91,224	1789-1824
Erbiy	Er	68	167,26	1843

YER QATLAMIDAGI KAMYOB ELEMENTLAR TARKIBI

Elementlar	Elementning tartib raqami	Yer qatlamidagi element tarkibi	
		Massa foizi	Atom
1	2	3	4
Berilliy	4	$6 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-3}$
Bor	5	$3 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-4}$
Vanadiy	23	$1,5 \cdot 10^{-2}$	$6 \cdot 10^{-3}$
Volfram	74	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-5}$
Gadoliniy	64	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-4}$
Galliy	31	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-4}$
Gafniy	72	$3,2 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-5}$
Germaniy	32	$7 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$
Golmiy	67	$1,3 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-5}$
Disproziy	66	$4,5 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-5}$
Yevropiy	63	$1,2 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-5}$
Indiy	49	$1 \cdot 10^{-5}$	$1,5 \cdot 10^{-6}$
Itterbiy	70	$3 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-5}$
Ittriy	39	$2,8 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-4}$
Lantan	57	$1,8 \cdot 10^{-3}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$
Litiy	3	$6,5 \cdot 10^{-3}$	$1,9 \cdot 10^{-2}$
Lyutetsiy	71	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-5}$
Molibden	42	$3 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-5}$
Neodim	60	2,5·10-3	$3,5 \cdot 10^{-4}$
Niobiy	41	$1 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-4}$
Prazeodim	59	$7 \cdot 10^{-4}$	$9 \cdot 10^{-5}$
1	**2**	**3**	**4**
Prometiy	61	-	-
Radiy	88	$1 \cdot 10^{-10}$	$9 \cdot 10^{-12}$
Reniy	75	$1 \cdot 10^{-7}$	$8,5 \cdot 10^{-9}$
Rubidiy	37	$3 \cdot 10^{-2}$	$7 \cdot 10^{-3}$
Samariy	62	$7 \cdot 10^{-4}$	$9 \cdot 10^{-5}$
Selen	34	$6 \cdot 10^{-5}$	$1,5 \cdot 10^{-5}$
Skandiy	21	$6 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-4}$
Talliy	81	$3 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-5}$
Tantal	73	$2 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-5}$
Tellur	52	$1 \cdot 10^{-6}$	$4,3 \cdot 10^{-7}$
Terbiy	65	$1,5 \cdot 10^{-4}$	1·10-5
Titan	22	$6 \cdot 10^{-1}$	$2,5 \cdot 10^{-1}$

Toriy	90	$8\cdot10^{-4}$	$7\cdot10^{-5}$
Tuliy	69	$8\cdot10^{-5}$	$8\cdot10^{-6}$
Uran	92	$3\cdot10^{-4}$	$2\cdot10^{-5}$
Seziy	55	$7\cdot10^{-4}$	$9\cdot10^{-5}$
Seriy	58	$4,5\cdot10^{-3}$	$6\cdot10^{-4}$
Sirkoniy	40	$2\cdot10^{-2}$	$4\cdot10^{-3}$
Erbiy	68	$4\cdot10^{-4}$	$5\cdot10^{-5}$

Moddalarning fizik kattaliklari SI sistemasidagi birikmalari

Hajmiy va miqdoriy birlikmalar				Elektir zaryadi kuch birliklari
$1A^0$	$1A^0$	$1A^0$	$1A^0$	1 kulon=$3\cdot10^9$ bir, SGS Эq=0,1 bir SGS Mq
10^{-10}m	10^{-8} sm	10^{-4}mkm	10^{-4}nm	1 amper= $3\cdot10^9$ bir SGS Эq=0,1 bir SGS Mq
1g/	10^{-8}	1 atm	1 atm	1 volt= $3,34\cdot10^{-3}$

sm^3	g/sm^3			bir SGS Эq=10,0 bir SGSM
10^{-8} kg/sm^3	$1g/sm^3$	$1,01\cdot10^5$Pa	$1,01\cdot10^6$ din/sm^2	1faradey=$8,99\cdot10^{11}$ sm= 10^{-9} bir SGSM
1 dina	1 dina	1mm, sim.ust,	1mm, sim. ust	1 Om=$1,11\cdot10^{-12}$ bir SGSE=10^9 bir SGSM
10^{-5}N	$1,02\cdot10^{-9}$ kgk	$1,33\cdot10^{-2}$ Pa	13,6 ml, suv standart	1 talas =$3,34\cdot10^{-7}$ SGSE=10^4 GECC
1 erg	1 erg	1 erg	1 erg	1 ganri= $1,11\cdot10^{-12}$ bir SGSE=10^9 sm
10^{-7} joul	1,02 kgk	$2,39\cdot10^{-8}$ kol	$6,24\cdot10^{11}$ ev	1 amper/metr=$3,77\cdot10^8$ bir SGSE=$1,26\cdot10^{-2}$E

Izoh: - SGSMq = sm, gramm, sekund, zaryad massasi,

SGSЭq = sm, gramm, sekund, elektr zaryadi,

EV - elektron volt.

Lug‘atda uchraydigan fizik xossalarning kattaliklari va konstantalari

Kattaligi, konstanta	O‘lchov birligi	
Atom hajmi	$\frac{Kub\cdot santimetr}{Gramm\text{-}atom}$	$sm^3/g\cdot$ atom
Zichligi	$\frac{Gramm}{Kub\cdot santimetr}$	g/sm^3
Bug‘ tarangligi	Millimetr simob ustuni	mm rt. st
Harorati	Gradus Selsiya	^0C
Solishtirma issiqlik sig‘imi	$\frac{Kaloriya}{Gramm\text{-}harorat}$	kal/g · harorat
Issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsiyenti	$\frac{Kaloriya}{Santimetr\cdot sekund\cdot harorat}$	kal/sм · seк · harorat
Erish issiqligi	Kaloriya/gramm	kal/g
Bug‘lanish issiqligi	Kaloriya/gramm	kal/g
Solishtirma elektr qarshiligi	Om · santimetr	Oм · sm
Solishtirma elektr o‘tkazuvchanligi	$Om^{-1}\cdot santimetr^{-1}$	$Om^{-1}\cdot sm^{-1}$
Normal elektrod potensial	Volt	dn/sm
Korroziyaga mustahkamligi	Millimetrlar/g	mm/g

Masalalar yechishda qo‘llaniladigan fizik tuzunchalar

Tushuncha		Misollar	Matematik ifodalar
Belgilanish	Birlik		
Nisbiy atom massasi	Birliksiz	Ar(S)=32	$Ar = \frac{m_a / a.e.м.}{1m / a.e.м.}$
Nisbiy molekulyar massa	birliksiz	Mr(HCl)=36,5	$Mr = \frac{m_m / a.e.м.}{1 / a.e.м.}$
Massaning atom birligi	g, kg	1 a.e.m	a.e.m $= \frac{m_a(C)}{12} = 0{,}166 \cdot 10^{-24} г$
Moddalar soni (Mol soni)	mol	2(NaOH)= 2 mol	$\nu = \frac{m}{M} \quad \frac{г}{g/mol}$
Molyar massa	G, mol kg, mol	M(H_2O)=18 g/mol	$M = \frac{m}{\nu} \quad \frac{g}{mol}$
Massa, m	G, kg	m($CaCO_3$)= 100g	$m = \frac{M}{m} \nu$
Avogadro, N_A	mol	N_A=6,02 $\cdot 10^{23}$ mol	$N_A = \frac{N}{\nu}$
Molyar hajm, V_m	l/mol m^3/mol	V_m= 22,4 l/mol	$V = \frac{V}{\nu} \quad \frac{l}{mol}$
Gazsimon modda hajmi	L,m^3	V(CO_2)=50l	$V_m = \frac{V_m л}{mol} \nu \, mol$

Izoh: Element nisbiy atom massasi va moddaning nisbiy molekulyar massasi molyar massaga teng : {Ar} = {M}; {Mr}= {M}.

TABIATDA KO‘P TARQALGAN ELEMENTLARNING ASOSIY MINERALLARI

Quyida tarkibida ko‘proq miqdorda sanoat uchun ahamiyatli biron metall (yoki masalan, boratlardan bor kislotasi olingani kabi rudalarni qayta ishlab olinadigan birikmalar) ishtirok etuvchi ba’zi bir minerallar guruhining ro‘yxati beriladi. Bu minerallar qatoriga ayrim ikkinchi darajali deb hisoblanib, alohida ahamiyatga ega bo‘lmagan, lekin asosiy metall yoki birikmalar olish uchun qo‘shimcha manba bo‘lib xizmat qila oladigan tabiiy birikmalar ham qo‘shilgan. Ma’lum metall yoki birikma olish uchun manba bo‘lib xizmat qiladigan asosiy minerallar quyuq harflar bilan terilgan. Muayyan maqsadlarda, sanoatda tabiiy holda (tarkibidagi metallni ajratib olish uchun emas) ishlatiladigan minerallar yulduzcha (*) bilan belgilab qo‘yilgan. Har qaysi guruhdagi minerallar kimyoviy birikma turiga qarab, shu lug‘atda qabul qilingan tasniflash tartibi bilan yoziladi (sof tug‘ma elementlardan boshlanadi va silikatlar bilan tamomlanadi). Shuningdek, minerallarning ta’rifi qaysi betda ekanligi ham ko‘rsatiladi.

A L Y U M I N I Y

Kriolit - Na_3AlF_6

Korund - Al_2O_3

Shpinel - $MgAl_2O_4$

Paligorskit gruppasi - murakkab tarkibli Mg va Al suvli silikatlari **Gidrargillit** – $Al[OH]_3$

Pirofollit - $Al_2[Si_4O_{10}]\ [OH]_2$
Achchiq toshlar-$KAl[SO_4]_2{\cdot}12H_2O$
Gallotrixit-$FeAl_2[SO_4]_4{\cdot}22H_2$
Alunit - $K\ Al_3[SO_4]_2[OH]_6$
Topaz - $Al_2[SiO_4]\ [F,OH]_2$
Disten - Al_2SiO_5
Andaluzit - Al_2SiO_5
Sillimanit - Al_2SiO_5
Dyumorterit - $Al_8BSi_3O_{19}[OH]$
Tseolitlar-suvli alyumosilikatlar
Granatlar(glinozemli)– $R_3Al_2[SiO_4]_3$
Kordierit - $Al_3(Mg,Fe)_2[SiO_4]_3$
Leysit – $K[Al\ Si_2O_6]$

Byomit – AlOOH
Diaspar - $HAl\ O_2$
Muskovit-$KAl_2[AlSi_3O_{19}]\ OH]_2$
Xloritoid - $Fe_2Al_2[Al_2Si_2O_{10}]\ [OH]_4$
Margarit-$CaAl_2[Al_2Si_2O_{10}]\ [OH]_2$
Amezit-$(Mg,Fe)_4Al_2\ [Al_2Si_2O_{10}]\ [OH]$
Kaolinit - $Al_4[Si_4O_{10}]\ [OH]_8$
Galluazit -$Al_4[Si_4O_{10}][OH]_8{\cdot}4H_2O$
Beydelit - $Al_4[Si_4O_{10}]\ [OH]_2{\cdot}nH_2O$
Albit-anortit-$Na[AlSi_3O_8]$-$Ca[Al_2Si_2O_8]$
Otoklaz, mikroklin - $K\ [AlSi_3O_8]$ Nefelin - $Na[AlSiO_4]$
Skapolit-$(Na,Ca)_4\ [(Si,Al)_4O_8]_3\ [Cl,SO_4,CO_3]$

B A R I Y

Viterit - $BaCO_3$
Baritokalsit - $BaCa[CO_3]_2$
Barit - $BaSO_4$
Gialofanlar-$K[AlSi_3O_8]$ - $Ba[Al_2Si_2O_8]$
Selzian - $Ba\ [Al_2Si_2O_8]$

B E R I L L I Y

Bromellit - BeO
Xrizobeliy - $BeAl_2O_4$
Svedenborgit - $NaBe_4\ SIO_7$
Berillonit - $NaBePO_4$
Gerderit - $BeCaPO_4[F,OH]$
Gambergit - $Be_2BO_3[OH]$
Fenakit - Be_2SiO_4
Evklaz - $Be_2Al_2Si_2O_8$
Evdidimit -$NaBeSi_3O_7[OH]$
Epididimit - $NaBeSi_3O_7$

Barilit - $Be_2BaSi_2O_7$
Berill - $Be_3Al_2[Si_6O_{18}]$
Milarit - $K[Be,Al]_3Ca_2[Si_{12}(O,OH_{30})]$
Bavenit - $Ca_4\ Be\ Al_2Si_9O_{25}\ [OH]_2$
Trimerit - $(Ca,Mn)_2BeSi_3\ O_{12}$
Leykofanit - $CaNaBeSi_2O_6F$
Gelvin - $(Mn,Fe)_8[Be\ SiO_4]_6\ S_2$
Danalit - $Fe_8[Be\ SiO_4]_6\ S_2$

Gadolinit - $V_2FeBe_2Si_2O_{10}$
Bertrandit - $Be_4Si_2O_7[OH]$
Chkalovit - $Na_2BeSi_2O_6$
Karpinskit- $(Na,K)_2(Be,Zn,Mg)Al_2Si_6O_6[OH]_2$

B O R

Sassolin – $B[OH]_3$
Eremeevit - $Al\ BO_3$
Asharit - $MgHBO_3$
Lyudvigit - $(Mg,Fe)_2 Fe[BO_3]O_2$
Boratsit - $Mg_6\ B_{14}O_{26}Cl_2$
Bura - $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$
Boronatrokalsit - $NaCaB_5$
Inderit - $Mg_2B_6O_{11}\cdot 15H_2O$
Kurnakovit - $Mg_2 B_6O_{11}\cdot 13H_2O$
Inderborit - $MgCaB_6 O_{11}\cdot 11H_2O$
Gidroboratsit -$MgCaB_6\ O_{11}\cdot 6H_2O$
Inoit - $CaB_6\ O_{11}\cdot 13H_2O$
Pandermit - $Ca_4B_{10}O_{19}\cdot 7H_2O$
Datolit - $CaBSiO_4[OH]$
Danburit - $CaB_2[SiO_4]_2$
Aksinit- $Ca_2(Mn,Fe)Al_2BSi_4O_{15}[OH]$
Turmalin-$(Na,Ca)(Mg,Al)_6[B_3Al_3Si_6(O,OH)_{30}]$
Flyuoborit - $Mg_5B_{10}O_{17}[OH]_6$
Varvinit - $(Mg,Fe)_3Ti[BO_4]_2$
Serendibit- $(Ca,Mg)_5Al_4BSi_3O_{18}[OH]$
Kalsioborit - $Ca_5Bi_8O_{17}$
Garrelsit - $H_6(Ba,Ca,Mg)SiO_2B_6O_{20}$
Kolemanit - $CaB_6O_{11}\cdot 5H_2O$

V A N A D I Y

Patronit - VS_2
Sulvanit - Cu_3VS_4
Kolyuzit - $Cu_3(As,Sn,V)$
Kulsonit - $(Fe,V)_3O_4$
Titanomagnetit(vanadiyli)- $(Fe,Ti)_3O_4$
Minasragrit - $V_2O_4\cdot SO_4\cdot 16H_2O$
Puxerit - $BiVO_4$
Vanadinit - $Pb_5[VO_4]_3Cl$
Dekluazit -$(Zn,Cu)Pb[VO_4][OH]$
Kuprodekluazit- $(Cu,Zn)Pb[VO_4][OH]$
Pirobelonit – $MnPb\ [VO_4][OH]$
Turanit - $Cu_5[VO_4]_2\ [OH]_4$
Uzbekkit - $Cu_3[VO_4]_2\cdot 3H_2O$
Karnotit - $K_2[UO_2]_2\ [VO_4]_2 \cdot 3H_2O$
Fervanit - $Fe[VO_4]\cdot 2H_2O$
Rossit - $CaVO_2O_6\cdot 4H_2O$
Metarossit-$CaV_2O_6\cdot 2H_2O$
Korvusit - $V````V_6O_{17}\cdot nH_2O$
Roskoelit - $KV_2\ [AlSi_3O_{10}][OH]_2$
Navaxait - $V_2O_5\cdot H_2O$
Folbortit - $CuCa\ [VO_4]\ [OH]$

Brakebushit-$Pb_2(Mn,Fe)$
$[VO_4]_2 \cdot H_2O$

V I S M U T

Vismut sof tug‘ma - Bi
Tellurovismutit - Bi_2Te_3
Tetradimit - Bi_2Te_2S
Vismutin - Bi_2S_3
Guanaxuatit - $Bi_2(Se,S)_3$
Galenit (vismutli) - PbS
Mateldit - $AgBiS_2$
Enplektit - $CuBiS_2$
Vittixenit - Cu_3BiS_3
Klaprotit - $Cu_6Bi_4S_9$
Alyaskait - $(Ag,Cu)_2\ PbBi_4S_8$
Benjaminit - $(Cu,Ag)PbBi_2S_4$
Gammarit - $Cu_2Pb_2Bi_4S_9$
Beegerit - $Pb_6Bi_2S_9$
Gungarrit - $Pb_4Bi_2S_7$
Lillianit - $Pb_3Bi_2S_9$
Kozalit - $Pb_2\ Bi_2S_5$
Galenovismutit - $Pb\ BiS_4$
Pavonit - $AgBi_3\ S_5$
Shirmerit - $Ag_4\ Pb\ Bi_4\ S_9$
Aykinit - $CuPb\ Bi\ S_3$
Lindstryomit - $Cu\ Pb\ Bi_3\ S_6$
Gladit - $CuPbBi_5\ S_9$
Resbaniit - $Cu_2\ Pb_3\ Bi_{10}\ S_{19}$
Bismit - Bi_2O_3
Sillenit - Bi_2O_3
Russelit - $(Bi_2,W)\ O_3$
Dobreit - BiOCl
Bismutit - $Bi_2\ CO_3\ [OH]_4$
Puxerit - $Bi\ VO_4$
Ruzvedtit - $Bi\ As\ O_4$
Atelestit - $Bi_3\ [As\ O_4]\ [OH]_2\ O$
Evlitit - $Bi_4\ [Si\ O_4]_3$

V O L F R A M

Tungstenit - WS_2
Tungstit - (meymatsit) - H_2WO_4
Gyuberit - $MnWO_4$
Volframit - $(Mn, Fe)WO_4$
Ferberit - $Fe\ WO_4$
Shtolsit - $Pb\ WO_4$
Raspit - $Pb\ WO_4$
Chillagit - $Pb\ (Mo, W)\ O_4$
Ferritungstit-$Fe_2[WO_4][OH]_4 \cdot 4H_2O$
Sheelit - $CaWO_4$

G A L L I Y

Gallit - $CuGaS_2$
Germanit - Cu_3GeS_4

G E R M A N I Y

Germanit - Cu_3GeS_4
Argirodit - Ag_8GeS_6
Kanfildit - Ag_8 (Sn,Ge) S_6

ITTRIY VA SIYRAK YER ELEMENTLARI (SERIYLI GURUH)

Serianit - CeO_2
Flyuotserit - (La,Ce …)F_3
Ittrotserit - (Ca,Y,Ce) F^2-3
Ittroflyuorit –(Ca,Y) F_2-3
Ittokalsit - (Ca,Y) F $_{2}$-$_{3}$
Knopit - (Ca,Ce) (Ti, Fe) O_3
Dizanalit - (Ca,Ce,Na) (Ti,Fe,Nb)O_3
Loparit - (Na,Ce,Ca…) (Nb,Ti)O_3
Piroxlor - (Na,Ca,Ce…) Nb,O_6 F
Fergyusonit-(V,Eq,Ce…) (Nb,Ta,Ti)
Formanit - (V,Er,Ca …) (Ta, Nb)O_4
Fersmit-(CaCe) (Nb,Ti,Fe,Al)$_2$(O,OH, F)$_6$
Evksenit-(V,Ge,Sa…) (Nb,Ta,Ti)$_2O_6$
Polikraz-(V,Ge,Sa…) (Ti,Nb,Ta,)$_2$ O_6
Eshinit - (Ce, Ca, Th) (Ti, Nb)$_2$ O_6
Priorit - (V, Er, Ca, bh) (Ti, Nb)$_2O_6$
Xlopinit - (V, U, th)(Nb, Ti, Fe,)$_2O_6$
Samarskit - (V, Er …) (Nb, Ta)$_6$ O_{21}
Ittorotantalit-(Fe,V,U…) (Ta,Nb)$_6O_{21}$
Bastnezit - (Ce, La …) [CO_3]
Sinxizit - Ca (Ce, La …) [CO_3]$_2$
Parizit - Ca (Ce, La …)$_2$ [CO_3] F_2
Kordilit - Ba (Ce, La …)$_2$ [CO_3]$_3$ F
Ambatoarinit-Sr(Ce,La …)$_2$ [CO_3]$_3$O
Ankilit-Sr_3(Ce,La…)$_4$[CO_3]$_7$[OH]$_4$· 3H_2O
Lantanit-(La,Rr,Ce…)$_2$[CO_3]$_2$· 8H_2O
Tengerit- V_3 Ca [CO_3]$_4$ [OH]$_3$· 3H_2O
Monatsit - (Ce, La …) PO_4
Ksenotim - VPO_4
Abukumalit - (V,Ca,th)$_{10}$[PO_4, Si O_4, AlO_6] [F,O]
Britolit - (Ce,Ca, Na)$_4$ [SiO_6, PO_4]$_3$ [F, OH]
Florensit - Ce Al_3 [PO_4]$_2$ [OH]$_6O_4$
Chyorchit - (Ce, Ca,) PO_4· 2H_2O
Veynshenkit - (V, Er) PO_4 · 2H_2O
Xagatalit - sirkonning tarkibida TR bo‘lgan xili
Ittrotitanit - (Ca, V, Ce) Ti [SiO_4]O
Tornebomit-(Ce,La…)$_3$[SiO_4]$_2$ [OH]
Lessingit -Ca(Ce,V,La) [SiO_4)$_3$[OH, F]$_4$
Rinkolit-(Ca,Na,Ce)$_7$Ti[SiO_4] [OH, F_2]
Senozit-Ca_2(Ce,V)$_2$ Si_4O_{12}[CO_3] ·H_2O
Ortit-(Ca,Ce)$_2$(Al,Fe)$_3$ Si_3O_{12} [O,OH]
Nagatelit - (Ca,Ce)$_2$ (Al,Fe)$_3$

F
Talenit - V_2 Si_2 O_7
Tortveytit - $(Sc, V)_2$ Si_2O_7
Ittrialit - $(V, Th)_2$ Si_2O_4
Serit - $(Ce, V, Pr \ldots)_2$ Si_2 $O_7 \cdot H_2O$
Roulandit -$(V, Se, La)_4$ Fe $[Si_2 O_7]_2$ F_2
$(Si,P)_3$ $O_{12}[O,OH]$
Magnezioortit- $(Ca,Ce),Mg_2Al Si_3$ O_{10} $(O, F, OH)_3$

K A D M I Y

Grinokit - CdS
Sfalerit (kadmiyli)- ZnS
Monteponit - CdO
Otavit - $CdCO_3$

K A L I Y

Silvin - KCl
Karnallit - Mg $Cl_2 \cdot$ KCl$\cdot 6H_2O$
Kaliyli selitra - KNO_3
Kalitsinit - $KHCO_3$
Teylorit - $(K,NH_4)_2SO_4$
Langbeynit - K_2Mg_2 $[SO_4]_3$
Shyonit (pikromerit)-K_2Mg $[SO_4]_2$ $\cdot 6H_2O$
Leonit - K_2Mg $[SO_4]_2 \cdot 4H_2O$
Poligalit - $K_2MgCa_2[SO_4]_4 \cdot 2H_2O$
Kainit - KMg [SO4]Cl$\cdot$ $3H_2O$
Alunit - KAl_3 $[SO_4]_2$ $[OH]_6$
Kaliborit - KMg_2 B_{11} $O_{19} \cdot 7H_2O$
Slyudalar (muskavit, flogopit, biotit)
Glaukonit - kaliliy gidrosilikat
Apofillit - KCa_4 $[SiO_{10}]$ F $\cdot 8H_2O$
Kaliyli dala shpatlari (ortoklaz, mikroklin)
Leysit - K [Al Si_2 O_6]
Fillipsit-$(K_2,Ca)[Al_2Si_4O_{12}]\cdot 4,5H_2O$
Kaliyli achchiq toshlar - KAl $[SO_4]_2 \cdot 2H_2O$
Gialofanlar
Garmotom - (K_2,Ba) $[Al_2Si_5O_{14}]$ $\cdot 5H_2O$

K A L S I Y

Flyurit - CaF_2
Perovskit guruhi - CaTiO
Kalsit - $CaCO_3$
Piroxlor guruhi - $(Na,Ca)_2(Nb,$
Granatlar guruhi -
Vezuvian - Ca_3 Al_2 $[SiO_4]_2$ [OH]
Sfen - Ca Ti $[SiO_4]$ O
Aksinit - $Ca_2(Mn,Fe)Al_2$ BSi_4O_{15} [OH]

Ti) O_6 [F, OH]
Aragonit - $CaCO_3$
Dolomit - Ca Mg $[CO_3]_2$
Angidrit - Ca SO_4
Gips - $CaSO_4 \cdot 2H_2O$
Belovit - arsenat - Ca_2(Ca, Mg) $[AsO_4]_2 \cdot 2H_2O$
Sheelit - $CaWO_4$
Povellit - $CaMoO_4$
Kolemanit - $Ca_2 B_6 O_{11} \cdot 5H_2O$
Inoit - $Ca_2 B_6 O_{11} \cdot 13H_2O$
Gidroboratsit - $CaMg B_6 O \cdot 6H_2O$
Inderborit - $CaMg B_6 O_{11} \cdot 11H_2O$
Datolit - Ca B $[SiO_4]$ [OH]
Vallostonit - Ca SiO_3
Piroksenlar guruhi
Amfibollar guruhi
Pumpelliit (lotrit) - $Ca_2 Al_3 Si_3 O_{11}$ $[OH_3]$
Apatit - $Ca_5 [PO_4]_3$ [F, Cl]
Prenit - $Ca_2 Al_2 Si_3 O_{10}$ $[OH_2]$
Margarit-$CaAl_2[Al_2Si_2 O_{10}]$ $[OH]_2$
Plagioklazlar (asos)
Skapolit guruhi
Larnit - Ca_2SiO_4

K O B A L T

Linneit - $Co_3 S_4$
Skutterudit - $CoAs_3$
Bornxardit - Co Se_4
Zigenit - $(Co, Ni)_3 S_4$
Karrolit - Cu $Co_2 S_4$
Kattierit - COS_2
Trogtalit - $CoSe_2$
Kobaltpirit - (Fe, Co) S_2
Kobaltin - CoAs S
Glaukodot-(Co, Fe) AsS
Safflorit - $CoAs_2$
Smaltin - $CoAs_{3-2}$
Stenierit - H_2CoO_2
Asbolan-m(Co,Ni)O·MnO_2· nH_2O
Sferokobaltit - $CoCO_3$
Kobaltsmitsonit- (Zn,Mg,Co) CO_3
Biberit - $CoSO_4 \cdot 7H_2O$
Eritrit - Cs_3 [As O_4]· $8H_2O$
Forbezit- (Ni, Co) H As $O_4 \cdot 4H_2O$

K U M U S H

Sof tug‘ma kumush – Ag
Kumush amalgamasi - Hg_3Ag_2
Diskrazit - Ag_3 Sb
Argentit (akantin) - Ag_2 S
Pirostilpiit - $Ag_3 SbS_3$
Miargirit - Ag Sb S_2
Smitit - Ag As S_2
Trechmanit - Ag As S_2
Argirodit - Ag_8 Ge S_6

Shtromeyerit - $Cu_2 S \cdot Ag_2 S$
Yalpait - $3Ag_2 S \cdot Cu_2 S$
Agvilarit - $Ag_2 (Se, S)$
Naumanit - $Ag_2 Se$
Shternebergit - $Ag Fe_2 S_3$
Gessit - $Ag_2 Te$
Petsit - $(Ag, Aq)_2 Te$
Polibazit - $(Ag, Cu)_{16} Sb_2 S_{11}$
Pirseit - $(Ag, Cu)_{16} As_2 S_{11}$
Poliargirit - $Ag_{24} Sb_2 S_{15}$
Stefanit - $Ag_5 Sb S_4$
Pirargirit - $Ag_3 Sb S_3$
Prustit - $Ag_3 As S_3$
Kanfildit - Ag8 Sn S6
Matildit - $Ag Bi S_2$
Shirmerit - $Ag_4 Pb Bi_4 S_9$
Alyaskait - $(Ag Cu)_2 Pb Bi_4 S_8$
Karergirit - Ag Cl
Embolit - Ag (Cl Br)
Bromirit - Ag Br
Yodobromit - Ag (Cl Br J)
Mayersit - 4Ag J· Cq J
Yodirit - Ag J
Argentoyarozit- $gFe_3(SO_4)_2[OH]_6$

L I T I Y

Kriolitionit - $3Na F \cdot 3LiF \cdot 2Al F_3$
Trifilit - Li (Fe Mn) PO_4
Litiofillit - Li (Mn Fe) PO_4
Ambligonit - $Li AlPO_4 F$
Fremontit - (Na Li) $(AlPO_4)$ [OH F]
Siklerit - Li < 1 (Mn Fe) PO_4
Spodumenit - $Li Al [Si_2O_6]$
Lepidolit-$Kli_{1,5}Al_{1,5}[Si_4O_{10}] [FOH]_2$
Sinnvaldit-$KLiFeAl[Si_3AlO_{10}] (Fe,OH)_2$
Kukeit-Li $Al_5 [Si_3 AlO_{10}] [OH]_8F]$
Petalit - (Li, Na) $Al Si_4O_{11}$
Evkriptit - $LiAl SiO_4$

M A G N I Y

Sellait - $Mg F_2$
Karnallit - $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$
Bishofit - $Mg Cl_2 \cdot 6H_2O$
Taxgidirit- $2MgCl_2 \cdot CaCl_2 \cdot 12H_2O$
Periklaz – MgO
Geykilit - $Mg TiH_3$
Shpinellar guruhi - $Mg Al_2O$
Magnezioferrit - $Mg Fe_2O_4$
Brusit - $Mg [OH]_2$
Sulfoborit- $4MgHBO_3 \cdot 2MgSO_4 \cdot 7H_2O$
Forsterit - $Mg_2 SiO_4$
Olivin - $(Mg, Fe)_2 SiO_4$
Norbergit - $Mg_3 [SiO_4] [OH, F]_2$
Xondrodit - $Mg_5 [SiO_4]_2 [OH,F]_2$
Gumit - $Mg_7 [SiO_4]_3 [OH, F]_2$
Klinogumit- $Mg_9 [SiO_4]_4 [OH, F]_2$

Gidrotalkit- $Mg_6Al_2[OH]_{10}[CO_3]\ 4H_2O$
Ankerit - (Mg, Fe) Ca $[CO_3]_2$
Artinit-Mg_2 $[CO_3]$ $[OH]_2 \cdot 3H_2O$
Gidromagnezit- Mg_2 $[CO_2]_4$ $[OH]_2$
Epsomit - Mg $SO_4 \cdot 7H_2O$
Piroaurit- $Mg_6Fe_2[OH]_{10} \cdot [CO_3] \cdot H_2O$
Magnezit - Mg CO_3
Dolomit- Mg Ca $[CO_3]_2$
Geksagidrat - Mg $SO_4 \cdot 6H_2O$
Kizerit - Mg $SO_4 \cdot H_2O$
Vagnerit - Mg_2 PO_4 F
Boberit - Mg_3 $[PO_4]_2 \cdot 8H_2O$
Xyornezit - Mg_3 $[AsO_4] \cdot 8H_2O$
Asharit-$MgHBO_3$
Kotoit - Mg_4 $[BO_3]_2$
Boratsit - $5MgO \cdot MgCl_2 \cdot 7B_2O_3$
Flyuoborit - Mg_3 $[BO_3][F, OH]_3$
Lyudvigit - $(Mg, Fe)_2$ Fe $[BO_3]O_2$

Pirop - Mg_3 Al_2 $[SiO_4]_3$
Enstatit - Mg SiO3
Antofillit-$(Mg,Fe)_7$ $[SiO_{11}]_2$ $[OH]_2$
Kupferit - Ng_7 $[Si_4O_{11}]_2$ $[OH]_2$
Kummingonit-$(MgFe)_7[Si_4O_{11}]_2$ $[OH]_2$
Tremolit- Ca_2Mg_5 $[Si_4O_{11}]_2$ $[OH]_2$
Aktinolit-$Ca_2(Mg,Fe)_5[Si_4O_{11}]_2$ $[OH]_2$
Sepiolit - Mg_3 $[Si_4O_4]H_2O \cdot nH_2O$
Paligorskit - murakkab tarkibli Mg va Al suvli silikatlari
Talk - Mg_3 $[Si_4O_{10}]$ $[OH]_2$
Flogopit-$KMg_3[AlSi_3O_{10}][F, OH]_2$
Biotit-$K(MgFe)_3[AlSi_3O_{10}]$ $[F,OH]_2$
Pennin-$(Mg,Fe)_5Al[AlSi_3O_{10}]$ $[OH]_8$
Klinoxlor-$Mg,Fe)_{4,75}Al_{1,25}[Al_{1,25}]$ $[Si_{2,75}O_{10}]$ $[OH]_8$
Vermikulit- $(Mg,Fe)_3[(SiAl)_4 O_{10}]$ $[OH]_2 \cdot 4\ H_2O$
Serpentin - $Mg_6[Si_4O_{10}]$ $[OH]_8$
Kerolit - $Mg_4[Si_4O_{10}]$ $[OH]_8$
Saponit-Mg_4 $[Si_4O_{10}]$ $[OH]_4 \cdot 4H_2O$
Pinnoit - Mg $[BO_2]_2 \cdot 3H_2O$

M A R G A N E S

Alabandin – MnS
Gauerit - MnS_2
Mallardit - $MnO_4 \cdot 7H_2O$
Smikit - $MnSO_4 \cdot H_2O$
Gausmanit - Mn_3O_4

Manganozit - MnO
Gyunberit - $MnWO_4$
Purpirit - $(Mn, Fe)PO_4$
Yakobsit - $Mn\ Fe_2O_4$
Lauent - $Mn\ Fe_2PO_4[OH]_2 \cdot 8H_2O$
Braunit - Mn_2O_3
Natrofillit - Na Mn PO4
Biksbiit - $(Mn, Fe)_2O_3$
Litiofilit - Li (Mn, Fe) PO4
Pirolyuzit - MnO_2
Romaneshit- Ba Mn $Mn_8O_{16}[OH]_4$
Ranseit- $m(Mn,Ca)O \cdot MnO_2 \cdot mH_2O$
Kriptomelan- $K_2O \cdot MnO \cdot 15MnO_2 \cdot nH_2O$
Spessartin - $Mn_3\ Al[SiO_4]_3$
Koronadit - Pb Mn Mn_6O_{14}
Manganokalsit - $(Mn, Ca)\ CO_3$
Kupleskit - $(K, Na)_2\ (Mn, Fe)_4\ Ti\ Si_4O_{14}$
Manganapatit-$(Ca,Mn)_5[PO_4]_3\ [F,OH]$
Piroxroit – $Mn[OH]_2$
Arsenoklazit - $Mn_5\ [AsO_4]_2\ [OH]_4$
Manganit - $Mn``Mn`````O_2[ON]_2$
Allaktit - $Mn_7\ [AsO_4]_2\ [OH]_8$
Vernadit - $MnO_2 \cdot nH_2O$
Styuartit - $Mn_3\ [PO_4]_2 \cdot 4H_2O$
Psilomelan - $mMHO \cdot MnO_2 \cdot nH_2O$
Reddingit- $(Mn, Fe)_3\ [PO_4]_2 \cdot 3H_2O$
Susseksit - $Mn\ HBO_2$
Rodonit - $Mn\ SiO_3$
Gollandin - $Ba\ Mn\ {}_6O_{14}$
Bustamit - $(Mn, Ca)\ SiO_3$
Krednerit - $Cu\ Mn_2O_4$
Piroksmangit - $(Mn, Fe)\ SiO_3$
Rodoxrozit - $Mn\ Co_3$
Pemontit-$Ca_2(Al,Mn,Fe)_3\ Si_3O_{12}[OH]$
Tefroit - Mn_2SiO_4

M A R G I M U S H

Sof tug‘ma margimush – As
Enargit1) – $Cu_3As\ S_4$
Allemontit - AsSb
Arsenolit - As_2O_3
Realgar - AsS
Klaudetit - As_2O_3
Auripigment - Fe_2S_3
Simplezit- $Fe_3[AsO_4]_3[OH]_6 \cdot 8H_2O$
Lyollingit - $Fe\ As_2$
Skorodit - $Fe\ As\ O_4 \cdot 2H_2O$
Arsenopirit - Fe As S
Fermakosiderit-$Fe_5[AsO_4]_3\ [OH]_6 \cdot 6H_2O$
Tennantit1) - $Cu_3As\ S_3$
Ferrisimplezit- $Fe_3[AsO_4]_2[OH]_3 \cdot 6H_2O$

M I S

Sof tug‘ma mis - Cu
Pizanit - $(Fe,Cu)SO_4 \cdot 7H_2O$

Domeykit - Cu_3As
Xalkozin - Cu_2S
Xalkopirit - $CuFeS_2$
Bornit - Cu_5FeS_4
Kovellin - CuS
Kubanit - $CuFe_2\ S_3$
Karrolit - $CuCO_2S_4$
Sianotrixit-$Cu_4Al_2[SO_4][OH]_{12}\cdot 2H_2O$

Lindgrenit - $Cu_3\ [Mo\ O_4]_2\ [OH]_2$
Tetraedrit - $Cu_3\ Sb\ S_3$
Libetenit - $Cu_2\ [PO_4]\ [OH]$
Kuprodeklauzit-$(Cu,Zn)Pb[VO_4][OH]$
Xalkostibit - $Cu\ Sb\ S_2$
Digidrit - $Cu_5\ [PO_4]_2\ [OH]_4$
Emklektit - $Cu\ Bi\ S_2$
Erinit - $Cu_5[AsO_4]_2[OH]_4$
Klaprotit - $Cu_6Bi_4S_9$
Malaxit - $Cu_2\ [CO_3]\ [OH]_2$
Xalkofillit-$Cu_5[AsO_4][OH]_5\cdot 9\ H_2O$
Azurit - $Cu_3\ (CO_3]_2[OH]_2$
Bandilit - $Cu\ [BO_2]Cl\cdot 2\ H_2O$
Rozazit - $(Cu,\ Zn)_2\ [CO_3]\ [OH]_2$ Ashirit (dioptaz) - $Cu_6[Si_6O_{18}]\cdot 6H_2O$
Xrizokolla - $Cu\ SiO_3\cdot nH_2O$
Delafosit - $CuFeO_2$

Butit - $CuSO_4\cdot 7H_2O$
Xalkantit - $CuSO_4\cdot 5H_2O$
Dolerofanit - $Cu_2[SO_4]O$
Broshantit - $Cu_4[SO_4][OH]_6$
Langit - $Cu_4[SO_4][OH]_6\cdot H_2O$
Vernadskit-$Cu_4[SO_4]_3[OH]_2\cdot 4H_2O$
Tennantit - $Cu_3As\ S_3$
Enargit - $Cu_2\ As\ S_4$
Olivenit - $Cu_2\ [AsO_4]\ [OH]$
Famatinit - $Cu_3Sb\ S_4$
Folbortit - $CuCa\ [VO_4]\ [OH]$
Sulvanit - Cu_3VS_4
Psevdomalaxit - $Cu_3[PO_4][OH]_3$
Zeligmanit - $Cu\ Pb\ As\ S_3$
Klinoklazit - $Cu_3[SO_4][OH]_3$
Burnotit - $CuPbSbS_3$
O’zbekkit - $Cu_3[VO_4]_2\cdot 3H_2O$
Aykinit - $CuPbBi\ S_3$
Vittixenit - $Cu_3\ Bi\ S_3$
Turanit - $Cu_5[VO_4]_2[OH]_4$
*Feruza-$CuAl_6[PO_4]_4[OH]_8\cdot 5H_2O$
Atakamit – $CuCl_3\cdot 3Cu\ [OH]_2$
Xalkosiderit-$CuFe_6[PO_4]_4[OH]_8\cdot 4H_2O$
Kuprit - Cu_2O
Tagilit - $Cu_2[PO_4][OH]\cdot H_2O$
Tenorit - CuO
Elit - $Cu_5[PO_4]_2\ [OH]_4\cdot H_2O$
Tirolit-$Cu_9Ca_2[AsO_4]_4[OH]_{10}\cdot 10H_2O$

M O L I B D E N

Molibdenit - MoS_2
Chillagit - $Pb\ (MO,W)O_4$
Ilzemenit - $Mo_3O_8\cdot nH_2O$

Vulfenit - $Pb\ Mo\ O_4$
Povellit - $Ca\ MoO_4$
Ferrimolibdenit-$Fe_2[Mo\ O_4]_3\cdot 7H_2O$

N A T R I Y

Galit – NaCl
Villomit - Na F
Kriolit - Na_3 Al F_6
Laporit - (Na, Ce, Ca) (Nb,TiO_3
Piroxlor guruhi
Natriyli selitra- $NaNO_3[OH]_2$
Soda - Na_2 $CO_3 \cdot 10H_2O$
Trona – Na H $[CO_3]_2 \cdot 2H_2O$
Tenardit - Na_2SO_4
Mirabilit - $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$
Glauberit - $NaBePO_4$
Natrofilit - $NaMnPO_4$
Berillonit - $NaMnPO_4$
Bura - $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$
Boronatrokalsit- $NaCaB_5O_9 \cdot 8H_2O$
Elpidit - Na_2 Zr_2 $Si_6O_{12}[OH]_6$
Evdialit- $Na_8Ca_2ZrSi_6O_{17}[Cl,OH]_2$
Jadeit - Na Al Si_2O_6
Egirin - Na Fe Si_2O_6
Arfvedsonit - $Na_3(Fe,Mg)_4(Fe,Al)$ $Si_4O_{11}]_2$ $[OH]_2$
Glaukofan - $Na_2(Mg,Fe)_3Al_2(Si_4$ $O_{11}]_2$
Ribekit - $Na_2Fe_3Fe_2[Si_4O_{11}]_2$ $[O,OH]_2$
Albit bilan nordon plagioklazlar skapolit guruhi
Analsim – Na $[Al$ Si_2 $O_6]\cdot H_2O$
Nefelin - Na l SiO_4
Sodalit - Na_8 $[Al$ $Si_4]_6$ Cl_2
Nozean - Na_8 $[Al$ $SiO_4]_6$ $[SO_4]$
Lazurit(lojuvard)-$Na_8[AlSiO_4]_6$ $[SO_4]$
Kankrinit-$Na_6Ca[AlSiO_4]_6[CO_3,$ $SO_4]$
Natrolit -Na_2 $[Al_2$ Si_3 $O_{10}]$ $\cdot 2H_2O$
Desmin-$[Na_2,Ca]$ $[Al_2Si_6O_{16}]\cdot 6H_2O$
Katapleit - Na_2 Zr $Si_3O_9 \cdot 2H_2O$

N I K E L

Melonit - Ni Te_2
Dinerit - Ni_2 As
Mauxerit - Ni_3 As_2
Bunzenit - NiO
Xizlevudit - Ni_3 S_2
Trevorit - Ni Fe_2O_4
Pentlandit - $(Fe, Ni)_9S_8$
Zaratit-$Ni_3[OH]_4$ $CO_3 \cdot 4H_2O$
Gersdorfit - Ni As S
Ulmanit - Ni Sb S
Forbezit - $(Ni,Co)HAsO_4 \cdot 4H_2O$
Vaesit - Ni S_2
Annabergit - Ni_3 $[AsO_4]_2 \cdot 8H_2O$
Bravoit - (Ni, Fe) S_2
Kabrerit - (Ni,Mg) $[AsO_4]_2 \cdot 8H_2O$

Millerit - NiS
Morenozit - $Ni\ SO_4 \cdot 7H_2O$
Polidimit - Ni_3S_4
Ryotgersit - $NiSO_4 \cdot 6H_2O$
Violarit - $FeNi_2S_4$
Revdinskit-$(Ni,Mg)_6[S_{14}\ O_{10}][OH]_8$

Nikelin - Ni As
Shuxardit-
$(Ni,Fe,Al)_6[(Si,Al)_4O_{10}]\ [OH]_8$
Bretgauptit - Ni Sb
Konnarit-$(Ni,Fe)_6[(Si,Fe)_4O_{10}]$ $[OH]_8$
Xloantit - $Ni\ As_{3-2}$
Rammelsbergit - $NiAs_2$
Garnierit - $Ni_4[Si_4O_{10}]$ $[OH]_4 \cdot 4H_2O$

N I O B I Y V A T A N T A L

Ilmenorutil - $(Ti, Nb, Fe)O_2$
Mikrolit-
$(Na,Ca\ldots)_2(Ta,Ti\ldots)_2O_6$ $[F,OH]$
Mossit - $Fe\ (Nb, Ta)_2\ O_6$
Stibiokolumbit - $SbNbO_4$
Tapiolit - $Fe(Ta,Nb)_2O_6$
Stibiotantalit - $SbTaS_4$
Kolumbit - $(Fe,Mn)\ Nb_2\ O_6$

Tantalit - $(Fe, Mn)Ta_2O_6$
Fergyusonit - evksenit - samarskit guruhiga kiradigan va boshqa minerallar (ittriyga q.)
Loparit - $(Na,Ce\ Ca)\ (Nb,Ti)\ O_3$
Piroxlor-$(Na,Ca\ldots)_2(Nb,Ti\ldots)_2$ $O_6[F,OH]$
Torolit - $SnTa_2O_7$

O L T I N

Sof tug'ma oltin - Aq
Elektrum - (Aq,Ag)
Aurostibit - $AqSb_2$
Petsit - $(Ag,Aq)_2Te$

Kalaviri t - $AqTe_2$
Krennerit - $AqTe_2$
Silvanit - $AqAgTe_4$
Nagiagit - $Pb_5Aq(Te,Sb)_4\ S_{-8}$

P L A T I N O I D L A R

Platina - Pt
Poliksen - (Pt, Fe)
Ferroplatina - (Pt Fe)
Kuproplatina - (Pt, Fe, Cu)
Nikelli platina - (Pt, Fe, Ni,

Stanopalladinit - $Pd_3\ Sn_2$
Platinali iridiy - (Jr, Pt)
Osmirid - (Jr, Os)
Nevyanskit - (Jr, Os)
Sisertskit - (Os, Jr)
Kuperit - PtS

Cu)
Palladiyli platina - (Pt_3 Pd)

Palladiy - Pd
Allopalladiy - Pd
Poarit - (Pd, Hg)
Porpetsit - (Aq, Pd)
Stibopalladinit - Pd_3 Sb

Breggit - (Pt, Pd, Ni) S
Sperrillit - Pt As_2
Laurit - Ru S_2
Palladit - PdO

R U X

Sfalerit - ZnS
Adamin - Zn_2 [AsO_4] [OH]
Vyurtsit - Zn S
Tarbuttit - Zn_2 [PO_4] [OH]
Stileit - Zn Se
Deklauzit –(Zn,Cu)Pb[VO_4] [OH]
Sinkit - ZnO
Kyottigit - $Zn_3[AsO_4]_2 \cdot 8H_2O$
Ganit - $ZnAl_2$ O_4
Legrandit - $Zn_3[AsO_4]_2 \cdot 3H_2O$
Franklinit - (Zn, Mn) Fe_2 O_4
Gopeit - Zn_3 $[PO_4]_2 \cdot 4H_2O$
Geterolit - Zn Mn_2 O_4
Paragopeit - $Zn_3[PO_4]_2 \cdot 4H_2O$

Xalkofanit - (Mn,Zn) Mn_2 $O_4 \cdot 2H_2O$
Villemit - Zn_2 SiO_4
Smitsonit - Zn CO_3
Xodkinsonit - Zn_2Mn [SiO_4] $[OH]_2$
Mongeymit - (Zn, Fe) CO_3
Kalamin- $Zn_2Ca_2O_7[OH]_2H_2O$
Gidrosinkit - Zn_5 $[CO_3]_2$ $[OH]_6$
Klinoedrit - Ca_2 Zn Si_2 O_7
Goslarit - Zn $SO_4 \cdot 7H_2O$
Gardistonit - Ca_2 Zn Si_2 O_7
Sinkxalkantit - (Zn, Cq) $O_4 \cdot 5H_2O$
Sokonit -$Zn_3[Si_4O_{10}][OH]_2 \cdot$ n H_2O
Sinkalyuminit-$Zn_3Al_3[SO_4]$ $[OH]_{13} \cdot H_2O$

S E L E N

Naumanit - Ag_2Se
Timanit - Hg Se
Agvilarit - Ag_2 (Se, S)
Klokmannit - Cu Se
Barsialianit - Cu_2Se
Ferroselit - Fe Se_2

Krestenit - Pb Se O_4
Galenit (selenli) - Pb Se
Xalkomenit - Cu [Se O_3] $\cdot$ $2H_2O$
Klaustalit - HgSe
Evkayrit - Cu_2 $Se \cdot Ag_2$ Se

S I M O B

Sof tug’ma simob - Hg
Livingstonit - $HgSb_4S_7$
Kinovar - HgS
Koloradoit - HgTe
Terlengualit - $Hg Cl \cdot HgO$
Montroidit - HgO
Metatsinnabarit - HgS
Kalomel - HgCl
Timanit - HgSe
Eglestonit - $3Hg Cl \cdot HgO$

S T R O N S I Y

Stronsianit - $SrCo_3$
Goyatsit – $SrAl_3[PO_4][HPO_4][OH]_6$
Ambatoarinit- Sr (Ce, La …)$_2$ $[CO_3]$ O
Svanbergit - $SrAl_3[PO_4][SO_4][OH]_6$
Ankilit - $Sr_3(Ce, La...)_4[CO_3]_7[OH]_4 \cdot 3H_2O$
Lamprofillit- $Na_2SrFeTi_2[SiO_4]_3$ F
Selestit - $SrSO_4$
Bryusterit-$(Sr,Ba,Ca)[AlSi_3O_8]_2 \cdot 5H_2O$
Stronsioapatit-$(Ca,Sr)_5[PO_4]_3$ [F, OH]

S U R M A

Sof tug’ma surma - Sb
Kermezit - Sb_2S_2O
Allemontit - AsSb
Senermontit - Sb_2O_3
Antimonit - Sb_2S_3
Valentinit - Sb_2O_3
Ulmanit - NiSbS
Servantit - Sb_2O_4
Gudmundit - FeSbS
Stibikonit - $Sb_3O_6[OH]$
Tetraedrit - Cq_3SbS_3
Shneebergit-$(Ca,Na,Fe)_2Sb_2O_6$ [F, OH, O]
Boshqa sulfoantimonitlar
Famatinit - Cu_3SbS_4
Stibikolumbit - $SbNbO_4$
Bulanjerit - $Pb_5Sb_4S_{11}$
Stibiotantalit - $SbTaO_4$

T A L L I Y

Vrabit - $Tl(As, Sb)_3S_5$
Gutchinsonit-$(Cu,Ag,Tl)_3S \cdot PbS \cdot 2As_2S_3$

Lorandit - $Tl\ As\ S_3$

Markazit (talliyli) - FeS_2

T E L L U R

Sof tug’ma tellur - Te
Krennerit - $AuTe_2$
Silvanit - $(Ag, Au)\ Te_2$
Tetradimit - $Bi\ Te_2\ S$
Melonit - $Ni\ Te_2$
Gessit - Ag_2Te
Niggliit - $Pt\ Te_3$
Petsit - $(Ag,Au)_2\ Te$

Selenli tellur - (Te, Se)
Kalaverit - $Au\ Te_2$
Tellurovismutit - $Bi\ Te_3$
Teyneit - $Cu\ [(Te,S)O_4]\cdot\ 2\ H_2O$
Altait - Pb Te
Durdenit (emmonsit)- $Fe_2[Te\ O_3]_3\cdot\ 4H_2O$
Koloradoit - Hg Te

T E M I R

Pirrotin – $Fe^{1-x}\ S$
Pirit - FeS_2
Markazit - FeS_2
Lyollingit - $FeAs_2$
Arsenopirit - FeAsS
Gematit - Fe_2O_3
Maggemit - Fe_2O_3
Smitit (smizit) -Fe_3S_4
Ilmenit - $Fe\ Ti\ O_3$
Magnetit - $FeFe_2O_4$
Magnomagnetit - $(Fe,Mg)Fe_2O_4$
Gyotit - $H\ FeO_2$
Limonit - $HFeO_2\cdot\ aq$
Lepidokrokit - FeOH
Siderit - $FeCO_3$
Melanterit - $FeSO_4\cdot\ 7H_2O$
Fibraferrit - $FeSO_4[OH]_{4,5[}\cdot\ H_2O$
Kokimbit - $Fe_2\ [SO_4]_3\cdot\ 9H_2O$
Yarozit - $K\ Fe_3\ [SO_4]_2\ [OH]_6$
Ryomerit -$FeFe_2\ [SO_4]_4\cdot\ 14H_2O$

Graftonit - $(Fe,Mn)_3\ [PO_4]_2$
Vivianit - $Fe_{\ 3}\ [PO_4]_2\cdot\ 8H_2O$
Skorodit - $Fe\ As\ O_4\cdot\ 2H_2O$
Shrengit - $Fe\ PO_4\cdot\ 2H_2O$
Fosfosiderit - $Fe\ Po_4\cdot\ 2H_2O$
Fayalit - $Fe_2\ Si\ O_4$
Almandin - $Fe_3\ Al_2\ (SiO_4)_3$
Andardit - $Ca_3\ Fe_2\ [SiO_4]_3$
Gipersten - $(Mg,Fe)_2\ [Si_2O_6]$
Gedenbergit -$CaFe\ [Si_2O_6]$
Egirin - $Na\ Fe\ [Si_2O_6]$
Lepidomelan-$KFe[Si_3(Al,Fe)O_3]$
Glaukonit gidrosillikat
Shamozit-$Fe_4Al[AlSi_3O_{10}]\ [OH]_6\cdot\ nH_2O$
Tyuringit - $Fe_{3,5}\ (Al,\ Fe)_{1,5}$
Ferrigalluazit-$(Fe,Al)_4[Si_4O_{10}]\cdot[OH]_8\cdot 4H_2O$
Nontronit - $(Fe,\ Al)_2\ (Si_4\ O_{10})\ [OH]_2\cdot nH_2O$

T I T A N

Ilmenit - $Fe\ Ti\ O_3$
Geykilit - $Mg\ Ti\ O_3$
Pirofanit - $Mn\ Ti\ O_3$
Rutil - $Ti\ O_2$
Brukit - $Ti\ O_2$
Perovskit - $Ca\ Ti\ O_3$
Perovskit, piroxlor va fergyusonit - evksenit - samarskit guruhlariga kiradigan titanli minerallar
Shorlomit - $Ca_3(Al,Fe,Ti)_2[(Si, Ti)\ O_4]_3$
Sfen - $Ca\ Ti\ SiO_5$
Murmanit - $NaTi_2\ [SiO_4]_2\ [OH]\cdot H_2O$
Fersmanit-$(Ca,Na)_2(Ti,Nb)\ [SiO_4][OH, F]_3$
Anataz - $Ti\ O_2$
Benitoit - $Ba\ Ti\ Si\ O_9$
Ramzait - $Na_2\ Ti_2\ Si\ O_9$
Vinogradovit -$Na_5\ Ti_4Al\ Si_6\ O_{24}\cdot 3H_2O$

T O R I Y

Torianit - ThO_2
Ferritorit - $(Th, Fe)SiO_4$
Monatsit(toriyli)-(Ce,La,Th)
Ittrialit - $(V, Th)_2\ Si_2O_7$
$[PO_4`Si\ O_4]$
Torit - $Th\ Si\ O_4$

Bulardan tashqari, toriy, izomorf aralashma bo'lib, perovskit, piroxlar, fergyusonit evksenit - samarskit guruhlariga kiradigan, murakkab oksidlar tarkibida (titan - tantal - niobatlarda) ko'p uchraydi.

U R A N

Uraninit - UO_2
Bryoggerit - $(U, Th)\ O_2$
Yantinit – $2UO_2\cdot 7H_2O$
Klarkeit - $UO_3\cdot nH_2O$
Bekkerelit – $2UO_3\cdot 3H_2O$
Shchyopit – $4UO_3\cdot 9H_2O$
Furmarerit $PbO\cdot 4UO_2\cdot 5H_2O$
Kyurit - $2pbO\cdot 5UO_3\cdot 4H_2O$
Devindit - $Pb_3\ [UO_2]_5\ [PO_4]_4\ O_2\cdot 12H_2O$
Dyumontit - $Pb_2\ [UO_3]_3\ [PO_4]_2\ O_2\cdot 5H_2O$
Parsonsit - $Pb2\ [UO_2]_3\ [PO_4]_2\ \cdot 2H_2O$
- Rauvit - $Ca\ \cdot 2UO_3\cdot 6V_2O_5\cdot 20H_2O$
Uvanit – $2UO_3\cdot 3V_2O_5\cdot 15H_2O$

Uranosferit - $Bi_2O_3 \cdot UO_3 \cdot 3H_2O$
Vandenbrandeit-Cu $O \cdot 2UO_3 \cdot 2H_2O$
Ryotzerfordit- $[UO_2]\ CO_3$
Sharpit – $[UO_2]_3\ [CO_3]_5[OH]_2 \cdot 7H_2O$
Uranotallit -$Ca_2\ [UO_2]\ [CO_3]_3 \cdot 10H_2O$
Foglit-Ca_2 Cu $[UO_2]\ [CO_3]_4 \cdot 6H_2O$
Shrekingerit - $NaCa_3[UO_2]\ [CO_3]_3$
Sippeit-$[UO_2]_6SO_4[OH]_2 \cdot 3\text{-}5H_2O$
Uranoshpatit - Ca $[UO_2]_2\ [PO_4]_2 \cdot 12H_2O$
Metatorbernit -$Cu[UO_2]_2\ [PO_4]_2 \cdot 8H_2O$
Metatseynerit - $Cu[UO_2]_2\ [AsO]_2 \cdot 8H_2O$
α-uranospenit - Ca $[UO_2]_2\ [AsO_4]_2 \cdot 8H_2O$
β - uranospenit - $Ca[UO_2]_2\ [AsO_4]_2 \cdot 8H_2O$
Fritcheit – $Mn[UO_2]_2\ [PO_4, VO_4]_2 \cdot 8H_2O$
Bassetit - Fe $[UO_2]_2\ [PO_4]_2 \cdot 8H_2O$
Otenit - Ca $[UO_2]_2\ [PO_4]_2 \cdot 8H_2O$
Saleit - Mg $[UO_2]_2\ [PO_4]2 \cdot 8H_2O$
Uronotsersit - Ba $[UO_2]_2\ [PO_4]_2 \cdot 8H_2O$
Tuyamuynit - Ca $[UO_2]_2\ [VO_4]_2 \cdot 8H_2O$
Fosfuranilit – $[UO_2]_3\ [PO_4]_2 \cdot 6H_2O$
- Valpurgit - $Bi_{10}\ [UO_2]_3\ [AsO_4]_4O_{10} \cdot 10H_2O$
Uranotorit - (Th, U) SiO_4
Skladovskit - $MgU_2[SiO_4]_2[OH]_6 \cdot\ 4H_2O$
Uranotil -Ca $[UO_2]_2\ [PO_4]_2 \cdot 8H_2O$
Kuproskladovskit – $Mg[UO_2]_2\ [PO_4]_2 \cdot 8H_2O$
Uranopilit - $[UO_2]_6[SO_4]\ [OH]_{10} \cdot 12H_2O$
Iogannit - $Cu[UO_2]_2[SO_4]_2\ [OH]_2 \cdot 6H_2O$
Triogerit - $[UO_2]_3\ [AsO_4]_2 \cdot 12H_2O$
Torbernit -$Cu[UO_2]_2\ PO_4]_2 \cdot 12H_2O$
Seynerit - Cu $[UO_2]_2\ [AsO_4] \cdot 12H_2O$
Ferganit – $[UO_2]_3\ [VO_4]_2 \cdot 6H_2O$
Kazolit – $Ba[UO_2]_2\ [PO_4]_2 \cdot 8H_2O$
Soddiit – $[UO_2]_2\ [SiO_4] \cdot 2H_2O$
Urgit - $UO_3 \cdot n\ H_2O$
Koffinit - U $[SiO_4]_{1\text{-}x}\ [OH]_{4x}$
Umoxoit - UO2 $[MoO_4] \cdot 4H_2O$
Moluranit - $[O_2 \cdot 2UO_3 \cdot 5Mo\ O_3 \cdot 12H_2O$
Iriginit - $UO_3 \cdot 2MoO_3 \cdot 4H_2O$
Branerit- $(U,Ca,Fe,Y,Th)_3\ Ti_5\ Oi_{16}$
Nenadkevit-(U,Y,Ce,Th)U(Ca, Mg, pb) $SiO_4[OH]_4$
Karnotit - $K_2[UO_2]_3[PO_4]_2 \cdot 3H_2O$
Sengierit-$Cu_2[UO_2]_3\ [VO_4]_2 \cdot [HO] \cdot 9H_2O$
Renardit – $Pb[UO_2]_4\ [PO_4]_2$

X R O M

Xromshpinelidlar - (Mg Fe)
Uvarovit - $Ca_3Cr_2[SiO_4]_3$
$(Cr, Al, Fe)_2 O_4$
Stixtit - $Mg_6 Cr_2 [OH]_{16} [CO_3]\cdot 4H_2O$
Krokoit - $Pb CrO_4$
Fyonikoxroit - $Pb [CrO_4]_2O$
Vokelenit (laksmanit) – $Pb_2Cu [CrO_4] [PO_4]$
Kemmererit-$(Mg,Fe)_5 (Al,Cr) [Al Si_3O_{10}] [OH]_8$
Kochubeit - xromli klinoxlor
Volkonskoit-$(Cr,Fe,Al)_4[SiO_{10}] [OH]_8\cdot 2H_2O$

S E Z I Y

Roditsit - K $NaLi_4Al_4Be_3B_2B_{10}O_{27}$
Vorobevit - Cs $(Be_2Li) Al_2 [Zi_6O_{18}]$
Pollutsit - Cs [Al SiO_6]

S I R K O N I Y

Baddeleit - $Zr O_2$
Sirkon - Zr Si O_4
Sirkelit - $(Ca,Fe,Th)_2$ [Ti, $Zr]_2 O_5$
Evdialit-
$Na_4Ca_2ZrSi_6O_{17}(O,OH,Cl)$
Elpidit - $Na_2 Zr Si_6 O_{12} [OH]_6$
Katapleit - Na_2 Zr $[Si_3O_9]\cdot 2H_2O$
Gaurenit - $Ca_2 NaZr [SiO_4]_2 F$

Sirkoniy izomorf aralashma bo‘lib, ishqorlarga boy nordon jinslarda topiladigan boshqa murakkab tarkibli silikatlar va shuningdek, piroxlor ham fergyusonit - evksenit - samarskit guruhlariga mansub bo‘lgan murakkab oksidlar tarkibiga kiradi.

Q A L A Y

Stanopalladinit - $Pd_3 Sn_2$
Gersenbergit - SnS
Tillit – SnS · PbS
Kassiterit - Sn O_2
Torolit - Sn $Ta_2 O_7$
Arandizit - $Sn_5[SiO_4]_3[OH]_8$

Silindrit - $Pb_3\ Sn_4\ Sb_2\ S_{14}$
Stanin - $Cu_2Fe\ Sn\ S$
Kolyuzit - $Cu_3\ (As, Sn, V)\ S_4$
Gulsit-$12(Mg,Fe)O{\cdot}2Fe_2O_3{\cdot}SnO_2$
Stokezit - $Ca\ Sn\ [Si_3O_9]{\cdot}2H_2O$
Kanfildit - Ag_8SnS_6
Nordensheldit - $CaSn\ [BO_3]_2$
Frankeit - $Pb_5\ Sn_3\ Sb_2\ S_{11}$

Q O ‘ R G ‘ O S H I N

Galenit - PbS
Altait - PbTe
Klaustalit - PbSe
Sartorit - $Pb\ As_2\ S_4$
Braumgauerit - $Pb_4\ As_6\ S_{13}$
Dyufrenuazit - $Pb_4\ As_6\ S_{13}$
Iordanit - $Pb_{14}\ As_7\ S_{24}$
Greytonit - $Pb_9\ As_4\ S_{15}$
Sinkenit - $Pb\ Sb_2\ S_4$
Plagionit - $Pb\ Sb_2\ S_4Pb_5\ Sb_8\ S_{17}$
Semseit - $Pb_5\ Sb_8\ S_{21}$
Bulanjerit - $Pb\ Sb_4\ S_{11}$
Djemsonit - $Pb_4\ Fe\ Sb_6\ S_{14}$
Meneginit - $Pb_{13}\ Sb_7\ S_{23}$
Galenovismutit - $Pb\ Bi_2\ S_4$
Platinit – $Pb\ Bi\ (Se, S)_3$
Vittit - $Pb_5\ Bi_6\ S_{14}$
Kozalit - $Pb_2\ Bi_2\ S_5$
Lillianit - $Pb_3\ Bi_2\ S_6$
Shtolsit - $Pb\ WO_4$
Piromorfit - $Pb_5\ [PO_4]_3\ Cl$
Mimetezit - $Pb_5\ [AsO_4]_3\ Cl$
Vanadinit - $Pb_5\ [VO_4]_3\ Cl$
Deklauzit-$PbFe_3[Zn,Cu][VO_4][OH]$
Korkit – $PbFe_3[PO_4]\ [SO_4][OH]_6$
Gungarrit - $Pb_4\ Bi_2\ S_7$
Beegerit - $Pb_6\ Bi_2\ S_9$
Kotunit - $PbCl_2$
Mendipit - $PbCl_2{\cdot}PbO$
Penfildit - $3PbCl_2{\cdot}Pb\ [OH]_2$
Massikot - PbO
Surik - Pb_3O_4
Plyumboferrit - $Pb\ Fe_4\ O_7$
Kveselit - $Pb_2\ Mn_2\ O_5 \cdot H_2O$
Serussit - $Pb\ CO_3$
Gidrotserussit - $Pb_2[CO_3]_2[OH]_2$
Fosgenit - $Pb_2\ [CO_3]\ Cl_2$
Ledgillit - $Pb_4\ [CO_3]_2\ [SO_4]\ [OH]_2$
Anglezit - $Pb\ SO_4$
Kerstenit - $Pb\ Se\ O_4$
Krokoit - $Pb\ Cr\ O_4$
Vulfenit - $Pb\ Mo\ O_4$
Chillagit - $Pb\ (Mo, W)\ O_4$
Bedantit - $Pb\ Se_8\ [AsO_4][SO_4]\ [OH]_6$
Larsenit - $Pb\ Zn\ Si_2\ O_7$
Barisilit - $Pb_3Si_2O_7$
Alamozit - Pb Si O3
Kentrolit - $Pb_3\ Mn_4\ Si_3\ O_{15}$
Melanotekit - $Pb_3\ Fe_4\ Si_3O_{15}$

Kimyoviy elementlarning kashf etilish sanasi, kimyoviy elementlarning qaysi mineraldan qachon kashf etilganligi (ajratib olinganligi) haqida

M A ’ L U M O T

Mineral nomi	Ajratib olingan yili va muallifi	Kimyoviy element	Element belgisi
1	2	3	4
Petalit - $LiAlSi_4O_{10}$	1817, I.Arfvedson	Litiy	Li
Galit - NaCl	1807,G.Devi	Natriy	Na
Silvin - KCl	1807,G.Devi	Kaliy	K
Lepidolit- $(K,Rb)_2Li_3Al_5Si_6O_{20}F_4$	1861,R.Bunzen	Rubidiy	Rb
Pollutsit - $CsAlSi_2O^6$	1864,F.Pizani	Seziy	Cs
Berill - $Be_3Al_2Si_6O_{18}$	1798,L.Voklen	Berilliy	Be
Epsomit - $MgSO_4 \cdot H_2O$	1808, G.Devi	Magniy	Mg
Gidrofillit - $CaCl_2 \cdot H_2O$	1808, G.Devi	Kalsiy	Ca

Stronsianit - $SrCO_3$	1790, A.Kroford	Stronsiy	Sr
Barit - $BaSO_4$	1774, K.Sheyelle	Bariy	Ba
Uranitit - UO_2	1898, P.Kyuri	Radiy	Ra
Evksenit - (Y,Sc) $TiNbO_6$	1879, L.Nilson	Skandiy	Sc
Gadolinit - $FeBe_2Y_2Si_2O_{10}$	1794, I.Gadolin	Ittriy	Y
Serit - $Ca_2Ce_8Si_7O_8$	1839, K.Mozander	Lantan	La
Serit - $Ca_2Ce_8Si_7O_8$	1803,Ya.Berselius	Seriy	Ce
Serit - $Ca_2Ce_8Si_7O_8$	1885,A.fon Velsbax	Prazeodim	Pr
Serit - $Ca_2Ce_8Si_7O_8$	1885,A.fon Velsbax	Neodim	Nd
Samarskit - (Sm,Y) Nb_2O_6	1879, P.Lekokde Buabodran	Samariy	Sm
Samarskit - (Sm,Y) Nb_2O_6	1876, E.Demarse	Yevropiy	Eu
Samarskit - (Sm,Y) Nb_2O_6	1880, J.Marnyak	Gadoliniy	Gd
Gadolinit - $FeBe_2Y_2Si_2O_8$	1843, K.Mozander	Terbiy	Tb
Gadolinit - $FeBe_2Y_2Si_2O_8$	1886, P.Lekokde Buabodran	Disproziy	Dy
Gadolinit - $FeBe_2Y_2Si_2O_8$	1879, P.Kleve	Golmiy	Ho
Gadolinit - $FeBe_2Y_2Si_2O_8$	1843, K.Mozander	Erbiy	Er
Gadolinit - $FeBe_2Y_2Si_2O_8$	1879, P.Kleve	Tuliy	Tm
Gadolinit - $FeBe_2Y_2Si_2O_8$	1878, J.Marnyak	Itterbiy	Yb
1	2	3	4
Gadolinit - $FeBe_2Y_2Si_2O_8$	1907, J. Urben	Lyutetsiy	Lu
Uranitit - UO_2	1899,	Aktiniy	Ac

	A.Debyern		
Torit - $ThSiO_4$	1828,Ya. Berselius	Toriy	Th
Torit -$ThSiO_4$	1917, F.Soddi	Protaktiniy	Pa
Uranitit - UO_2	1789, M.Klaprot	Uran	U
Rutil - TiO_2	1795, M. Klaprot	Titan	Ti
Sirkon - $ZrSiO_4$	1789, M. Klaprot	Sirkoniy	Zn
Sirkon - $(Zr,Hf)SiO_4$	1923, D.Xeveshi	Gafniy	Hf
Magnetit - $Fe(Fe,V)_2O_4$	1830, N.Sefsterm	Vanadiy	V
Kolumbit - $FeNb_2O_6$	1801,Ch.Xetchet	Niobiy	Nb
Tantalit - $MnTa_2O_6$	1802, A.Eksbert	Tantal	Ta
Krokoit - $PbCrO_4$	1797, l.Voklen	Xrom	Cr
Molibdenit - MoS_2	1790, K.Sheyelle	Molibden	Mo
Sheyellit - $CaWO_4$	1781, K.Sheyelle	Volfram	W
Pirolyuzit - MnO_2	1774, Yu.Gan	Marganes	Mn
Kolumbit - $Fe(Nb,Re)_2O_6$	1925, V.Noddak	Reniy	Re
Magnetit - Fe_3O_4	tarixiy	Temir	Fe
Kobaltin - CoAsS	1735, G.Brandt	Kobalt	Co
Nikelin - NiAs	1751, A.Kronshtedt	Nikel	Ni
Platina - Pt	1844, K.Klaus	Ruteniy	Ru
Platina - Pt	1803, U.Vollaston	Rodiy	Rh
Platina - Pt	1803, U.Vollaston	Palladiy	Pd
Platina - Pt	1804, S.Tennant	Osmiy	Os
Platina - Pt	1804, S.Tennant	Iridiy	Ir
Platina - Pt	1804, S.Tennant	Platina	Pt
Mis - Cu	tarixiy	Mis	Cu

Kumush - Ag	tarixiy	Kumush	Ag
Oltin - Au	tarixiy	Oltin	Au
Sfalerit - ZnS	tarixiy	Rux	Zn
Sfalerit - (Zn,Cd)S	1817, F.Shtromeyer	Kadmiy	Cd
Kinovar - NgS	tarixiy	Simob	Hg
Bura -$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_20$	1808, Gey Lyussak	Bor	B
Korund - Al_2O_3	1825, G.Ersted	Aluminiy	Al
Sfalerit - (Zn,Ca)S	1878, P.Lekok de Buabodran	Galliy	Ga
Sfalerit - (Zn,In)S	1863, F.Reyx	Indiy	In
Pirit - $(Fe,Tl)S_2$	1861, U.Kruks	Talliy	Tl
1	2	3	4
Ko’mir - C	tarixiy	Uglerod	C
Kvarts - SiO_2	1803, Ya. Berselius	Kremniy	Si
Argirodit - Ag_8GeS_6	1886, K.Vinkler	Germaniy	Ge
Kassiterit - SnO_2	tarixiy	Qalay	Sn
Galenit - PbS	tarixiy	Qo’rg’oshin	Pb
Apatit - $Ca_5(PO_3)_4F$	1774, Yu. Gan	Fosfor	P
Pealgar - As_2S_3	tarixiy	Margimush	As
Antimonit - Sb_2S_3	XV asr,V.Valentin	Surma	Sb
Vismutin - Bi_2S_3	1819,Ya.Berselius	Vismut	Bi
Oltingugurt - S	tarixiy	Oltingugurt	S
Pirit - Fe $(S,Se)_2$	1817,Ya.Berselius	Selen	Se
Krenerit - $AgAu_3Te_8$	1798, M.Klaprot	Tellur	Te
Uranitit - UO_2	1898, M. Skladovskaya	Poloniy	Po
Muz - H_2O	1766,	Vodorod	H

	G.Kavendish		
Flyuorit - CaF_2	1886, A.Muasson	Ftor	F
Galit - NaCl	1807, G.Devi	Xlor	Cl
Galit - NaCl	1825, A.Bolar	Brom	Br
Selitra - KNO_3	1811, B.Kurtua	Yod	I
Uranitit - UO_2	1900, D.Rezerford	Radon	Rn

D.I.Mendeleyev davriy jadvalidagi elementlarning o’zbekcha, lotincha, ruscha va inglizcha nomlanishi

Tartib raqami	**Belgisi**	**Nomlanishi**			
		Ruscha	**Ozbekcha**	**Lotincha**	**Inglizcha**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
3	Li	Литий	Litiy	Lithium	Lithium
4	Be	Бериллий	Berilliy	Beryllium	Beryllium
11	Na	Натрий	Natriy	Natrium	Sodium

12	Mg	Магний	Magniy	Magnesium	Magnesium
13	Al	Алюминий	Alyuminiy	Aluminium	Aluminum
19	K	Калий	Kaliy	Kalium	Potassium
20	Ca	Кальций	Kalsiy	Calcium	Calcium
21	Sc	Скандий	Skandiy	Scandium	Scandium
22	Ti	Титан	Titan	Titanium	Titanium
23	V	Ванадий	Vanadiy	Vanadium	Vanadium
24	Cr	Хром	Xrom	Chromium	Chromium
25	Mn	Марганец	Marganes	Manganum	Manganese
26	Fe	Железо	Temir	Ferrum	Iron
27	Co	Кобальт	Kobalt	Cobaltum	Cobalt
28	Ni	Никель	Nikel	Niccolum	Nickel
29	Cu	Медь	Mis	Cuprum	Copper
30	Zn	Цинк	Rux	Zincum	Zinc
31	Ga	Галлий	Galliy	Gallium	Gallium
32	Ge	Германий	Germaniy	Germanium	Germanium
33	As	Мышьяк	Margimush	Arsenicum	Arsenic
34	Se	Селен	Selen	Selenium	Selenium
36	Kr	Криптон	Kripton	Krypton	Krypton
37	Rb	Рубидий	Rubidiy	Rubidium	Rubidium
38	Sr	Стронций	Stronsiy	Strontium	Strontium
39	Y	Иттрий	Yttriy	Yttrium	Yttrium
40	Zr	Цирконий	Sirkoniy	Zirconium	Zirconium
41	Nb	Ниобий	Niobiy	Niobium	Niobium
42	Mo	Молибден	Molibden	Molybdaenum	Molybdenum
43	Tc	Технеций	Texnetsiy	Technetium	Technetium
44	Ru	Рутений	Ruteniy	Ruthenium	Ruthenium
45	Rh	Родий	Rodiy	Rhodium	Rhodium
46	Pd	Палладий	Palladiy	Palladium	Palladium
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
47	Ag	Серебро	Kumush	Argentum	Silver
48	Cd	Кадмий	Kadmiy	Cadmium	Cadmium
49	In	Индий	Indiy	Indium	Indium
50	Sn	Олово	Qalay	Stannum	Tin

51	Sb	Сурьма	Surma	Stibium	Antimony
52	Te	Теллур	Tellur	Tellurium	Tellurium
55	Cs	Цезий	Seziy	Caesium	Cesium
56	Ba	Барий	Bariy	Barium	Barium
57	La	Лантан	Lantan	Lanthanum	Lanthanum
58	Ce	Церий	Seriy	Cerium	Cerium
59	Pr	Празеодим	Prazeodim	Praseodymium	Praseodymium
60	Nd	Неодим	Neodim	Neodymium	Neodymium
61	Pm	Прометий	Prometiy	Promethium	Promethium
62	Sm	Самарий	Samariy	Samarium	Samarium
63	Eu	Европий	Evropiy	Europium	Europium
64	Gd	Гадолиний	Gadoliniy	Gadolinium	Gadolinium
65	Tb	Тербий	Terbiy	Terbium	Terbium
66	Dy	Диспрозий	Disproziy	Dysprosium	Dysprosium
67	Ho	Гольмий	Golmiy	Holmium	Holmium
68	Er	Эрбий	Erbiy	Erbium	Erbium
69	Tm	Тулий	Tuliy	Thulium	Thulium
70	Yb	Иттербий	Itterbiy	Ytterbium	Ytterbium
71	Lu	Лютеций	Lyutetsiy	Lutetium	Lutetium
72	Hf	Гафний	Gafniy	Hafnium	Hafnium
73	Ta	Тантал	Tantal	Tantalum	Tantalum
74	W	Вольфрам	Wolfram	Wolfram	Tungsten
75	Re	Рений	Reniy	Rhenium	Rhenium
76	Os	Осмий	Osmiy	Osmium	Osmium
77	Ir	Иридий	Iridiy	Iridium	Iridium
78	Pt	Платина	Platina	Platinum	Platinum
79	Au	Золото	Oltin	Aurum	Gold
80	Hg	Ртуть	Simob	Hydrargyrum	Mercury
81	Tl	Таллий	Talliy	Thallium	Thallium
82	Pb	Свинец	Qo‘rg‘oshin	Plumbum	Lead
83	Bi	Висмут	Vismut	Bismuthum	Bismuth

84	Po	Полоний	Poloniy	Polonium	Polonium
87	Fr	Франций	Fransiy	Francium	Francium
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
88	Ra	Радий	Radiy	Radium	Radium
89	Ac	Актиний	Aktiniy	Actinium	Actinium
90	Th	Торий	Toriy	Thorium	Thorium
91	Pa	Протактиний	Protaktiniy	Protactinium	Protactinium
92	U	Уран	Uran	Uranium	Uranium
93	Np	Нептуний	Neptuniy	Neptunium	Neptunium
94	Pu	Плутоний	Plutoniy	Plutonium	Plutonium
95	Am	Америций	Ameritsiy	Americium	Americium
96	Cm	Кюрий	Kuyriy	Curium	Curium
97	Bk	Берклий	Berkliy	Berkelium	Berkelium
98	Cf	Калифорний	Kaliforniy	Californium	Californium
99	Es	Эйнштейний	Eynshteyniy	Einsteinium	Einsteinium
100	Fm	Фермий	Fermiy	Fermium	Fermium
101	Md	Менделевий	Mendeleyeviy	Mendeleviu m	Mendeleviu m
102	No	Нобелий	Nobeliy	Nobelium	Nobelium
103	Lr	Лоуренсий	Lourensiy	Lawrenciu m	Lawrenciu m
104	Rf	Резерфордий	Rezerfordiy	Rutherfordium	Rutherfordium
105	Db	Дубний	Dubniy	Dubnium	Dubnium
106	Sg	Сиборгий	Siborgiy	Seaborgium	Seaborgium
107	Bh	Борий	Boriy	Bohrium	Bohrium
108	Hs	Хассий	Xassiy	Hassium	Hassium
109	Mt	Мейтнерий	Meytneriy	Meitnerium	Meitnerium

Turli kimyoviy elementlarning har xil minerallar va boshqa

birikmalar holida uchrashi haqida

Ele-ment	Ko‘ri-nish soni	Ularning yig‘ndi-siga % hisobida n	Yer qobig‘ida tarkibi, %	Element	Ko‘ri-nish soni	Ularning yig’ndi-siga % hisobida n	Yer qobig‘ida tarkibi, %
O	3359	16,80	46,5	Se	105	0,53	$7 \cdot 10^{-6}$
H	2391	11,96	0,11	Be	94	0,53	$7 \cdot 10^{-4}$
Si	1165	5,82	27,99	Sn	94	0,47	$23 \cdot 10^{-5}$
Fe	1082	5,41	5,33	Li	88	0,44	$25 \cdot 10^{-4}$
Ca	1080	5,40	3,81	Cr	85	0,43	$9 \cdot 10^{-3}$
S	908	4,54	$33 \cdot 10^{-3}$	Hg	84	0,42	$7 \cdot 10^{-6}$
Al	907	4,53	8,07	N	83	0,42	$3 \cdot 10^{-3}$
Na	752	3,76	2,38	Zr	83	0,41	$16 \cdot 10^{-3}$
Mg	684	3,42	2,26	Ta	81	0,40	$2 \cdot 10^{-4}$
Си	539	2,70	$53 \cdot 10^{-3}$	Co	71	0,36	$23 \cdot 10^{-4}$
Mn	521	2,60	0,09	Pd	58	0,29	$9 \cdot 10^{-7}$
P	484	2,42	0,10	Pt	51	0,25	$6 \cdot 10^{-7}$
As	476	2,38	$18 \cdot 10^{-4}$	Mo	44	0,22	$12 \cdot 10^{-5}$
Pb	445	2,23	$13 \cdot 10^{-4}$	Tl	43	0,22	$9 \cdot 10^{-5}$
K	400	2,00	2,13	Th	41	0.20	$1 \cdot 10^{-3}$
C	354	1,77	0,02	W	39	0,20	$14 \cdot 10^{-5}$
F	330	1,65	0,064	Ir	32	0,16	$6 \cdot 10^{-8}$
CI	282	1,41	0,018	Au	32	0,16	$35 \cdot 10^{-8}$
Ti	275	1,38	0,53	Rh	24	0,12	$5 \cdot 10^{-8}$

Sb	243	1,22	$3 \cdot 10^{-5}$	J	20	0,10	$5 \cdot 10^{-5}$
Zn	240	1,20	$68 \cdot 10^{-4}$	Ru	15	0,08	$4 \cdot 10^{-7}$
U	219	1,10	$3 \cdot 10^{-4}$	Cd	14	0,07	$17 \cdot 10^{-6}$
B	215	1,07	$9 \cdot 10^{-4}$	Cs	13	0,06	$4 \cdot 10^{-5}$
Bi	197	0,98	$2 \cdot 10^{-5}$	Os	12	0,06	$2 \cdot 10^{-7}$
Ba	190	0,95	$47 \cdot 10^{-3}$	Br	12	0,06	$24 \cdot 10^{-5}$
Ni	163	0,81	$7 \cdot 10^{-3}$	In	12	0,06	$2 \cdot 10^{-5}$
V	155	0,77	$12 \cdot 10^{-4}$	Sc	8	0,04	$17 \cdot 10^{-6}$
Ce	154	0,76	$6 \cdot 10^{-3}$	Ge	6	0,03	$14 \cdot 10^{-4}$
Ag	149	0,75	$7 \cdot 10^{-6}$	Ga	5	0,02	$17 \cdot 10^{-4}$
Te	148	0,74	$3 \cdot 10^{-7}$	Re	3	0,01	$8 \cdot 10^{-8}$
Nb	140	0,70	$2 \cdot 10^{-3}$	Hf	1	0,005	$24 \cdot 10^{-5}$
Sr	115	0,57	$37 \cdot 10^{-3}$	Rb	1	0,005	0,011
Y	112	0,56	$32 \cdot 10^{-3}$				

Ayrim kimyoviy element birikmalarining minerallari

Guruh	Element	Asosiy o‘zining minerallari	Kimyoviy element tarkibiga singib ketgan minerallar nomi
1	Li	**Spodumen**, lepidolit, **ambligonit**, petalit, gektorit	Amfibollar, biotit, montmorilloni
	Na	**Galit, soda, mirabilit**, nefelin, albit, egirin	
	K		**Biotit**, mikroklin
	Rb	**Silvinit**, mikroklin, kalsilit, slyudalar	
	Cs	**Lepidolit, rubikin Pollutsit**	**Karnallit**
2	Be	**Berill, bertrandit, fenakit**,	**Biotit** Muskovit, albit

	Mg Ca Sr Ba Ra	gelvin, leykofan **Brusit, bishofit, magnezit, kizerit**, olivine, enstatit, flogopit, tremoliy **Kaltsit, gips**, apatit, plagioklaz, gastingsit, diopsid Vallostonit Selestin, stronsianit	 **Apatit**, kalsit Mikroklin, slyudalar
3	B Al Sc Y Ce	**Datolit**, danborit, turmalin, aksinit, **saunit,** kotoit, lyudvigit, saxait, boratsut, **gidroboratsit**, kolemanit, **uleksit**, kernit, **bura**, sossolin **Gibbsit, bemit, diaspor, korund, alunit, nefelin,** dala shtaplari, slyudalar, kaolinit, kianit, sillimanit, krandalit **Tortvitit,** batstsit **Ksenotim,** fergyusonit, evksenit **Sinxizit, monatsit, bastneziy,** **loparit** Titanit, allanit	Slyudalar, dala shpatlari Piroksenlar, chevkinit **Apatit, titanit, sirkon amfibollar** **Apatit,** titanit, kaltsit **Monasit**, slyudalar
Guruh	**Element**	**Asosiy o‘zining minerallari**	**Kimyoviy element tarkibiga singib ketgan minerallar nomi**
4	Th U C	**Torit, torianit** **Uranitit, koffinit,** branerit, davidit, kranotit, skupit	**Monatsit, frankolit, bitum**

	Si Ti	**Bitum, lignit**, grafit, klatsit Kvars, dala shpatlari, amfibollar, slyudalar, gil **Rutil,** anataz, titanit, **ilmenit**, perovskit	Piroksenlar, amfibollar, slyudalar, gil
	Zn Hf	**Sirkon**, evdialit, **baddelit** Gafnon	Sirkon
5	N P V Nb Ta	**Selitra** **Apatit, frankolit, krandallit** **Vanadvit, nontronit, roskolit,** karnotit **Pirohlar, pandait, loparit, kolumbit** **Tantalit,** vodjinit, styurevit, mikrolit	Mikroklin, muskovit Dala shpatlari Magnetit, prioksenlar, granatlar Perovskit, ilmenit, titanit, slyudalar **Betafit, loparit, pirohlar, kolumbit, sfen, slyudalar**
6	Cr Mo W	Xromit **Molibdenit** **Ferberit, gyubnerit, sheyellit**	Piroksenlar, amfibllar, grantlar, slyudalar **Sheyelit,** slyudalar Slyudalar
7	Mn Re	**Pirolyuzit, gausmanit, braunit, manganit**, rodoxrozit Renit, djezkazganit	Amfibollar, piroksenlar, slyudalar **Molibdenit**
8	Fe	**Magnetit, gematit,**	Amfibollar, olivin

		getit, siderit, shamozit, fayalit, biotit, gipersten,	Amfibollar, olivin
	Co	**Kobaltin, smaltin,** skuterudit, linneit,	**Pitit, xalkopirit, pirrotin**
	Ni	**asbolan**	Pirit, xalkopirit, pirotin
	Ru	**Pentlandit**, xloanit, millerit, **garnierit**	Pirit, xalkopirit, pirrotin
	Rh	Ruteniy, laurit	
	Pd	Rodiy, xolingvortit	Pirit, xalkopirit, pirotin
	Os	Palladiy, polyarit	
	Ir	**Osmiy,** erlikmanit	Pirit, xalkopirit, pirrotin
	Pt	**Iridiy,** inaglit	
		Platina, sperrilit, kuperit	Pirit, xalkopirit, pirriton
			Amfibollar, gil
1a	Cu	**Xalkopirit, bornit, xalkozin, kubanit,** kovellin, **mis**, enargit,	**Galenit**
	Ag	tennantit, xalkantit, kuprit	**Pirit, arsenopirit,**
	Au	**Kumush, argentit, prustit, stefanit, gessnat, kerargirit**	**xalkopirit, antimonit**
		Oltin, kalaverit, krennerit	Fe-slyudalar
2a	Zn	**Sfalerit, smitsonit, sinkit**,	Amfibollar, gil
	Cd	kalamin, villemit	**Sfalerit,** kal’tsit
	Hg	Xoulit, kadmoselit	
		Kinovar, metatsinnabarit, livingstonit	
3a	Ga	Gallit, zengeit	**Sfalerit**, xalkopirit, nefelin, dala
	In	Indiy, indit	shpatlari, slyudalar
	Ti	Xalkotallit, doralsharit	**Sfalerit,**

			kassiterit, piroksenlar, skorodit Pirit, **markazit, galenit, slyudalar,** mikroklin, yarozit
4a	Ge Sn Pb	Germatit, stottit **Kassiterit,** stanin **Galenit,** serussit, anglezit, djemsonit, burnotit	Bitum, ko‘mir, xalkopirit Magnetit, ilmenit, sfen, piroksenlar, granatlar Mikroklin
Guruh	**Element**	**Asosiy o‘zining minerallari**	**Kimyoviy element tarkibiga singib ketgan minerallar nomi**
5a	As Sb Bi	**Arsenopirit,** lellingit, tennantit, **realgar** **Antimonit,** bertyerit, **galenit,** djemsonit, tetradimit Vismutit, vismut, tetradimit	Pirit Galenit Galenit
6a	O S Se Te	Muz, kvars, shtudtit, UO **Oltingugurt, pirit** Klaustalit Gesit, kalaverit	 Pirotin, gips, yarozit **Galenit, xalkopirit,** pirit Galenit
7a	H F Cl Br	Suv-muz, seolitlar Flyuorit, villyomit, topaz **Galit** Bromargit	Amfibollar, slyudalar Slyudalar, amfibolar, apatit Slyudalar, amfibollar,

	I	Yodargirit	sodalit **Karnallit,** gallit **Karnallit,** gallit

Izoh: Oddiy izomorf elementlar qavs holida yozilgan; sanoat minerallari qalin harflarda ajratib yozilgan.

KISLOTALARNING METALLAR BILAN O‘ZARO BOG‘LIQLIK XOSSALARI

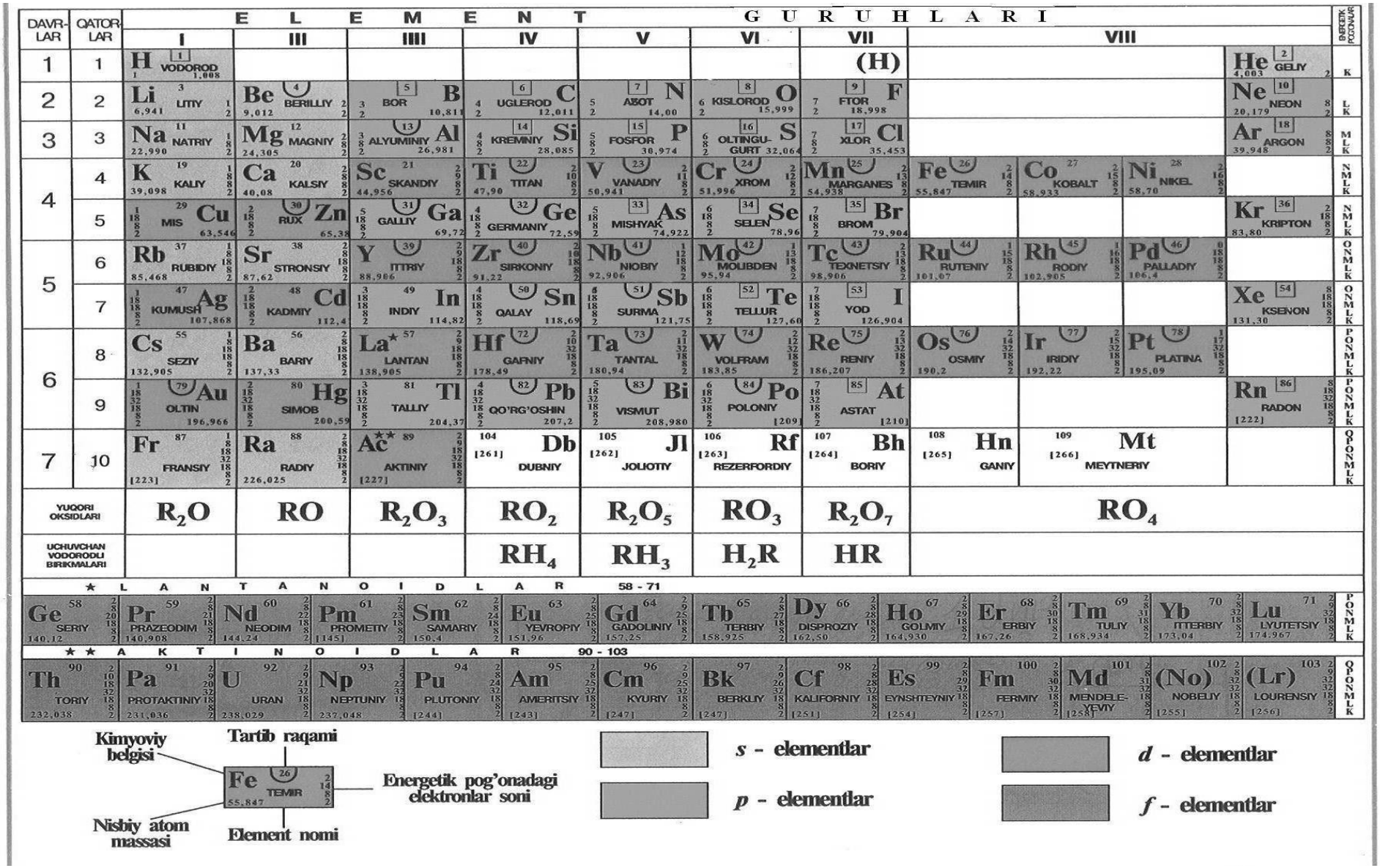
Kislota	**Konsentratsiya**	**Metallar (aktivlik darajasi kamayish tartibi bo‘yicha)**				
		K, Ba, Ca,Na, Mg	**Al, Fe, Cr**	**Zn, Sn**	**Cu**	**Hg, Ag**
Tuzli	Ajr. Kons	Tuz +H_2 +H_2	Tuz +H_2 +H_2	Tuz+H_2 +H_2	- -	- -
Oltingu-gurtli	Ajr. Kons	Tuz +H_2 H_2S+H_2O	Tuz +H_2 Metall passiv.	Tuz +H_2 +H_2S+H_2O	Tuz - +H_2S+ H_2O	Tuz- +H_2S +H_2O
Azotli	Ajr. Kons	Tuz +NH_3 H_2O+NO_2 + H_2O	Tuz+NH_3 + H_2O Metall passiv.	Tuz+NH_3 H_2O+ NO_2 + H_2O	Tuz+NH_3 H_2O+NO_2 + + H_2O	Tuz+NH_3 + H_2O+ +NO_2 + H_2O
Ortofos-forli	Ajr. Kons	Tuz +H_2	Tuz +H_2	Tuz +H_2	-	-

NOORGANIK MODDALARNING O‘ZARO BOG‘LIQLIGI

	Metall	**Suv**	**Oksid metall**	**Asos**	**Tuz**
Nometall	Tuz $Fe+S=FeS$	-	-	-	-
Suv	Cho‘kma $+H_2$ [1] $2Na+2H_2O$ = $=2NaOH+$ $H_2\uparrow$	-	Cho‘kma $Ba+H_2O=$ $= Ba(OH)_2$	-	-
Oksidli Nometall	-	Kislota H_2O+SO_3 = $=H_2SO_4$	Tuz $CaO+CO_2=$ $=CaCO_3$	Tuz + Suv $2NaOH+CO_2$ = $=Na_2CO_3+H_2O$	-
Kislota	tuz $+H_2$ [3] $Fe+2HCl=$ $=FeCl+H_2$	-	Tuz + Suv $CuO+H_2O=$ $=CuSO_4+H_2O$	Tuz + Suv $Fe(OH)$ $+3HCl=$	Yangi tuz + Yangi kislota $K_2Cl+HCl=$

	↑			$=FeCl_3+3H_2O$	$=2KCl+H_2SiO_3$
Tuz	Yangi tuz+ Yangi metall $CuSO_4+Fe=$ $=FeSO_4+Cu\downarrow$	Ba’zi tuzlar gidrolizi	-	Yangi tuz + Yangi asos $CuSO_4+2KOH=Cu(OH)_2+K_2SO_4$	Ikki yangi tuz $NaCl+AgNO_3=$ $=AgCl+NaNO_3$

D.I.MENDELEYEVNING KIMYOVIY ELEMENTLAR DAVRIY JADVALI


DAVR-LAR
QATOR-LAR
E L E M E N T G U R U H L A R
I
III
IIII
IV
V
VI
VII
VIII
YUQORI OKSIDLARI
UCHUVCHAN VODORODLI BIRIKMALARI
R2O
RO
R2O3
RO2
R2O5
RO3
R2O7
RO4
RH4
RH3
H2R
HR
★ L A N T A N O I D L A R 58 - 71
★★ A K T I N O I D L A R 90 - 103
Kimyoviy belgisi
Tartib raqami
Energetik pog'onadagi elektronlar soni
Nisbiy atom massasi
Element nomi
s - elementlar
p - elementlar
d - elementlar
f - elementlar

XOTIMA

Muhtaram o‘quvchim! Siz, bizni o‘rab turgan, har kuni ko‘rib, biroq o‘zimiz goho sezmaydigan borliqni, butun olamni tashkil etib turgan kimyoviy element birikmalaridan iborat bo‘lgan jonli-jonsiz mavjudotlar, jismlar, buyum va mahsulotlar haqida ma’lumot oldingiz. Ushbu kitobda kimyoviy element qachon, kim tomonidan kashf etilgan, uning fizik-kimyoviy xossalari, mexanik xususiyati, minerallari, xalq xo’jaligida ishlatilishi va nihoyat sof yoki birikma holida ajratib olish texnologiyasi haqida qisqa bo‘lsada ma’lumot berilgan. Keng kitobxonlar e’tiboriga mo‘ljallanganligining sababi, avvalo, bilim olish, kimyoviy elementlar haqida chuqurroq ilmga ega bo‘lish, kelajakda konchilik, geologiya, kimyo, metallurgiya, kabi texnika yo‘nalishidagi tanqis ixtisosliklariga yoshlarimizda mehr-muhabbat uyg‘otish, undan tashqari borliqni, tog‘lar tilini, metallar xossasini, muhit, yer osti, usti, koinot, olam tuzilishini bilib olishdir.

Kimyoviy elementlar ularning birikmalari, minerallari va xususiyatlarini siri ochilmagan sandiqqa mengzash mumkin. Ularga mehr qo‘yib, chuqur bilim, zakovat va aql bilan yondashish uning hali ochilmagan minglab qirralarini ochib beradi. Saxovatli ona yerimiz, bahaybat va mag‘rur qorli tog’larimiz qa’rida hali ilm ahliga umuman yot bo‘lgan qanchadan-qancha kimyoviy elementlar yashirinib yotibdi. Biz bilmagan ko‘pgina metallar yana qayerlarda, qaysi sohalarda ishlatilishi mumkin, bu borada talay ilmiy izlanish

tadqiqotlarini olib borish ehtiyoji mavjud. Asrimiz boshlariga kelib deyarli 107 ta kimyoviy elementlarning xossalari o‘rganib chiqildi. Maktabda, kasb-hunar kollejlari, akademik litsey va oliy o‘quv yurtlarida kimyo fanlari o‘tilib, ularda kimyoviy elementlar haqida ma’lumotlar berilgan. Aynan shu nuqtai nazardan qo‘shimcha adabiyot bo‘la oladi degan xolisona niyatda ushbu risolani yaratdik.

Farzandda maktab yoshidan ilmga qiziqish tug‘ilib, dunyoni chuqurroq anglash ishtiyoqi paydo bo‘ladi. Avvalo, maktabda ustoz-muallim, ota-ona, aka-opalari unga har tomonlama tegishli sharoit yaratib berishi lozim. Maktabni tamomlaganlaridan keyin akademik litseylar, kasb-hunar kollejlari, institut va universitetlarda tahsil olish jarayonida ustoz-murabbiylar, ota-ona ko‘magida dunyo bilimlarining zohiriy va botiniy qonuni-yatlari negizlarini chuqur o’rganib, har tomonlama o‘zlashtirishlari zarur. Yuqorida alohida ta’kidlab o‘tgan insonlarning doimiy ko‘magida yanada chu-qurroq bilim olish, olgan bilimlarini yurt ravnaqiga fidoiylik bilan sarf qilishi, xalq manfaatlarini hamma narsadan yuqori qo‘yish olijanob fazilatdir. Kitobni sevib mutolaa qilgan, ilm olishga qiziqishi yuqori bo‘lgan yoshlar hamisha ma’nan boy bo‘ladi. Shunday ekan, ilm manbai–kitobni asrab-avaylash, uning har bir misrasining mohiyatini tushunish uchun uni qadrlash kerak.

Aziz kitobxon! Ushbu risolada keltirilgan kimyoviy elementlar haqidagi ma’lumotlar ko‘pgina adabiyotlarda berilgan. Biroq barchasini bitta risolaga jamlab, ularning

asosiy xususiyatlari, ishlatilishi va texnologiyasi o‘zbek tilida alohida berilmagan edi. Sizga oson bo‘lishi va sohani kengroq tasavvur qilishingiz uchun ularni jamladik.

Qo‘lingizdagi kitob yoshu qariga, ilm olish istagida bo‘lgan o‘quvchilarga ozgina bo‘lsa ham naf keltirsa, yoshlarimizda konchilik, geologiya, kimyo, ma’danchilik sohalariga qiziqish uyg‘otsa, ularning ezgu ishlariga ma’lum bir hissa qo‘shsa, o‘zimizni eng baxtli inson deb his qilgan bo‘lar edik.

Mualliflar

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Тарасов А.В., Уткин Н.И. Общая металлургия.М: Metallurgiya, 1997. 590 с..
2. Лонухов Г.А., Цирульников В.А. и др. Толковый металлургический словарь. Основные термины. М: Русский язык, 1989. 447 с.
3. Глинка Н.Л. Общая химия. М: Химия, 1987. 702 с.
4. Абидов А.А., Эргашев Й. ва бошқалар. Нефть ва газ саноати. Русча, ўзбекча изоҳли луғат. Тошкент, 2004. 560 б.
5. Бетехтин А.Г. Минералогия курси. Тошкент: Ўқитувчи, 509 б.
6. Рашидов Т.Р. Полтехника луғати. Тошкент, 1989. 701 б.
7. Саидносирова З.М.,Деркунская Т.В. Химиядан русча-ўзбекча қисқача изоҳли луғат. Тошкент: Ўқитувчи, 1975. 696 б.

8. Зелекман А.Н., Коршунов Б.Г. Металлургия редких металлов. М: Металлургия, 1981. 431 с.
9. Мечев В.В., Быстров В.П. Автогенные процессы в цветной металлургии. М: Москва, 1991. 704 с.
10. Ванюков А.В., Уткин Н.И. Комплексная переработка медно-никеловая сырья. Челябинск: Металлургия, 1988. 432 с.
11. Гудима Н.В.,Шейн Я.П. Краткий справочник по металлургии цветных металлов. М: Металлургия, 1975. 506 с.
12. Лебедев Ю.А. Толковый словарь по химии и химической технологии.М: Русский язык, 1987. 525 с.
13. Куманин В.Н. Толковый металлургический словарь. М: Русский язык, 1989.
14. Абдурахманов С.А., Юсупходжаев А.А., Асқаров М.А., Хасанов А.С. Русча-ўзбекча маъданчилик луғати. Олмалиқ, 1993. 86 б.
15. Абдурахманов С.А. Гидрометаллургия жараёнлари назарияси ва дастгоҳлари. Навоий,2001. 238 б.
16. Хасанов А.С. 107 кимёвий элемент. Изоҳли луғат. Тошкент: Фан, 2007. –174 б.

MUNDARIJA

1.	Kirish.....	3
2.	Kimyoviy elementlar haqida.....	5
3.	Metallar.....	8
4.	Metallar tasnifi	10

	.....	
5.	Minerallar tasnifi..... ...	12
6.	Kimyoviy elementlarning xossalari, ishlatilishi va olinishi	15
7.	Ilovalar	131
8.	Kimyoviy elementlarning belgilari va ayrim kimyoviy xossalari	131
9.	Kamyob elementlar haqida umumiy ma’lumotlar.....	134
10.	Yer qatlamidagi kamyob elementlar tarkibi	135
11.	Moddalarning fizik kattaliklari. SI sistemadagi birikmalari	137
12.	Lug‘atda uchraydigan fizik xossalarning kattaliklari va konstantalari.....	138
13.	Masalalar yechishda qo‘llaniladigan fizik tushunchalar	139
14.	Tabiatda ko‘p tarqalgan elementlarning asosiy minerallari	140
15.	Kimyoviy elementlarning kashf etilish sanasi, kimyoviy elementlarning qaysi mineraldan qachon kashf etilganligi (ajratib olinganligi) haqida ma’lumot	157
16.	D.I.Mendeleyev davriy jadvalidagi elementlarning o‘zbekcha, lotincha, ruscha va inglizcha nomlanishi	160
17.	Turli kimyoviy elementlarning har xil minerallar va boshqa birikmalar holida uchrashi haqida.....	163
18.	Ayrim kimyoviy element birikmalarining minerallari.....	164
19.	Kislotalarning metallar bilan o‘zaro bo‘g‘liqlik xossalari.....	168

20.	Noorganik moddalarning o‘zaro bog‘liqligi……	169
21.	D.I.Mendeleyevning kimyoviy elementlar davriy jadvali…….	170
22.	Xotima	171
23.	Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati	173

Qaydlar uchun

Abdurashid Saliyevich Hasanov
Anvar Sobirxanovich Ataxanov
Dilrabo Miraxmatovna Normatova

Kimyoviy elementlarning xossalari

Izohli lug‘at

Navoiy davlat konchilik institutining Ilmiy Kengashi tomonidan nashrga tavsiya etilgan.

Muharrir: **Abdulla Sharopov**
Kompyuterda teruvchi: **Shahloxon Karimova**

Nashriyot raqami z-135. Bosishga ruxsat etildi 04.08.2009.
Qog‘oz bichimi 60x84 1/16. Ofset bosma. Ofset qog‘oz. Hisob-nashriyot t. Shartli bosma t. 10,92.
Buyurtma №
1000 nusxada. Kelishilgan narxda.

O‘R FA “Fan” nashriyoti: 100170, Toshkent, I.Mo‘minov, 9-uy