

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

GEOLOGIYA VA GIDROGEOLOGIYA

**fanidan amaliy mashg‘ulotlar bajarish uchun
uslubiy qo‘llanma (I qism)**

Toshkent 2017

Tulyaganova N.Sh. «Geologiya va gidrogeologiya» fanidan amaliy mashgʻulotlar (I qism): 5311600 – «Konchilik ishi», 5312300 – «Marksheyderlik ishi» bakalavriat taʼlim yoʻnalishlari talabalari uchun. – Toshkent: ToshDTU, 2017. -110.

Uslubiy qoʻllanma kosmik, geofizik, izotop va boshqa yangi izlanishlar natijasida olingan maʼlumotlarni eʼtiborga olib tuzilgan. Ushbu qoʻllanmada minerallar paydo boʻlish sharoitlari, asosiy belgilari, fizik xossalari, kimyoviy tarkibi, tasnifi, ularni aniqlash usullari keltirilgan. Togʻ jinslarining paydo boʻlish qonuniyatlari, mineral tarkibi, tashqi va ichki tuzilishlari, yotish shakllari toʻgʻrisida umumiy maʼlumotlar berilgan. Undan tashqari geologik xaritalar, ularning shartli belgilari, geologik kesma va stratigrafiya ustunini tuzish usullari, geoxronologik jadval va togʻ kompasi bilan ishlash masalalariga alohida eʼtibor berilgan.

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
ilmiy-uslubiy kengashi qaroriga asosan chop etildi.

Taqrizchilar:

Abduraxmonov A.A.- Toshkent davlat texnika universiteti “Geologiya, mineralogiya va petrografiya” kafedrası dotsenti, g-m.f.n.

Asadov A.R. – Geologiy va Geofizika instituti, katta ilmiy xodim, g-m.f.n., dotsent.

© Toshkent davlat texnika universiteti, 2017

1-amaliy mashg'ulot

Yer po'stining mineral tarkibi. Jins hosil qiluvchi minerallarning fizik xossalari.

Yer qobig'ining ichida va uning sirtida bo'lib turadigan xima-xil fizik-kimyoviy va termodinamik jarayonlar natijasida vujudga kelgan tabiiy kimyoviy birikmalar yoki sof tug'ma elementlar **minerallar** deb yuritiladi.

Yerning ustki qattiq qobig'i litosfera deb ataladi. U turli tog' jinslaridan, kamroq ma'danlardan tuzilgan. Tog' jinslari va ma'danlar har xil minerallardan tashkil topgan. Bu termin qadimiy "mineral", ya'ni ma'danli tosh, ma'danning parchasi degan so'zdan kelib chiqqan.

Minerallar Yer qobig'ida sodir bo'ladigan xilma-xil fizik-kimyoviy jarayonlarning tabiiy birikmalaridan iborat. Tabiatdagi minerallar, asosan qattiq holatda uchraydi, lekin simob, suv va neft kabi suyuq minerallar ham bor. Gazsimon minerallardan esa karbonat angidridi, vodorod sulfidi, sulfid angidrid gazi va boshqalarni misol qilib ko'rsatish mumkin.

Hozirgi vaqtda taxminan 4000 dan ortiq minerallar va ularning turlari aniqlangan. Tog' jinslarining hosil bo'lishida, asosan faqat 50 taga yaqin mineral qatnashadi. Bunday minerallar jins hosil qiluvchi minerallar deb yuritiladi.

Jins hosil qiluvchi minerallarning paydo bo'lish qonuniyatlarini, tarkib va fizik xossalarini bilmasdan turib tog' jinslarini o'rganish mumkin emas.

Minerallarning fizik xossalari. Minerallarning muhim fizik xossalarini aniqlashda kimyoviy, termik va boshqa analizlar natijalaridan foydalaniladi. Ularga quyidagilar kiradi:

Morfologik xossalari - kristalli shakllari, ularning tabiiy o'simalari, agregatlarining tuzilishi, konkretsiyalar, jeodalar, oolitlar.

Optik xossalari - mineral bo'lagining rangi, izining rangi, tiniqligi, yaltiroqligi.

Mexanik xossalari - mineralning qattiqligi (Moos shkalasi), ulanish tekisligi, sinishi va mo'rtligi.

Kimyoviy xossalari - xlorid kislota bilan o'zaro reaksiyasi, erishi, mazasi va hidi.

Boshqa xossalari - solishtirma og'irligi va magnitlik xususiyati.

Talabalar minerallarning fizik xossalarini yaxshi o'zlashtirishlari uchun quyida ularning qisqa ta'rifini keltiramiz.

Jins hosil qiluvchi minerallarning qattiqligi, ulanish tekisligi va rangi.

Minerallarning qattiqligi. Minerallarning tashqi mexanik kuchga nisbatan qarshilik ko'rsatish xususiyati - minerallarning qattiqligi deb ataladi. Minerallarning qattiqligi tez va oson aniqlanadi. Odatda minerallarning qattiqligi turlicha bo'ladi.

Qattqlikni aniqlash uchun Moos shkalasi qabul qilingan. Bu shkalaga o'nta mineral kiritilgan bo'lib, ularning qattiqligi birinchisidan keyingisiga tomon ortib boradi, shunga ko'ra, har bir oldingi mineralni keyingisi chiza oladi. Qattqlikni minerallarning yangi yuzasida aniqlash kerak. Tekshiriladigan mineralning yuzasiga qattqlik shkalasidagi mineral bilan ohista botiriladi, masalan, magnetit ortoklaz bilan tirnalsa, lekin o'zi ortoklazni tirnay olmasa, u vaqtda magnetitning qattiqligi 6 dan kam bo'ladi. Biroq magnetitni apatit tirnay olmaydi, aksincha magnetit apatitda chiziqli qoldiradi. Demak, magnetitning qattiqligi 5 dan ko'p. Shunday qilib magnetitning qattiqligi 5-6, ya'ni 5,5 bo'ladi.

Qattqlik shkalasidagi (1-jadval) minerallarning tartib raqami, masalan, olmos talkdan 10 barobar, kvars esa 7 barobar qattiq degan ma'noni bildirmaydi. Agar kvarsning qattqligini 1 deb olsak, olmosning qattqligi undan 1150 barobar ortiq, talkning qattqligi kvarsnikidan 3500 barobar kam ekanligi maxsus asboblari yordamida aniq o'lchashlarda ma'lum bo'ldi. Minerallarning qattqligini qattqlik shkalasidagi minerallardan foydalanmay qalam (qattqligi 1), tirnoq (qattqligi 2), bronza chaqa (qattqligi 3-4), shisha (qattqligi 5), pichoq (qattqligi 6), kvars yoki egov (qattqligi 7) dan foydalanib aniqlash ancha oson. Qattqligi 1-2 bo'lgan minerallar tirnoq bilan, 4 dan kam bo'lgan minerallar bronza chaqasi (mis chaqasining qattqligi 3) bilan tirnalishi amalda sinalgan.

Ulanish tekisligi - minerallarning eng muhim aniqlash belgilaridan biri (2-jadval). Ulanish, bu kristallik minerallarning tekisliklari bo'ylab bir va bir necha kristallografik yo'nalishlari bo'yicha, oynadek yaltiroq tekis yuza hosil qilishidir. Bunday tekis yuza ulanish tekisligi deb yuritiladi. U uncha mayda bo'lmagan mineral donalarida aniqlanadi. Kristallarning yonlari ko'pincha ulanish tekisligi deb yuritiladi. Ulanish tekisligi ko'rinishi va yaltiroqligi bilan kristallning tomonlaridan farq qiladi.

Ulanish yuza tekisligi minerallarda quyidagicha bo'lishi mumkin:

bir tomonlama - slyuda, gips;

ikki tomonlama - dala shpati, piroksen, amfibol (prizma bo'ylab);

uch tomonlama - kalsit (romboedr bo'ylab), - galenit (kub bo'ylab);

to'rt tomonlama - flyuorit (oktaedr bo'ylab);

olti tomonlama - sfalerit (rombododekaedr bo‘ylab).

1-jadval

Moos shkalasi

Minerallarning nomi va kimyoviy formulasi	Moos shkalasi bo‘yicha qattiqligi	Qattiqlikni Moos shkalasidan aniqlash	Qattiqlik soni kg/mm^2
Talk $\text{Mg}_3[\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_2$	1	Qo‘lga yog‘dek unnaydi	2,4
Gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	2	Qog‘ozga chizadi, tirnoq bilan chizsa bo‘ladi	36
Kalsit CaCO_3	3	Mis simi chizadi	109
Flyuorit CaF_2	4	Mis sim va oynani chizmaydi	189
Apatit $\text{Ca}_5[\text{PO}_4]_3, (\text{F}, \text{Cl})$	5	Oynani bilinar bilinmas chizadi	536
Ortoklaz $\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$	6	Oynani chizadi	795
Kvars SiO_2	7	Oynani oson chizadi	1120
Topaz $\text{Al}_2[\text{F}, \text{OH}]_2[\text{SiO}_4]$	8	Oynani deyarli kesadi	1427
Korund Al_2O_3	9	Oynani kesadi	2060
Olmos C	10	Oynani osongina kesadi	10060

Ulanish tekisligi turlari

Ulanish tekisligi turlari	Hosil bo'lishi	Misollar
O'ta mukammal (yetilgan)	Mineral juda osonlik bilan (masalan, tirnoq bilan) ayrim plastinkalarga yoki varaqlarga ajraladi. Oynadek silliq yuza hosil qiladi	Slyuda, talk, xloritlar, gips
Mukammal	Mineral ulanish tekisligi bo'ylab osongina bo'laklarga ajrab ketadi (ayniqsa bolg'a bilan sekin urganda)	Kalsit, galit, dala shpatlari
O'rtacha	Mineral ulanish tekisligini va boshqa tomoni bo'ylab noto'g'ri sinish yuzasini hosil qiladi	Avgit, shox aldamchisi
Nomukammal (yetilmagan)	Mineral ulanish yuzasi bo'ylab kamdan-kam parchalanadi. Noto'g'ri sinish ko'proq	Kvars, nefelin, apatit

Sinishi. Mineralni sindirganda yoki bo'lganda hosil bo'ladigan yuzaga sinish deb aytiladi. U bir necha xil bo'ladi. Yuzasi chig'anoqlar yuzasiga o'xshab, konsentrik, to'lqinsimon, botiq yoki qabariq bo'ladigan chig'anoqsimon sinish, yuzasi bir tomonga qaragan zirapchasimon sinish (tolali gips, asbest yuzasi g'adir-budir bo'lib mayda chang bilan qoplangan tuproqsimon (kaolinit, limonit) tekis sinish (magnetit), mayda kristall agregatlarda uchraydigan donador sinish (marmar) turlarida uchraydi.

Minerallarning rangi ularga xos muhim belgilardan biridir. Ko'pgina minerallarning nomlari ularning ranglariga qarab berilgan. Masalan, lazurit, azurit (fransuzcha "azur" - lazur), xlorit (grekcha "xloros" - yashil), rodonit (grekcha "rodon" - pushti), gematit (grekcha "gematikos" qondek) va boshqalar.

Tabiiy birikmalarning rangi kelib chiqishiga qarab uch xil bo'ladi:

1) idioxromatik (doimiy), 2) alloxromatik (o'zgaruvchan) va 3) psevdoxromatik (qalbaki).

Tabiiy birikmalarning rangi ularning ichki xususiyatlari bilan bog'liqdir. Masalan, qora rangli magnetit (FeFe_2O_4), jezsimon sariq pirit (FeS_2), to'q-qizil kinovar (HgS), misning yashil va ko'k rangli turlari (malaxit, azurit, feruza va boshqalar), to'q-ko'k rangli lazurit va hokazo. Minerallarning o'ziga xos rangi idioxromatik rang deb yuritiladi.

Minerallarda rangning paydo bo'lishi uning tarkibidagi xromofor, ya'ni rang beruvchi kimyoviy elementning borligiga bog'liq. Bunday xromoforlar jumlasiga Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, W, Mo, U, Cu va Tb - elementlar kiradi. Mineral tarkibidagi xrom unga quyuq qizil (pirop, rubin), och-yashil (zumrad), gunafsha (rodoxrom) rang beradi.

Alloxromatiya. Grekcha tashqi, chet va boshqa demakdir. Bir mineralning bir necha xil rang va turlarda bo'lishini ko'plab uchratish mumkin. Masalan, odatda rangsiz, shaffof kristallar holida uchraydigan kvars gunafsha (ametist), pushti-sarg'ish - qo'ngir (temir oksidlari bo'lgani uchun) tillarang (sitrin), kulrang yoki tutun rangi (rauxtopaz), to'q-qora (morion), nihoyat sutdek oq ham bo'lishi mumkin. Xuddi shunga o'xshab osh tuzi - galit - oq, kulrang, qo'ng'ir, pushti va ba'zan ko'k rangda bo'lishi mumkin.

Minerallarning rangi ularning tarkibida mayin zarrachalar holida tarqalgan mexanik aralashmalar bo'yalgan xromoforlarga bog'liq. Ular juda oz miqdorda bo'lganda ham rangsiz mineralni to'q rangga bo'yashi mumkin.

Minerallarning xromoforlar bilan bog'liq bo'lgan ranglari alloxromatik ranglar deb yuritiladi. Minerallarga qoramtir rang beruvchi aralashmalarga temir gidroksidi, qizil rangli temir oksidlari, qora rangli marganes oksidlari va boshqa organik moddalar kiradi. Ulardagi rang beruvchi pigment ko'pincha notekis, ba'zan konsentrik qavatlar bo'yicha tarqalgan bo'ladi, masalan, agat.

Psevdoxromatizm (qalbaki). Ayrim shaffof minerallar tovlanib turadi. Bu ulanish tekisligi darzlarining ichki yuzasidan yoki qandaydir aralashmalar yuzasidan tushayotgan nurning qaytishi - interferensiyasi bilan bog'liq. Masalan, labrador ko'k va yashil rangda, opal esa sadafdek tovlanib turadi. Bunga sabab mineral yuzasining boshqa xil tarkibdagi mayin minerallardan tashkil topgan po'stlarning bo'lishidir. Masalan: qo'ng'ir temir toshning buyraksimon yuzasi, bornit (CuFeS_4) va boshqa minerallarni keltirish mumkin. Minerallar sirtining bunday rang- barang tovlanuvchi po'stlarining holati minerallarning tovlanuvchanligi deb aytiladi.

Mineral chizig'ining rangi (mayin kukun holidagi mineralning rangi). Bunday kukun tekshirilayotgan mineral bilan biskvit (sirlanmagan chinni) taxtachaga chizib osonlikcha olinishi mumkin. Chinnidagi mineral kukuni o'ziga xos muayyan chiziq iz shaklida hosil qilinadi. Ko'pincha mineralning rangi chizig'ining rangi bilan bir xil bo'ladi. Masalan, kinovarning o'zi ham, chizig'i (kukuni) ham qizil, magnetitniki qora, lazuritniki ko'k va hokazo. Masalan, gematitning rangi kulrang yoki qora, chizig'i esa qizil, piritniki jez-sariq, chizig'i esa qoradir. Shaffof yoki yarim shaffof minerallarning chizig'i rangsiz (oq) yoki och rangda bo'ladi.

Amalda minerallar rangi turmushda yaxshi tanish bo'lgan narsalarning rangiga solishtirish bilan aniqlanadi. Masalan: sutdek oq, somondek sariq va hokazo.

Metall kabi yaltiraydigan minerallarning rangini aniqlash uchun shu mineral nomiga tegishli tUSDagi metallning nomi qo'shib aytiladi: qalaydek oq, qo'rg'oshindek kulrang, jezdek sariq, misdek qizil va hokazo.

Nazorat savollari:

1. Minerallarning qattiqligi deganda nimani tushunasiz?
2. Moos shkalasi.
3. Qattqlik nimalar yordamida aniqlanadi?
4. Qattiqligi 2 gacha bo'lgan minerallarga nimalar kiradi?
5. Talk kvarsga nisbatan necha marotaba yumshoq?
6. Minerallarning ulanish tekisligi deb nimaga aytiladi?
7. Minerallarning ulanish tekisligi necha tomonlama bo'lishi mumkin?
8. Ulanish tekisligi necha xil bo'ladi?
9. Idioxromatik rang deganda nimani tushunasiz?
10. Alloxxromatik rang deganda nimani tushunasiz?

2-amaliy mashg'ulot

Jins hosil qiluvchi minerallarning kimyoviy tarkibi, yaltiroqligi, tiniqliligi, solishtirma og'irligi, magnitlik xususiyati va tashqi ko'rinishi.

Jins yaratuvchi minerallarning kimyoviy tarkibi

Minerallar kimyoviy elementlardan tashkil topgandir. Yer qobig'ining tarkibi ma'lum bo'lgan barcha kimyoviy elementlarning yig'indisidan

iboratdir. Yer qobig‘i - litosferaning 98% ini faqat 4 ta kimyoviy element tashkil qiladi.

Akademik A.S. Fersmannning taklifiga muvofiq Yer qobig‘i tarkibiga kiruvchi ayrim elementlarning o‘rtacha foiz miqdori “klark soni”, yoki to‘g‘ridan-to‘g‘ri “klarklar” deb ataladigan bo‘ldi.

D.I.Mendeleyevning kimyoviy elementlar davriy jadvalida qayd etilgan 109 ta kimyoviy elementning faqat 11 tasi Yer qobig‘ida keng tarqalgandir. Bu elementlar O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg, Ti, H va C. Bularning orasida kislorod asosiy o‘rin egallaydi. Fersman bo‘yicha kislorod (og‘irlik jihatidan) Yer qobig‘ining 49,13 % ini tashkil qiladi. Ikkinchi o‘rinda kremniy (26%) turadi. Undan keyin alyuminiy (7,45%), temir (4,20%), kalsiy (3,25%), natriy (2,40%), magniy va kaliy (2,35%), hamda vodorod (1,00%) elementlari turadi. Boshqa elementlar esa Yer qobig‘ining atigi 2% ini tashkil etadi. Minerallar sistematikasi so‘nggi vaqtlargacha, asosan, kimyoviy tarkiblariga qarab tuzilgan edi. Minerallar kimyoviy tarkibi va kimyoviy birikmalarining turiga qarab katta guruhlariga ajratilar edi.

Hozirgi mineralogiya fanida minerallar sistematikasi minerallarning kimyoviy tarkibiga, kristallik strukturasi va genezisiga asoslanadi. Kristallarning kimyoviy tasnifi bir tartibga solindi. Minerallarning hammasi kimyoviy tarkibi va kristallik tuzilishiga qarab bir necha sinfga bo‘linadi. Minerallar sinfi bir qancha kichik sinflarga, kichik sinflar esa guruhlariga bo‘linadi.

Minerallarning 34% ini silikatlar, 25% ini oksidlar va gidrooksidlar, 21% ini sulfatlar va 20% ini boshqa minerallar tashkil qiladi.

Minerallar tuzilishi va tarkibiga ko‘ra quyidagi turlarga bo‘linadi:

Sof tug‘ma elementlar, sulfidlar

Oksidli va gidroksidli minerallar

Galoid, sulfat va fosfor minerallari

Karbonatlar va silikat minerallari

Zanjirsimon va lentasimon silikatlar

To‘qimasimon silikatlar

Minerallarning yaltiroqligi. Minerallar sirti yorug‘lik nurlarini ma’lum darajada qaytaradi. Ba’zi minerallarning yuzasi xira, boshqalarniki esa yaltiroq. Yaltiroqlik-mineral yuzasiga tushgan yorug‘lik oqimini orqaga qaytarish xususiyati.

Minerallarning yaltiroqligi ularning sindirish ko‘rsatkichiga (n) bog‘liqdir:

metalldek ($n = 3,0$) - pirit, galenit;

yarimmetalldek ($n=2,6-3,0$) - magnetit, ilmenit;
metalldek yaltiramaydigan ($n=2,6$) ya'ni;

- a) olmosdek - kassiterit, sfalerit;
- b) sadafdek - talk, slyuda;
- d) shishadek - dala shpatlari, kalsit;
- e) yog'dek - nefelin, kvars (sinig'ida).

Mineral donalaridan tashkil topgan agregatlarning yaltiroqligi agregatdagi donalarning joylanish shakliga va uning katta-kichikligiga bog'liqdir:

- ipakdek - gips, selenit, asbest;
- mo'mdek - serpentin, xalsedon;
- xira- tuproqdek - kaolin, limonit.

Minerallarning tiniqligi. Minerallar plastinkachalarining nurni nechog'lik yaxshi o'tkazishiga qarab tiniq, yarimtiniq, xira va tiniqmas turlarga bo'linadi. Tiniq minerallarga tog' xrustali, gips, galit; yarimtiniq minerallarga opal, xalsedon, yupqa plastinkalaridan nur o'tadigan, shunda ham tagidagi jismlar bilinar-bilinmas ko'rinadigan xira minerallarga dala shpatlari va hech nur o'tkazmaydigan tiniqmas minerallarga pirit, gematit, magnetit va boshqa minerallar misol bo'la oladi.

Minerallarning solishtirma og'irligi minerallarni aniqlashda katta ahamiyatga ega bo'lgan o'lchamdir. Minerallarning solishtirma og'irligi 1 dan kichik qiymatdan (tabiiy gazlar, suyuq bitum) 2-3 oralig'ida o'zgaradi. Mendeleyev davriy jadvalida joylashgan yengil metallarning tabiiy oksidlari va tuzlarining solishtirma og'irligi 1 dan 3,5 gachadir.

Mineralning solishtirma og'irligi gidrostatik tarozida va boshqa asboblarda yordamida aniqlanadi. Uni amalda tezgina taxminan aniqlash uchun mineral qo'lda salmoqlab ko'riladi va solishtirma og'irligi jihatidan yengil (2,5 gacha), o'rtacha (4 gacha) va og'ir (4 dan yuqori) ekanligi topiladi (3-jadval).

Minerallarning magnitlik xususiyati. Magnitlik xususiyatiga ega bo'lgan minerallar soni juda oz. Paramagnitlik xususiyati kuchsiz bo'lgan minerallarni (masalan - pirrotin) magnit o'ziga osonlikcha tortadi. Jumladan, faqat magnitdan iborat minerallar ham bor, ya'ni ular ferromagnitli bo'lib temir qirindilari, mix va boshqa temir buyumlarni o'ziga tortadi. Masalan: magnetit, nikelli temir, ferropla-tinaning ba'zi turlari ana shunday xususiyatga ega. Shuningdek, magnitdan qochuvchi (sof-tug'ma vismut) diamagnit minerallar ham bor. Mineralning magnitlik xususiyati erkin aylanadigan magnit strelkasi yordamida tekshiriladi.

Minerallarning solishtirma og'irligiga ko'ra guruhlanishi

Guruhlar	Minerallar	Solishtirma og'irligi
Yengil (2,5 gacha)	Neft, smola, ko'mir, oltingugurt, gips, galit	0,5-1,5 2,0-2,5
O'rtacha (4 gacha)	Kalsit, kvars, dala shpatlari, slyudalar, dolomit, amfibollar, piroksenlar, limonit, flyuorit, granat, topaz, korund	2,5-3,0 3,0-4,0
Og'ir (4dan yuqori)	Barit (og'ir shpat), ma'danli minerallar; pirit, argentit, sfalerit va galenit, sof metallar - ma'dan (mis, oltin, platina) va boshqalar	4,5 - 6,5 8-23,0

Minerallarning mo'rtligi, pachoqlanishi va qayishqoqligi. Minerallarning mo'rtligi - sirtiga bosim ta'sirida pichoq uchida chizgandagi uqalanish va maydalanish xususiyati. Ba'zi minerallar pachoqlanish (deformatsiyanish) xususiyatiga ega. Bu hodisa sof (tug'ma) metallarda kuzatiladi.

Minerallarning qayishqoqligi (moddalarning tashqi deformatsiyasi) - kuch ta'sirida o'z shaklini o'zgartirishi va qolganidan keyin yana asl holiga qaytib kelishi xususiyatidir.

Minerallarning boshqa xususiyatlari. Minerallar issiklik va elektr o'tkazuvchanlik, piroelektrik va pyezoelektrik xususiyatga ega. Shuningdek, eruvchanlik, alangada o'ziga xos rang berib yonishi, mazasi, hidi, kukunlari (talk, yarozit) ni yog'dek qo'lga yuqishi va boshqa xususiyatlari ham bor.

Minerallarning hosil bo'lishi. Minerallar asosan, ma'lum termodinamik sharoitda hosil bo'ladi. Hozirgi ma'lumotlarga ko'ra,

mavjud minerallarning asosiy qismi Yer qobig'ining ichki qismida qaynoq magma (eritma)ning asta-sekin kristallanishida yoki uning mahsullari (gaz, par, qaynoq suv eritmalari va boshqalar)ning yon atrofdagi jinslar bilan o'zaro reaksiyaga kirishishidan hosil bo'ladi. Bularni **birlamchi endogen minerallar** deyiladi. Ular atmosfera, biosfera va gidrosferada ikkilamchi minerallarga aylanadilar. Yerning ta'sirida ustki qismida hosil bo'lgan bunday tabiiy birikmalar **ekzogen minerallar** deb yuritiladi.

Ekzogen minerallar o'z navbatida Yer qobig'ining cho'kishi natijasida yoki magmaning ko'tarilishi, tog' hosil qilish harakati natijasida yana boshqa bir holatga o'tadilar. Ular bunday sharoitda turg'un bo'lmaydilar, Yuqori harorat va bosim ta'sirida yangi sharoitga moslangan metamorfojen minerallarga aylanadi.

Nazorat savollari:

1. Qanday kimyoviy elementlar Yer qobig'ida keng tarqalgan?
2. Minerallar kimyoviy tarkibiga qarab qanday sinflarga bo'linadi?
3. Mineralning yaltiroqligi deganda nimani tushunasiz?
4. Minerallarning yaltiroqligi necha turga bo'linadi?
5. Metalldek yaltiramaydigan minerallar necha sinfga bo'linadi?
6. Minerallarning solishtirma og'irligi qanday qiymatlarda o'zgaradi?
7. Minerallarning simmetriya o'qi deb nimaga aytiladi?
8. Simmetriya elementlariga nimalar kiradi?
9. Izomorfizm deganda nimani tushunasiz?

3-amaliy mashg'ulot

Minerallarning kimyoviy tarkibiga ko'ra tasnifi.

Sof tug'ma elementlar va sulfidlar

Sof tug'ma elementlar

Minerallarni aniqlashda mis sim, shisha bo'lagi, temir sim, xlorid kislotasidan foydalaniladi.

Sof elementlarga platina (Pt), oltin (Au), kumush (Ag), olmos (C), grafit (C), oltingugurt (S), mis (Cu) va boshqalar kiradi. Bu guruh minerallar bitta kimyoviy elementdan yoki ikki xil element aralashmasidan tashkil topgandir. Bular keng tarqalmagan (grafit va oltingugurtdan tashqari).

Oltin - Au. Oltin kimyoviy sof holda juda kam uchraydi. Aralashma sifatida ko'pincha kumush keladi (15% gacha). Tarkibidagi mis, palladiy

va vismutning miqdoriga bog'liq ravishda oltinning quyidagi xillari ma'lum: misli oltin (kuproaurit) – mis miqdori 20% gacha bo'lishi mumkin, palladiyli (porpetsit) – palladiy miqdori 5 dan 10% gacha, vismutli (bismutoaurit) – vismut miqdori 4% gacha.

Singoniyasi kubik. Oltin kvars yoki ruda massasi orasida, ba'zan mikroskopda ham ajratish qiyin bo'lgan, mayda noto'g'ri shaklli xol-xol donalar holida, plastinkasimon tarzda uchraydi. Daryo vodiylaridagi sochilmalarda qirralari edirilib silliqqlangan bir necha grammdan to bir necha o'n kilogrammgacha bo'lgan sof tug'malari topilgan.

Oltin kristallari kam uchraydi, lekin kumush va mis kristallariga nisbatan ko'proq uchraydi. Ular asosan oktaedrik va romboedrik qiyofaga ega bo'lib, ba'zan kub shaklida ham uchraydi.

Sof tug'ma oltinning rangi tilla-sariq (kumushga boy xillari och sariq) bo'ladi. Chizig'i metallsimon sariq, yaltirashi metalldek, qattiqligi 2,5-3,0. Oltin eziluvchan va cho'ziluvchandir. Ulanish tekisligi yo'q. Solishtirma og'irligi 15,6-18,3 (sof oltinniki 19,3 gacha yetadi). U yuqori darajada issiqlik, elektr o'tkazish xususiyatiga ega.

Sof tug'ma oltinni aniqlash uchun uning tilla-sariq rangi, eziluvchanligi, solishtirma og'irligining yuqoriligi, qattiqligining kichikligi va havoda o'zgarmasligi xarakterli belgi bo'lib hisoblanadi. Kislotalarda erimaydi. Dahandam alangasida eriydi (erish harorati 1062°C).

Oltinning asosiy sanoatbop konlari gidrotermal jarayonlar (tub konlar) va sochilma konlar (ikkilamchi konlar) bilan bog'liq. Lekin oltin magmatikdan tortib cho'kindi jinslargacha bo'lgan tog' jinslarida aralashma sifatida uchraydi. Asosan nordon tog' jinslari bilan bog'liq bo'lgan gidrotermal konlarda oltin, kvars tomirlarida, har xil sulfidlar bilan birgalikda uchraydi.

O'zbekistonda oltin juda qadim zamonlardan ma'lum bo'lib, u juda ko'p joylarda uchraydi. Chotqol-Qurama tog'larida, Qizilqumda, G'arbiy va Janubiy O'zbekistondagi oltin juda ko'p olimlar tomonidan kuzatilib, to'liq ma'lumotlar berilgan.

Oltin asosiy valyuta metalidir. U bezak ishlarida, zebi-ziynat buyumlari tayyorlashda, fizik va kimyoviy asboblarda ishlashda, tibbiyotda va boshqa sohalarda ishlatiladi.

Olmos - C. Mineralning nomi grekcha "adamas" – yengilmas degan so'zdan kelib chiqqan (juda yuqori darajadagi qattiqligi va kimyoviy barqarorligi ko'zda tutilgan bo'lsa kerak). Qirralangan olmoslar brilliant deb ataladi.

Kimyoviy tarkibi. Rangsiz xillari sof ugleroddan tarkib topadi. Rangli va shaffof bo'lmagan xillari, yondirganda 0,13 dan 4,8% gacha kuymaydigan qoldiq qoldiradi. Bu qoldiqqa asosan Fe_2O_3 , SiO_2 , CaO kiradi. Singoniyasi - kubik, simmetriya ko'rinishi geksatetraedrik. Olmos strukturasi yonlari markazlashgan kubik panjara shaklida bo'lib, bunda uglerod atomlari elementar kubik yacheykaning uchlarida va yonlarining o'rtasida joylashadi. Lekin oddiy yonlari markazlashgan elementar kubning panjarasidan olmos strukturasi sakkizta kubni to'rttasining o'rtasida joylashgan uglerod atomi borligi bilan farq qiladi. Buning natijasida markazi to'ldirilgan va markazi bo'sh kublar ketinma – ketin keladi. Panjaradagi uglerodning har bir atomi gomopolyar bog'lanish burchagi bilan qo'shni tetraedrik shaklda joylashgan katta atom bilan juda mustahkam bog'langan.

Tekis qirralangan kristallaridan tashqari qiyshiq qirralangan kristallari ham uchraydi. Ular oktaedroid, dodekaedroid, geksaedroid deyiladi. Ayrim olimlar buni o'sish natijasida hosil bo'lgan deyishsa, ayrimlari erish natijasida yuzaga kelgan deb hisoblashadi. Olmoslarning og'irligi karat bilan o'lchanadi. 1 karat 0,2 grammga teng. Olmoslarning o'rtacha o'lchami 0,2 – 0,3 karatga teng. Olmosning rangi rangsiz bo'lib, qoramtir, qizil, sariq, ko'k, havorang va yashil xillari ham uchraydi. Olmosning sindirish ko'rsatkichi juda yuqori bo'lib (2,40 – 2,46), kuchli olmossimon yaltirashga sabab bo'ladi. Olmosning qattiqligi 10 bo'lib, kvarsdan 1000 marta, korunddan 150 marta ortiq. Ulanish tekisligi o'rtacha. Solishtirma og'irligi 3,47 – 3,56. Olmos mo'rt bo'lib, kuchsiz elektr o'tkazuvchan.

Olmosning eng xarakterli diagnostik belgilari uning juda qattiqligi va yuqori darajadagi sindirish ko'rsatkichiga egaligi, kristallarining qiyshiq bo'lishi va ultrabinafsha nurlar ta'sirida lyuminessensiyalanishidir (havorang ko'k, ba'zan sariq va yashil ranglarda).

Olmos konlari tub (birlamchi) va sochilma (ikkilamchi) konlarga bo'linadi. Olmosning tub konlari o'ta asos tog' jinslari bilan bog'liq (peridotit va kimberlitlar). Olmosning kristallanishi juda katta chuqurliklarda yuqori bosim va temperatura asosida sodir bo'ladi.

Olmos zargarlikda qimmatbaho tosh sifatida ishlatiladi, lekin u texnik maqsadlarda ham juda zarur bo'lganligi uchun bu sohada ko'proq ishlatiladi. Shu sababli olmoslar ikki turga bo'linadi. Zargarlik va texnikada ishlatiladigan olmoslar. Zargarlik maqsadida ishlatiladigan olmoslar yuqori sifatli, juda yaxshi formaga ega bo'lgan, juda shaffof, chiroyli, bir xil rangli bo'lishi kerak.

Texnik olmoslar foydalaniladigan olmoslarning 75,85% ni tashkil qiladi. Bular asosan olmos bilan burg'ilashda, har xil asbob – uskunalar tayyorlashda, abraziv, kesuvchi, silliqlovchi materiallar sifatida ishlatiladi.

Grafit - C. Nomi grekcha “grafko” – yozaman degan soʻzdan kelib chiqqan. Xillari: Grafitit – yashirin kristallangan xili, shungit – amorf xili (koʻmirning tabiiy koksylanishi natijasida yuzaga kelsa kerak).

Kimyoviy tarkibi: Grafit kamdan – kam toza boʻladi. Odatda 10 – 20% gacha SiO_2 , FeO , Al_2O_3 , MgO hamda suv, bitum va gazlardan (10 – 20%) iborat aralashmalar boʻladi. Singoniyasi geksagonal.

Grafitning rangi temirdek qora va poʻlatdek kulrang. Kuchli metallsimon yaltiraydi. U optik manfiy. Qattiqligi 1. U qoʻlga yogʻlangandek tuyuladi. Grafit qoʻlni va qogʻozni qoraytiradi. Ulanish tekisligi mukammal. Solishtirma ogʻirligi 2,09 – 2,23. Elektrni yaxshi oʻtkazadi.

Grafit rangi, kichik qattiqligi va qoʻlga yogʻlangandek tuyulishiga qarab oson bilinadi. Dahandam alangasida, kislotalarda erimaydi.

Grafit sanoatning xilma-xil tarmoqlarida, tigellar tayyorlashda, qalamlar, elektrodlar ishlab chiqarishda, ishqalanuvchi qismlarni moylashda, boʻyoqchilikda va boshqa sohalarda ishlatiladi.

Sulfidlar

Sulfidlar tarkibiga oltingugurtning S^{2-} - anioni kiradi. Elementlarning oltingugurt bilan qoʻshilib hosil qilgan birikmasi sulfidlar deb ataladi. Ular togʻ jinslarida, koʻpincha maʼdanlar tarkibida koʻp uchraydi. Sulfidlar sinfi 250 ga yaqin mineralni, yaʼni maʼlum boʻlgan minerallarning taxminan 10% ini tashkil qiladi. Koʻpchilik sulfidlar gidrotermal yoʻl bilan hosil boʻladi, biroq magmadan va uning uchuvchi komponentlaridan ham hosil boʻladi.

Pirit – FeS_2 . Grekcha «piros» - oʻt (olov) degan maʼnoni bildiradi. Bu nom piritni urganda uchqun chiqarishi va oʻtkir yaltirashi bilan bogʻliq boʻlsa kerak.

Kimyoviy tarkibi: Fe–46,6%, S–53,4%. Aralashma sifatida Co, Ni, Cu baʼzan Au va Ag ishtirok etadi. Singoniyasi kubik. Pirit koʻpincha yirik yaxlit donador uyumlar, yumaloq, buyraksimon, konsentrik-nursimon agregatlar holida hamda har xil togʻ jinslari va minerallarda xol-xol donalar holida uchraydi. Kristallari kubik, pentagon-dodekaedrik, oktaedrik qiyofaga ega boʻladi. Koʻpincha kub bilan pentagon-dodekaedrning kombinatsiyasi uchraydi. Kub kristallarining tomonlarida

ko'pincha parallel chiziqlar bo'lishi xarakterlidir. Pirit kristallarining o'lchamlari ko'pincha bir necha santimetr gacha yetadi.

Rangi yaltiroq sariq, qo'pincha jez-sariq, qo'ng'ir va ola-bula bo'lib tovlanadi. Mayin dispers xili qora rangli bo'ladi. Chizig'ining rangi qo'ng'irroq yoki yashilroq qora. Yaltirashi metallsimon, ayniqsa tomonlarida juda kuchli. Qattiqligi 6-6,5. Mo'rt. Solichtirma og'irligi 4,9-5,2. U elektrni yaxshi o'tkazmaydi, termoelektrlanishning ba'zi xillari esa detektorlik xususiyatiga ega. Qaytarish ko'rsatkichi juda yuqori – 53%.

Piritni rangi, kristallar qiyofasi, tomonlaridagi chiziqlari va yuqori qattqlik kabi xususiyatlariga qarab boshqa minerallardan ancha oson ajratish mumkin. HCl da erimaydi, HNO₃ da kukun holida eriydi.

Pirit yer qobig'ida eng ko'p tarqalgan sulfid bo'lib, xilma-xil geologik sharoitlarda yuzaga keladi. Piritning eng ko'p uchraydigan joyi gidrotermal va cho'kindi konlardir.

Gidrotermal konlarda pirit bilan juda ko'p sulfidlar, galenit, sfalerit, xalkopirit hamda barit, kvars va boshqa minerallar birga uchraydi. Bunga misol qilib janubiy O'zbekistondagi va Chotqol-Qurama tog'laridagi konlarni ko'rsatishimiz mumkin. Gidrotermal tomirlardagi pirit bilan ko'pincha oltin birgalikda keladi.

Oksidlanish zonasida pirit boshqa sulfidlar kabi barqaror bo'lmasdan, oksidlanib avval temir ikki oksid sulfatiga, so'ngra yetarli ozod kislorod mavjud bo'lganda temir uch oksid sulfatiga aylanadi. Keyin u gidrolizlanib, suvda erimaydigan temir gidrooksidi (limonit)ga va eritmaga o'tib ketadigan sulfat kislotaga ajraladi.

Pirit rudalari sulfat kislotaga olish uchun foydalaniladigan asosiy xom ashyolardan biri hisoblanadi. Bu maqsad uchun qo'llaniladigan rudalar tarkibidagi oltingugurtning o'rtacha miqdori 35-50% atrofida bo'ladi. Sulfat kislotasi ishlab chiqariladigan rudalar tarkibida bo'ladigan zararli aralashma-margimushdir.

Xalkopirit – CuFeS₂. Nomi grekcha «xalkos» - mis, «piros» - o't, olov degan ma'noni bildiradi. Piritga o'xshashligi uchun shunday nom bilan atalgan. Sinonimi: mis kolchedani. Kimyoviy tarkibi: Cu-34,6%; Fe-30,4%; S-35%. Aralashma sifatida oz miqdorda Au, Ag, Te bo'ladi. Singoniyasi geksagonal. Xalkopirit ko'pincha donador, yaxlit va xol-xol agregatlar hosil qiladi. Kristall holida juda kam uchraydi. Kristallari tetraedrik qiyofaga ega.

Rangi jez-sariq, ko'pincha ola-bula bo'lib tovlanadi. Chizig'i yashilroq-qora. Yaltirashi metallsimon. Shaffof emas. Ulanish tekisligi mukammal emas. Mo'rt. Elektr o'tkazish qobiliyati kuchsiz. Qattiqligi 3-4.

Solishtirma og'irligi 4,1-4,3. Mikroskop ostida plastinkasimon va qo'shaloq polisintetik kristallarini ko'rish mumkin. Nurni qaytarish ko'rsatkichi 24%.

Xalkopirit uchun diagnostik belgi bo'lib kristallarining o'ziga xos xarakterli formasi, rangi va katta bo'lmagan qattiqligi hisoblanadi. HNO_3 da eriydi. Dahandam alangasida charsillab-yorilib ketadi va erib magnit tortadigan sharchaga aylanadi. Soda bilan qo'shib ko'mir ustida qizdirilganda undan sof mis sharchasi ajraladi. Yopiq naychada oltingugurt ajralib chiqadi. Sun'iy yo'l bilan xalkopiritni mis sulfidini pirit bilan mis va temir oksidini H_2S sharoitida qizdirish yo'li bilan olish mumkin.

Xalkopirit konlari magmatik, gidrotermal va cho'kindi jarayonlar bilan bog'liq. Magmatik konlarda xalkopirit asos magmatik tog' jinslaridagi mis-nikelli sulfidli rudalarda uchraydi. Bu tipdagi konlarda xalkopirit bilan bir assotsiatsiyada pirrotin, pentlandit, magnetit hamda kobalt va nikel arsenidlari, platina va palladiy minerallari uchraydi. Xalkopirit konlarining asosiy qismi gidrotermal jarayonlar bilan bog'liq. Bu konlarda xalkopirit bilan bir assotsiatsiyada pirit, pirrotin, sfalerit, tetroedrit uchraydi. Cho'kindi jarayonlarida misli qumtosh konlari uchraydi, bu yerda xalkopirit bornit bilan qumtosh donlarini yopishtiruvchi vazifasini o'taydi. Xalkopirit konlari Kanadada (Sedberi koni), Janubiy Afrikada (Bushveld konlari), Chilida (Braden koni), Uralda, Qozog'istonda (Kounrad, Jezqozg'on) ma'lum.

O'zbekistonda xalkopirit eng ko'p uchraydigan rudali minerallardan biri hisoblanadi. Bu mineral rudali konlarning deyarli hammasida kuzatilgan bo'lib, juda yaxshi o'rganilgan minerallar qatoriga kiradi.

Tarkibida xalkopirit bo'lgan rudalar mis olish uchun asosiy manba hisoblanadi. Metallurgiya zavodlarida olingan mis toza holda va shuningdek qotishmalar (jez, bronza va boshqalar) holatida ishlatiladi.

Galenit – PbS . Mineralning nomi lotincha «Galena» - qo'rg'oshin rudasi degan so'zdan kelib chiqqan. Sinonimi – qo'rg'oshin yaltirog'i. Kimyoviy tarkibi: Pb –86,6%; S –13,4%. Aralashma sifatida ko'pincha Ag , Cu , Zn ba'zan Se , Bi , As , Fe , Sb uchraydi. Bu elementlarning ko'pchiligi mikroskopik o'lchamdagi mayda aralashmalar hisobiga bo'ladi. Xillari – selenli galenit (selen aralashgan xili) va «svinchak» (yaxlit mayda donador galenit).

Singoniyasi kubik. Galenit donador va yaxlit uyumlar, xol-xol donalar va druzalar shaklida uchraydi. Kristallari kubik, kubooktaedrik, ba'zan oktaedrik qiyofaga ega. Ba'zan qo'shaloq o'sishgan kristallari ham uchraydi.

Galenitning rangi qo'rg'oshindek kulrang, chizig'ining rangi kulrang-qora. Yaltirashi metallsimon. Shaffof emas. Ulanish tekisligi kub bo'yicha o'ta mukammal. Sinishi tekis, yarim chig'anoqsimon. Mo'rt. Qattiqligi 2-3. Solishtirma og'irligi 7,4-7,6. Elektrni yomon o'tkazadi, detektorlik xususiyatiga ega. Silliqlangan shliflarda izotrop. Qaytarish ko'rsatkichi – 43%.

Galenitni aniqlashda xarakterli bo'lib kristallarining izometrik qiyofaga ega bo'lishi, agregatlarining donadorligi, ulanish tekisligining kub bo'yicha mukammalligi, katta solishtirma og'irligi va qo'rg'oshindek kulrangga ega bo'lishi hisoblanadi. Dahandam alangasida oson eriydi. Soda bilan qizdirganda qo'rg'oshin sharchasi hosil qiladi. HNO_3 da oson eriydi, oltingugurt ajralib chiqib, oq PbSO_4 cho'kindisini hosil qiladi.

Galenit konlarining asosiy qismi o'rta temperaturali gidrotermal konlarda yuzaga keladi. Bu yerda galenit sfalerit, xalkopirit, aynama ruda, arsenopirit, pirit va boshqa minerallar bilan bir assotsiatsiyada uchraydi.

Galenitning yirik konlari Amerikada – Missuri shtati, Kolorado (Ledvill), Kanadada (Sullivan koni), Avstraliyada (Broken-Xill koni), Uelsda, Oltoyda, Kavkazda ma'lum.

O'zbekistonda galenit eng ko'p tarqalgan rudali minerallardan biri hisoblanadi. Qurama tog'larida Oltintopkan, Qo'rg'oshinkon, Qurusoy, Konsoy, Gudas, Sharqiy Qoramosor kabi polimetall konlari ma'lum. Galenitning yirik konlari Chotqol tog'larida (Sumsar), G'arbiy O'zbekistonda (Uchquloq), o'ziga xos kolchedan polimetall koni Janubiy O'zbekistonda ham ma'lum.

Galenit asosiy qo'rg'oshin rudasi hisoblanadi. Galenit rudalaridan, qo'llanishi ma'lum bo'lgan toza qo'rg'oshindan tashqari, qo'rg'oshin preparatlari, jumladan bo'yoqlar – belil, surik, krona (sariq bo'yoq) va boshqalar hamda sirlar (glazur) tayyorlash maqsadida glet (PbO) olinadi.

Sfalerit – ZnS . Mineralning nomi grekcha «sfaleros» - aldamchi so'zidan olingan. Bu mineral tashqi belgilari bilan sulfidlarga o'xshamasligi sababli shunday nom bilan atalgan. Sinonimi: ruh aldamchisi. Kimyoviy tarkibi: Zn – 67%; S – 33%. Aralashma sifatida Fe (20% gacha), Mn, Cd, Ga, Ge Te bo'lishi mumkin. Xillari: kleyofan – ochiq rangli yoki rangsiz, butunlay aralashmalar bo'lmagan xili; marmatit – qora rangli temir aralashgan xili; pshibramit – kadmiyga (5% gacha) boy xili; brunkit – oq, tuproqsimon yopiq kristallangan xili.

Singoniyasi kubik. Sfalerit donasimon uyumlar ba'zan oolit shaklidagi va kontsentrik zonal tuzulishiga ega bo'lgan agregatlar hosil qiladi. Ko'pincha tetraedrik va dodekaedrik qiyofaga ega bo'lgan yaxshi yuzaga

kelgan kristallar tarzida uchraydi. Tez-tez qo'shaloq o'sgan kristallari va polisintetik qo'shaloq kristallari uchrab turadi.

Sfaleritning rangi ko'pincha jigarrangdan qoragacha, ba'zan aralashmalar hisobiga yashil va qizil bo'lishi mumkin. Rangsiz xillari ham uchraydi. Chizig'ining rangi oqdan, jigarrangacha. Yaltirashi olmossimon. Ulanish tekisligi mukammal, mo'rt. Qattiqligi 3,5-4, solishtirma og'irligi 3,5-4,2. Elektrni o'tkazmaydi, piroelektrik. Magnitlik xususiyati juda kichik. Sindirish ko'rsatkichi 2,36dan 2,47 gacha. Mikroskop ostida izotrop. Ba'zan nurni ikkilantirib qaytaradi. Qaytarish ko'rsatkichi kuchsiz – 17%.

Sfalerit uchun diagnostik belgi bo'lib kristallarining qiyofasi, uning rangi va mukammal ulanish tekisligi hisoblanadi. HCl da erib H_2S va $NaNO_3$ da S ajralib chiqadi. Dahandam alangasida yorilib ketadi va deyarli erimaydi. Oksidlantiruvchi alangada ko'mir ustida oq rangli ruh oksidi gardlarini hosil qiladi. Sun'iy yo'li bilan sfaleritni H_2S ni yopiq trubkada Zn eritmasi orqali o'tkazish yo'li bilan olish mumkin.

Sfalerit asosan gidrotermal jarayonlarda hosil bo'lib, ko'pincha galenit bilan birgalikda uchraydi. Ayrim konlari cho'kindi jarayonlar bilan ham bog'liq. Sfaleritning konlari Polshada (Olkush), Amerikada (Missuri shtati), Chexoslovakiyada (Prshibram), Shveytsariyada (Binnental), Ispaniyada (Santander), Uralda, Donbassda ma'lum.

O'zbekistonda sfalerit eng ko'p tarqalgan rudali minerallardan biri hisoblanadi. Bu mineral Qurama tog'laridagi konlarda ko'proq o'rganilgan. O'zbekistondagi sfalerit o'rganilgan joylardan quyidagilarni ko'rsatish mumkin, Qo'rg'oshinkon, Langar, Gudas, Konsoy, Tazacharva, Uchquloq, Ingichka, Qochbuloq, Chakchar, Xarkush va boshqalar.

Kinovar – HgS. Mineralning nomi Hindistondan kelib chiqqan deb taxmin qilishadi. Bu yerda qizil smola va «ajdar qoni» shunday nom bilan ataladi. HgS ning kubik modifikatsiyasi metatsinnabarit deb ataladi. Kimyoviy tarkibi: Hg–86,2%; S–13,8%. Singoniyasi trigonal.

Kinovar odatda xol-xol donalar, donasimon uyumlar, tuproqsimon va kukunsimon gardlar, po'stloqlar tarzida, ba'zan kristallar holida uchraydi. Ba'zan qo'shaloq kristallari ham uchraydi. Gil va organik moddalar aralashmasiga boy yashirin kristallangan massalari ham uchraydi, uni «jigar ruda» deb ham ataladi.

Kinovarning rangi qizil, ba'zan qo'rg'oshindek kulrang bo'lib tovlanadi. Yaltirashi olmossimon. Yarim shaffof. Ulanish tekisligi mukammal. Sinishi yarim chig'anoqsimon, tekis emas. Mo'rt. Qattiqligi 2-2,5. Solishtirma og'irligi 8,09-8,2. Elektr tokini o'tkazmaydi.

Kinovarni aniqlashda xarakterli belgi bo'lib qizil rangi, kichik qattiqligi va solishtirma og'irligining yuqoriligi hisoblanadi. Dahandam alangasida butunlay uchib ketadi. Ishqorlarda eriydi. Kislotalarda erimaydi.

Kinovar yosh vulqonli rayonlar bilan bog'liq bo'lgan tipik past temperaturali gidrotermal mineraldir. Kinovarning yirik konlari Ispaniyada (Almaden), Italiyada (Monte-Amata), G'irg'izistonda (Haydarkon), Ukrainada (Nikitovka) ma'lum.

Kinovar O'zbekistonda juda qadim zamonlarda ma'lum bo'lib, keng tarqalgan minerallardan biri hisoblanadi. U respublikamizning g'arbi va janubiy-g'arbida keng tarqalgan bo'lib, shimoli-sharqida juda kam uchrab, qolgan territoriyalarda butunlay uchramagan.

Kinovar simob olinadigan asosiy manbadir. Simob fizik asboblarda ishlashda, portlovchi moddalar tayyorlashda va boshqa sohalarda ishlatiladi.

Nazorat savollari:

1. Sof tug'ma elementlarga misollar keltiring.
2. Sulfidlarga misol keltiring.
3. Sulfidlarni ta'riflab bering.

Oksidli va gidroksidli minerallar

Minerallarni aniqlashda mis sim, shisha bo'lagi, temir sim, xlorid kislotasidan foydalaniladi.

Oksidli minerallar. Oksidlarga anionlari - kisloroddan tuzilgan minerallar kiradi. Gidroksidlarda esa anion o'rnini gidroksid (OH) guruh egallaydi. Gidroksidlar, odatda oksidlar suv bilan o'zaro reaksiyaga kirishi natijasida hosil bo'ladi. Ularning qattiqligi juda past, ammo ular Yer qobig'ining tuzilishida muhim o'rin tutadi.

Kvars - SiO_2 . U eng ko'p uchraydigan mineral bo'lib, u Yer qobig'i massasining deyarli 12% ini tashkil etadi.

Kristallari odatda cho'ziq prizma shaklida bo'ladi. Singoniyasi geksagonaldir. Agregatlari donador zichlangan va jo'ra kristallardan iborat, ba'zan ayrim kristallari juda katta bo'lib o'sadi.

Kvarsning yashirin kristallari turi xalsedon ko'pincha po'st, buyraksimon oq, yoki sferolit, ko'proq kremen deb ataladigan konkretsiyalar tarzida uchraydi. Xalsedon agregatlarining turli rangdagi yo'l-yo'l konsentrik zonal turi agat deb yuritiladi.

Bunday tuzilish turli rangli xalsedon, ba'zan kvarsdan iborat qatlamlarning navbatma-navbat joylanishidan vujudga keladi. Kvarsning

rangi xilma-xildir. Uning navlari ham ko'p. Masalan, ravshan kristalli tiniq kvarsni tog' xrustali, binafshasini tog' xrustali ametist; rangi tutunsimon shaffof xilini rauxtopaz, qorasini marion va tillarang sarg'ishini sitrin deb yuritiladi

Xalsedon ham xilma-xil tusalarda bo'ladi. Agatlar yoki onikslar tabiatda konsentrik zonal, yoki bir tekis, parallel juda yupqa xalsedon qatlamlaridan tuzilgan bo'lib, har xil tus va ranglarda uchraydi.

Kvars shishadek yaltiraydi, xalsedon esa mum kabi, goho xira tovlanadi, qattiqligi 7, solishtirma og'irligi $2,65 \text{ g/sm}^3$. Ulanish tekisligi yo'q.

Kvars kristallari pyezoelektrlanish xususiyatiga ega, ya'ni mexanik kuchlar ta'sirida elektr zaryadlari hosil bo'ladi. Erish harorati 1713°C .

Kvars va xalsedon zeb-ziynat buyumlari, tilla asboblari uchun aniq mexanikada, radiotexnikada, kislotaga va o'tga chidamli idishlar, kvars lampalari yasashda, oyna sanoati va boshqa sohalarda ishlatiladi.

Kremnezyomning suvli oksididan iborat bo'lgan amorf modda opal - $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ deb aytiladi. Ohaktosh, bo'r va boshqa cho'kindi jinslarning ichida dumaloq holda uchraydigan kir (gil va opal aralashgan) xalsedonli jins kremen (chaqmoq tosh) deb ataladi.

Gematit – $\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3$. Mineralning nomi grekcha "gematikos" - qonli, qon rang so'zidan kelib chiqqan. Tabiatda gematitning ikki xili ma'lum: $\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3$, trigonal, barqaror va $\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3$ - kubik, barqaror emas.

Sinonimlari: yaltiroq temirtosh, temir slyudasi, qizil temirtosh (zich yashirin kristallangan xili). Gematitning magnetit o'rnida kelgan psevdomorfozasi martit deb yuritiladi.

Ko'pincha tog' jinsi bo'shliqlarida plastinkasimon, romboedrik va taxtachasimon kristallar uchraydi. Agregatlari esa yaxlit, zich, yashirin kristallangan massalar, varaq-varaq yoki tangachalar holida uchraydi. Radial tolali tuzilgan yirik buyraksimon shakllari "qizil shisha tosh" deb aytiladi. Rangi po'lat rangdan temir ranggacha bo'ladi. Chizig'i olcha-qizil. Yarimmetall kabi yaltiraydi. Qattiqligi 5,5-6,0. Solishtirma og'irligi $5,0-5,2 \text{ g/sm}^3$. Ulanish tekisligi yo'q. Eng muhim temir ma'dani.

Magnetit - FeFe_2O_4 . Mineral nomining qanday kelib chiqqanligi aniq emas. U Magneziya (Makedoniya) degan joy nomi bilan, yoki cho'pon Magnes nomi bilan bog'liq deb taxmin qilishadi. Cho'pon magnes magnetitni birinchi marta topgan va bu magnit cho'ponning etiklari ostidagi mixni va tayog'i uchidagi temirni o'ziga tortgan. Nomi magnitlik xususiyati bilan ham bog'liq bo'lishi mumkin. Sinonimi magnitli temirtosh.

Kimyoviy tarkibi: Fe – 72,36%; O – 27,64% . Aralashma sifatida TiO_2 va Cr_2O_3 bo'lishi mumkin. Tarkibidagi TiO_2 miqdori 25% gacha yetsa, mineral titanomagnetit deyiladi. Tarkibida Cr_2O_3 bo'lgan xili xromomagnetit deyiladi.

Singoniyasi kubik. Magnetitning rangi temirdek qora. Chizig'i qora, yaltirashi yarim metallsimon. Shaffof emas. Qattiqligi 5,5 – 6. Mo'rt. Ulanish tekisligi yo'q. Solishtirma og'irligi 5,9- 6,2. Kuchli magnit tortish xususiyatiga ega. 580°C ga yaqin haroratga qizdirganda magnit tortish xususiyati yo'qoladi, lekin soviganda yana magnit tortadigan bo'lib qoladi.

Magnetit uchun diagnostik belgi bo'lib, uning magnitlik xususiyati, kristallar qiyofasi va chizig'ining qoraligi hisoblanadi. HCl da kukun holatida eriydi. Dahandam alangasida erimaydi.

Magnetit asosan qaytaruvchi sharoitlarda, magmatik yo'l bilan, hamda gidrotermal va pnevmatolit jarayonlar ta'siri kontaktida yuzaga keladi. Dunyodagi yirik konlari Ukrainada, Uralda va AQSH da ma'lum. O'zbekistonda magnetit Chotqol – Qurama tog'larida va Sulton Uizdog'da ko'p uchraydi.

Tarkibida 45 – 50% dan ortiq temir bo'lgan magnetit rudalari cho'yan va po'lat eritib olish uchun muhim xomashyo hisoblanadi.

Korund - Al_2O_3 . Korund sof alyuminiy oksidi, ya'ni suvsiz gilyuproqdir. Kristallari bo'chkasimon, ustunsimon piramidal va plastinka shaklida uchraydi. Rangi ko'proq ko'kish va sargish-kulrang bo'lib, xilma-xil rangli shaffof kristallari ham bo'ladi. Qimmatbaho shaffoflari: leykosapfir - rangsiz, rubin - qizil, sapfir- ko'k, yoqut - qizil, sharq ametisti - binafsha, sharq zumradi - yashil. Ulanish tekisligi yo'q, shishasimon yaltiraydi. Mayda xillari najdak deb yuritiladi. Qattiqliligi - 9, solishtirma og'irligi $3,95\text{--}4,10\text{ g/sm}^3$. Ba'zan magmatik jinslarda va pegmatitlarda, asosiy qismi esa ohaktoshlarda va gilli tog' jinslarida metamorfizm natijasida hosil bo'ladi.

Sanoatda va xalq xo'jaligida abraziv material sifatida ishlatiladi. Sapfirlar va rubinlar qimmatbaho toshlardir.

Limonit - $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (qo'ng'ir temirtosh). Ko'pincha buyraksimon, yoki stalaktit (sumalak) shakllarida, yoki zich, yaxlit, g'ovak shlaksimon, kukunsimon massalar tarzida uchraydi. Rangi qo'ng'irdan qoragacha. Kukunsimon limonit yoki limonit oxrasi ancha ochsarg'ish, qo'ng'ir rangli bo'ladi. Chizig'i och qo'ng'ir yoki sariq qo'ng'ir.

Buyraksimon limonit smolasimon qora rangda yaltiraydi. Qattiqligi 1 dan 4 gacha, solishtirma og'irligi 3,3 dan 4 gacha g/sm^3 . Muhim temir ma'dani.

Nazorat savollari:

1. Oksidlarga nimalar kiradi?
2. Oksidli minerallarni ta'riflab bering.
3. Hidrooksidlarga nimalar kiradi?
4. Gematit so'zi nima ma'noni anglatadi?
5. Hidrooksidli minerallarni ta'riflab bering.

4-amaliy mashg'ulot

Galoid, sulfat va fosfor minerallari

GALOIDLAR

Galit (osh tuzi) - NaCl. Uning kristallari kub shaklida bo'lib, shishadek yaltiraydi. Ulanish tekisligi kub bo'yicha o'ta takomillashgan. Toza massalari shaffof va rangsiz yoki oqdir. Suvda oson eriydi. Rangi oq, qo'shimchalari hisobiga ko'ra qizil, sariq, kulrang, pushti, qo'ng'ir va oq bo'ladi. Qattiqligi - 2. Solishtirma og'irligi $2,1-2,2 \text{ g/sm}^3$ Mazasi sho'r. Galit qurib borayotgan botiq sho'r suvli ko'llarda yoki yopiq dengizdan qum to'siqlar (baryer) bilan ajralgan qo'ltiqlarda va ko'rfazlarda quruq iqlimli issiq sharoitlarda hosil bo'ladi. Vulqon kraterlarining devorlarida va lava oqimi darzliklarida gazlardan sublimat shaklida ham hosil bo'ladi. Galit uzoq vaqt bir tomonlama bosim natijasida qayishqoq deformatsiyalanish xususiyatiga ega.

Ma'lumki, cho'llarda sho'rxok yerlar keng tarqalgan. Bu sho'r yer yuziga chiqib qolgan tuzlardan iborat bo'lib, tarkibida doimo NaCl ishtirok etadi. Yer yuziga chiqib qolgan tuzlar yomg'ir yoqqanda yo'qoladi va qurg'oqchilikda yana paydo bo'ladi. O'zbekistonda galit konlari bor. Shuningdek, bu konlarga Slavyansko-Artemsk (Ukraina), "Iletskaya zashita" (Orenburg shahrining janubida) va boshqalarni ko'rsatish mumkin. Galit oziq-ovqat, kimyo, metallurgiya, teri-charm sanoatida va boshqa sohalarda ishlatiladi.

Silvin – KSl. Nomi gollandiyalik vrach va ximik Silvin sharafiga shunday nom bilan atalgan. Kimyoviy tarkibi: K – 52,45%; Cl – 47,55%. Singoniyasi kubik. Kristall strukturasi galit strukturasi kabi. Silvin ko'pincha boshqa tuzli yotqiziqlar bilan birga donador yaxlit massalar holida uchraydi. Juda oz miqdorda druzalar va alohida kristallar tarzida uchraydi.

Silvinning toza xillari suvdek shaffof va rangsiz. Aralashmalar hisobiga oq, qizg'ish va pushti bo'lishi mumkin. Yaltirashi shishasimon. Ulanish

tekisligi o'ta mukammal. Qattiqligi 1,5 – 2. Mo'rt. Solishtirma og'irligi 1,97 – 1,99. Issiqlikni yaxshi o'tkazadi. Uning mazasi o'tkir, ba'zan achchiqroq sho'rdir. Suvda oson eriydi. U gigroskopik (havodagi namlikni o'ziga tortadi). Dahandam alangasida oson eriydi va alangaga binafsha rang beradi. O'ziga o'xshash galitdan mazasi bilan farq qiladi.

Xuddi galit kabi suvli eritmalardan (dengiz va ko'llarda) kimyoviy cho'kindi sifatida hosil bo'ladi. Tuzli yotqiziqlarda silvin bilan birga galit, karnallit va boshqa minerallar uchraydi. O'zbekistonda silvin Oqbosh, Tyubegatan, Qovurdoq, Karlyuk va boshqa konlarda topilgan. Silvinning yirik uyumlari O'rta Osiyoning janubida yuqori yura davri yotqiziqlariga to'g'ri keladi.

Silvin sun'iy kaliyli o'g'itlar olishda xomashyo hisoblanadi. Ximiya sanoatida silvinda meditsinada, parfyumeriyada, fotografiyada va boshqa sohalarda ishlatiladigan kimyoviy preparatlar olishda foydalaniladi.

Flyuorit – CaF_2 . Ftorning lotincha nomidan olingan. Ikkinchi nomi plavik shpat. Shpat deb metall kabi yaltiramaydigan, lekin ikki yoki undan ortiq yo'nalishi bo'yicha mukammal ulanish tekisligiga ega bo'lgan kristall moddaga aytiladi.

Flyuorit kristallari to'g'ri chiziqli, kub, kamroq oktaedr va dodekaedr shakllarida tog' jinsi bo'shliqlarida uchraydi. Kubning yonlari odatda silliq, oktaedrning yonlari esa xiradir. Ba'zan kubning yonlari parket nusxada bo'ladi. Qo'shaloq kristallari ko'p uchraydi. Agregatlari ko'pincha xol-xol, yaxlit donali holatda uchraydi.

Flyuorit ko'pincha sariq, yashil, havorang, gunafsha, qoramtir gunafsha rangli bo'ladi. U shishadek yaltiraydi. Ulanish tekisligi oktaedr bo'yicha mukammal. Qattiqligi 4, solishtirma og'irligi 3,0-3,2 g/sm³. Flyuorit asosan gidrotermal jarayonlar natijasida paydo bo'ladi.

Flyuorit asosan metallurgiyada (70% chasi) va kimyo sanoatida ishlatiladi.

SULFATLAR

Gips - $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Mineralning nomi grekcha gips – bo'r, gips degan so'zdan kelib chiqqan. Kimyoviy tarkibi: Ca – 23,28%; S – 18,62%; O – 55,75%; H – 2,35%.

Singoniyasi monoklin. Kristallarining qiyofasi tabletkasimon, ustunsimon va prizmatik bo'ladi. Yopishib o'sgan qo'shaloq kristallari ham ko'p uchraydi. Agregatlari zich massa holida, tomirsimon to'plamlar hamda ayrim kristallar, jeodalar va druzalar shaklida uchraydi. Gips kristallangan tolasimon, donasimon va qumsimon xillarga ajratiladi.

Gipsning yarim shaffof tolasimon xili selenit yoki oy toshi deyiladi. Mayda donador xili alebastr, qumsimon xili – poykilitli gips deyiladi. Gips kristallarining o'sishmasi gipsli atir gullarni hosil qilishi mumkin.

Gipsning rangi oq, ayrim kristallari ba'zan suvdek shaffof. Aralashmalar hisobiga turli ranglarda bo'lishi mumkin. Yaltirashi shishasimon, ulanish tekisligi yuzalarida sadafdek. Ulanish tekisligi o'ta mukammal. Sinishi chig'anoqsimon. Qattiqligi 1,5 – 2 (tirnoq bilan chiziladi). Solishtirma og'irligi 2,3. Gips uchun diagnostik belgi bo'lib ulanish tekisligining o'ta mukammalligi va kichik qattiqligi hisoblanadi. HCl da eriydi, suvda qisman eriydi. Eng ko'p erishi 37 – 38°C da bo'ladi, 107°C dan yuqori haroratda esa erishi kamayadi. Dahandam alangasida suvi yo'qoladi, varaq – varaq bo'lib ajralib eriydi va oq rangli emalga aylanadi.

Gips dengizlarda hosil bo'ladigan kimyoviy cho'kindi hisoblanib, dengiz havzalarini qurishi natijasida cho'kish yo'li bilan hosil bo'ladi. Gips o'rnida hosil bo'lgan kalsit, aragonit, malaxit, kvars va boshqa minerallarning psevdomorfozalari bo'lgani kabi, gipsning boshqa minerallar kalsit angidrit, galit o'rnida hosil qilgan psevdomorfozalari ham ma'lum. Gipsning yirik konlari Uralda, Donbassda, Kavkazda, Turkmanistonda ma'lum.

Gips O'zbekistonda keng tarqalgan minerallar qatoriga kirib, Janubiy O'zbekiston va Chotqol – Qurama tog'larida ko'p uchraydi.

Kuydirilgan gips sement sifatida, lepka ishlarida material sifatida, tibbiyotda va boshqa sohalarda ishlatiladi. Xom gips haykallar yasashda (alebastr) va o'g'it sifatida ishlatiladi. Zich xillari bezaktosh sifatida ishlatiladi.

Angidrit – CaSO_4 . Nomi grekcha «an» - yo'q, «gidro» - suv so'zlaridan olingan. Gipsdan faqat suvi yo'qligi bilan farq qiladi. Kimyoviy tarkibi: Ca – 29,44%; S- 23,55%; O – 47,01%. Aralashma sifatida stronsiy bo'lishi mumkin.

Singoniyasi rombik. Angidrit asosan yaxlit donasimon agregatlar holida va ba'zan yaxshi hosil bo'lgan qalin tabletkasimon yoki prizmatik qiyofadagi kristallar tarzida uchraydi. Angidritni rangi oq bo'lib, ko'pincha havorang, kulrang ba'zan qizg'ish bo'ladi. Rangsiz shaffof kristallari ham uchraydi. Yaltirashi shishasimon, ulanish tekisligi yuzalarida sadafdek. Ulanish tekisligi uch yo'nalish bo'yicha mukammal bo'lganligi uchun, ancha osonlik bilan kubik bo'laklarga ajraladi, shuning uchun kubik shpati deb ham atashadi. Qattiqligi 3 – 3,5. Mo'rt. Solishtirma og'irligi 2,8 – 3,0.

Angidrit uchun diagnostik belgi bo'lib solishtirma og'irligining kichikligi va uchta bir-biriga perpendikulyar yo'nalishi bo'yicha ulanish tekisligining bo'lishi xarakterlidir. Kislotalarda eriydi. Dahandam alangasida erib, alangani qizg'ish sariq rangga kiritadi va oq emalga aylanadi.

Angidrit dengiz havzalarida cho'kish yo'li bilan hosil bo'lib, tuz yotqiziqlari minerallari va gips bilan uchraydigan, tipik kimyoviy jarayonlar mahsulotidir. Tekshirishlarning ko'rsatishicha, angidrit toza eritmalarida 63,5°C dan yuqori haroratda cho'kadi. Agar eritmada xlorli natriy va xlorli magniy bo'lsa, 25 – 35°C dan yuqori haroratda cho'ka boshlaydi. Bundan past haroratda bunday eritmalaridan gips cho'kadi. Bundan tashqari, gipsning suvsizlanishi natijasida hosil bo'lgan metamorfik angidrit ham ma'lum. Rudali tomirlarda angidrit gidrotermal yo'l bilan hosil bo'ladi. Tosh tuzi qatlamlari bo'lmagan cho'kindi yotqiziqlarda, angidrit ba'zan yirik to'plamlar hosil qiladi. Bunday hollarda u, odatdagidek gips bilan assotsiyatsiyada bo'lib, asta – sekin unga o'tib boradi. Gipsga aylanish jarayonida uning hajmi suv hisobiga juda oshadi (30% gacha).

Angidritning konlari G'arbiy Uralda, Donbassda va Germaniyada ma'lum. Angidrit O'zbekistonda Chotqol-Qurama tog'larida kuzatilgan.

Angidrit asosan sement tayyorlashda ishlatiladi. Zich, mayda. kristallangan xillari esa ziynat buyumlari tayyorlashda ishlatiladi.

Barit - $BaSO_4$. Nomi grekcha «baros» - og'ir degan so'zdan kelib chiqqan. Bu mineral katta solishtirma og'irlikka ega bo'lganligi uchun shunday nom berilgan. Sinonimi – og'ir shpat.

Kimyoviy tarkibi: Va – 58,84%; S – 13,74%; O – 27,42%. Aralashma sifatida Sa, Sr, Pb, Ra uchraydi. Singoniyasi rombik.

Barit uchun juda yaxshi kristallangan druzalar xarakterli bo'lib, ayrimlari ba'zan juda katta o'lchamli bo'ladi. Barit kristallarining qiyofasi odatda tabletkasimon, ustunsimon va prizmatik bo'lishi mumkin. Agregatlari ko'proq donador, kamdan-kam zich yashirin kristallangan, tuproqsimon bo'ladi.

Baritning rangi oq yoki kulrang, ba'zan qizg'ish, sarg'ish, qo'ng'ir, havorang va yashil bo'ladi. Rangsiz shaffof kristallari ham uchraydi. Yaltirashi shishasimon, ulanish tekisligi yuzalarida sadafdek. Ulanish tekisligi mukammal. Qattiqligi 3-3,5. Mo'rt. Solishtirma og'irligi 4,3-4,5.

Baritni boshqa minerallardan ajratish uchun diagnostik belgi bo'lib, solishtirma og'irligining kattaligi hisoblanadi. Kukun holiday barit

konsentrlangan sulfat kislota da sekinlik bilan eriydi. Dahandam alangasida yorilib ketadi va sekinlik bilan eriydi.

Hosil bo'lish jihatidan barit tipik gidrotermal mineral hisoblanadi. U rangli metall konlarida tomirlar hosil qiladi. Ekzogen jarayonlarda hosil bo'lgan barit ham ma'lum.

O'zbekistonda baritning eng ko'p uchraydigan joyi Qurama tog'lari bo'lib, Chotqol tog'larida va G'arbiy O'zbekistonda ham ancha ko'p uchraydi. Bularga nisbatan kamroq miqdorda deyarli hamma joylarda uchraydi. Barit har xil oq bo'yoqlar olishda, kimyo sanoatida – bariy tuzlari olishda, rezina, qog'oz sanoatida, burg'ilash ishlarida skvajina devorlarini sementlashda va boshqa sohalarda ishlatiladi.

FOSFATLAR -fosfat kislota H_3PO_4 ning tuzlaridir. Bu guruhga tog' jinslarini hosil qiluvchi minerallardan apatit va fosforit kiradi.

Apatit – $Ca_5[PO_4]_3(F, Cl, OH)$. Grekcha «apato» - aldayman degan ma'noni bildiradi. Qadim vaqtlarda buni yangilishib prizmatik va nayzasimon qiyofadagi boshqa minerallar deb bilganlar (berill, turmalin va boshqalar).

Singoniyasi geksagonal. Apatitning rangi turlicha bo'lib, koproq shaffof rangsiz, och yashildan zumrad yashilgacha, ba'zan havorang, binafsha, qo'ng'ir bo'ladi. Yaltirashi shishasimon bo'lib, singan joylarida yog'langandek ko'rinadi. Qattiqligi 5. Solishtirma og'irligi 3,18 – 3,22. Ulanish tekisligi mukammal emas.

Diagnostik belgilari: Apatit kristallarining prizmatik qiyofada bo'lishi xarakterlidir. Kislotalarda eriydi. Dahandam alangasida qiyinchilik bilan eriydi. O'ziga o'xshash berill va akvamarindan qattiqligi kamligi bilan farq qiladi. Apatit har xil genetik sharoitlarda yuzaga keladi. Asosiy konlari magmatik jarayonlar bilan bog'liq bo'lib, asosan intruziv tog' jinslarida uchraydi (ko'proq sienitlarda).

Apatit va fosforitning eng asosiy qo'llaniladigan joyi sun'iy o'g'itlar (superfosfat) tayyorlashdir. Kimyo sanoatida apatitdan fosfor kislotasi va har xil tuzlar, shuningdek gugurt sanoatida ishlatiladigan fosfor olinadi.

Feruza – $CuAl_6[PO_4]_4[OH]_8 \cdot 4H_2O$. Sinonimi: kallait (Feruzaning qadimgi nomi). Temirga boy xili (Fe_2O_3 – 21% gacha) rashleit deyiladi. Kimyoviy tarkibi: Su – 7,81%, Al – 19,89%, P – 15,23%, O – 55,08%, H – 1,98%. Singoniyasi triklin. Ko'pincha yashirin kristallangan massa holida, buyraksimon va noto'g'ri shaklli uyumlar holida uchraydi. Ba'zan po'stloq va tomirchalar tarzida uchraydi. Kristallari juda kam uchrab, odatda ular qisqa prizmatik qiyofada bo'ladi. Feruzaning rangi ko'kimtir, havorang, olmadek yashil va yashilroq kulrang. Yaltirashi mumdek. Ulanish tekisligi

mukammal. Singan yuzasi biroz chigʻanoq sirtiga oʻxshab ketadi. Qattiqligi 5-6, ancha moʻrt. Solishtirma ogʻirligi 2,60-2,83.

Diagnostik belgilari: rangi va mum kabi yaltirashi xarakterlidir. Oʻziga oʻxshash xrizokolla va misning boshqa minerallaridan kimyoviy tarkibi bilan farq qiladi. Sunʼiy yoʻl bilan feruza 100°C da sodir boʻladigan malaxit, gilning suvli oksidi va fosfor kislotasi orasida boʻladigan reaksiya natijasida olinadi.

Feruza nurash sharoitlarida yer yuzasidagi misli eritmalarining glinozyom bilan fosfarga boy boʻlgan togʻ jinslarga taʼsir etishidan, koʻpincha limonit bilan birga hosil boʻladi. Feruzaning hayvonlarning qazilma suyagi va tishi hisobiga paydo boʻlgan xillari ham maʼlum. Oʻzbekistonning quyidagi joylarida feruza juda qadimdan maʼlum boʻlib keng tarqalgan: Qurama togʻlari (Ungurlikon, Shougaz, Urgaz, Qalmoqir, Oqturpoq, Feruzakon, Taboshar), Markaziy Qizilqum (Aumintozatou, Muruntou, Tosqozgʻon, Tomditou va boshqalar), Qoratepa togʻlarida (Ibroximota).

Feruza juda qadimdan sharqning qimmatbaho toshi hisoblanib, hozirgi paytgacha oʻz kuchini yoʻqotmagan. Olimlarning yozishi boʻyicha (Fersman, 1925) Oʻrta Osiyo butun dunyoni shunday qimmatbaho tosh bilan taʼminlab turgan.

Nazorat savollari:

- 1 Galoidlarga qaysi minerallar kiradi?
1. Sulfatlar deganda nimani tushunasiz?
2. Sulfatlarga misollar keltiring.
3. Fosfatlar qanday tarkibli boʻladi?
4. “Baros” - nima degani?
5. Apatit va boshqa fosfor minerallaridan nimalar tayyorlanadi?

5-amaliy mashgʻulot

Karbonat va silikat minerallari KARBONAT MINERALLARI

Karbonatlarning optik xususiyatlari CO_3 anionining yassi shakli bilan bogliq holda eng yuqori ikkilantirib sindirish koʻrsatkichi Ng-Np ekanligidandir. Shuningdek, mis karbonatlarining toʻq-yashil yoki koʻk rangli boʻlishi ehtimol mis (Cu^{2+}) kationining oʻziga xos tuzilishi bilan bogʻliq boʻlsa kerak.

Kalsit - CaCO_3 . Nomi lotincha «kalks» - ohak soʻzidan kelib chiqqan. Sinonimi ohakli shpat.

Kimyoviy tarkibi: Ca – 40,04%; C – 12%; O – 47,96%. Aralashma sifatida Mg, Fe, Mn ba'zan Zn, Sr bo'lishi mumkin. Singoniyasi trigonal.

Kalsitning rangi rangsiz yoki sutdek oq, ba'zan aralashmalar hisobiga turli ranglarda bo'lishi mumkin. Ulanish tekisligi mukammal. Qattiqligi 3. Solishtirma og'irligi 2,6 - 2,8. Qisilganda qo'shaloqlanish bilan birga elektrlanadi. Ayrim konlardan olingan namunalarda lyuminessensiya hodisasi ko'rinadi.

Kalsit uchun diagnostik belgi bo'lib, romboedr bo'yicha ulanish tekisligi, NSI da (SO_2 ajralib chiqadi) oson erishi hisoblanadi. Dahandam alangasida erimaydi va yorilib SO_2 va SaO ga parchalanadi. SaO yaltirab nur sohib alangani qizg'ish sariq rangga kiritadi.

Kalsitning ko'p qismi gidrotermal tomirlardagi sulfidlar bilan birga qaynoq suvlardan hamda effuziv tog' jinslaridagi bodomsimon joylarda seolit, xalsedon, kvars va barit bilan birga hosil bo'ladi. Ekzogen yo'l bilan kalsit tomirlarda, jeodalarda, g'orlarda cho'kindi jinslar orasida hosil bo'ladi. Marmarlar ohaktoshlarning metamorfiklanish jarayonida yuzaga keladi. Kalsit konlari juda ko'p. Yer yuzida kalsit barqaror bo'lmay eriydi va uning o'rnini boshqa minerallar, kvars, xalsedon, opal, qo'ng'ir temirtoshlar, pirollyuzit, ba'zan turli karbonatlar egallaydi.

Kalsit O'zbekistonda eng ko'p uchraydigan minerallar qatoriga kirib, Chotqol – Qurama tog'larida, G'arbiy va Janubiy O'zbekiston konlarida juda ko'p uchraydi.

Kalsit qurilish materiali sifatida juda katta ahamiyatga ega. Metallurgiya sanoatida flyus sifatida ishlatiladi. Kalsitning shaffof xillari (islan shpati) polyarizatsion mikroskoplarda ishlatiladi.

Magnezit – MgCO_3 . Nomi topilgan joyiga qarab qo'yilgan (Gretsiyadagi – Magneziya).

Kimyoviy tarkibi: Mg – 28,83%; C – 14,24%; O – 56,93%. Izomorf aralashma sifatida Fe, Mn, Ca, bo'lishi mumkin.

Singoniyasi trigonal. Yaxlit marmarsimon massalar holida va ba'zan romboedrik qiyofadagi kristallar tarzida uchraydi. Odatda magnezit ikki xil bo'ladi: zich amorf va yaxshi kristallangan.

Amorf magnezit qorsimon oq rangdagi farforsimon kolloid massa holida uchraydi. Kristallangan magnezit esa tuzilishi jihatidan yirik donador marmarni eslatadi; uni tashkil qilgan kristallar doimo cho'ziq bo'ladi. Magnezitning rangi oq bo'lib sarg'ish yoki kulrang tovlanadi. Yaltirashi shishasimon. Ulanish tekisligi mukammal. Qattiqligi 4-4,5. Solishtirma og'irligi 2,9-3,1. Magnezitni ajratish uchun diagnostik belgi bo'lib, romboedrik ulanish tekisligi, kimyoviy tarkibi, qizdirish egri

chiziqlari hisoblanadi. Kislotalarda qizdirilganda eriydi. Dahandam alangasida erimaydi va yorilib ketadi.

Magnezitni sun'iy yo'l bilan SaSO_3 ni MgCl_2 yoki MgSO_4 eritmalarida qizdirib olish mumkin.

Magnezit bilan bir assotsiatsiyada dolomit, kalsit, aragonit, breynerit, siderit, sepehtin, talk, xrizotil-asbest, brusit keladi.

O'zbekistonda magnezit G'arbiy va Janubiy O'zbekiston konlarida va Chotqol-Qurama tog'larida uchraydi.

Magnezit metallurgiyada o'tga chidamli g'ishtlar tayyorlashda, qurilishda sementning maxsus navlarini tayyorlashda (Sorel sementi), elektr sanoatida izolyatorlar ishlashda, qog'oz, rezina sanoatida, qand-shakar ishlashda qo'llaniladi.

Dolomit – $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$. Fransuz minerologi Deodat Dolome (1750-1801) sharafiga shunday nom bilan atalgan. Kimyoviy tarkibi: Ca – 21,73%; Mg – 13,18%; C – 13,03%; O – 52,06%. Izomorf aralashma sifatida Fe, Mn ba'zan Zn, Ni, Co bo'lishi mumkin. Singoniyasi trigonal. Dolomit marmarga o'xshash kristallangan donador yaxlit massalar, ko'pincha g'ovaksimon agregatlar hosil qiladi. Kristallari romboedrik qiyofada bo'ladi.

Dolomitning rangi kulrang oq bo'lib, ba'zan sarg'ish, qo'ng'irroq va yashilroq tushlarga ega. Yaltirashi shishasimon. Ulanish tekisligi mukammal. Qattiqligi 3,5-4. Solishtirma og'irligi 2,8-2,9. Dolomit uchun diagnostik belgi bo'lib, kimyoviy tarkibi va optik xususiyatlari hisoblanadi. Xlorid kislotada juda sekin erib qaynamaydi. Dahandam alangasida erimay, yorilib ketadi. Katod nurlarida sarg'ish-qizil nur sochadi.

Dolomit, tarkibiga magnezial tuzlar kiruvchi qaynoq eritmalarni ohaktoshlarga ta'sir etishi natijasida, hamda rudali tomirlarda qaynoq eritmalardan cho'kish yo'li bilan hosil bo'ladi.

Dolomit bilan birgalikda siderit, rodoxrozit, serpentin, talk, brusit uchraydi. Ko'pgina hollarda dolomitlar birlamchi cho'kindi tog' jinsi sifatida tuzi ko'p suvli basseynlarda hosil bo'ladi. O'zbekistonda dolomit ko'p uchraydigan minerallar qatoriga kirib, Chotqol-Qurama tog'laridagi konlarda, G'arbiy va Janubiy O'zbekistonning konlarida ko'p kuzatilgan.

Dolomit o'tga chidamli material sifatida, metallurgiyada flyus sifatida, qurilish materiali sifatida, kimyo sanoatida va boshqa sohalarda ishlatiladi.

Siderit - FeCO_3 . Grekcha «sideros» - temir degani. Sinonimi – temir shpati. Kimyoviy tarkibi: Fe – 48,2%, S – 10,37%, O – 41,43%. Izomorf aralashma sifatida Mg va Mn uchraydi.

Singoniyasi trigonal. Siderit odatda donador, sharsimon va marmarsimon massalar holida uchraydi. Sideritning rangi yangi singan joylarida sarg'ish-oq, kulrang-oq, ba'zan qo'ng'irroq tusda. Nurash natijasida to'q qo'ng'ir rangga kiradi. Yaltirashi shishasimon. Ulanish tekisligi mukammal. Qattiqligi 3,5-4,5. Solishtirma og'irligi 3,9.

Sideritni aniqlash uchun diagnostik belgi mukammal ulanish tekisligiga ega bo'lishi va qizdirishda yuzaga kelgan egri chiziqlardir. Sovuq HCl da sekin, qizdirganda esa juda tez eriydi. Dahandam alangasida qorayib, juda qiyinchilik bilan eriydi va magnit tortish xususiyatiga ega bo'lib qoladi. Sun'iy yo'l bilan sideritni SaSO_3 ni FeCl_2 yoki FeSO_4 eritmasi bilan yopiq trubkada $130^\circ\text{-}200^\circ\text{C}$ yoki FeSO_4 va NaHCO_3 eritmalar aralashmasini ortiqcha SO_2 bilan qizdirish natijasida olish mumkin.

Siderit gidrotermal jarayonlarda rudali tomirlar tarkibiga kiruvchi minerallar bilan birga yuzaga keladi. O'zbekistonda siderit Chotqol-Qurama tog'larida, G'arbiy va Janubiy O'zbekiston va Qizilqumda uchraydi.

Konlarning oksidlanish zonasida siderit barqaror bo'lmay, qo'ng'ir temirtoshlarga aylanadi.

Siderit uyumlari katta massalar holida topilganida va tarkibida zararli aralashmalar (fosfor, oltingugurt va boshqalar) kam bo'lganida sanoatbop temir ruda koni bo'lib xizmat qiladi.

Malaxit- $\text{Cu}_2[\text{CO}_3][\text{OH}]$, yoki $\text{CuO}_3\cdot\text{Cu}[\text{OH}]_2$. Singoniyasi monoklin, kristallari prizma shaklida bo'lib, kam uchraydi. Odatda ayrim tolalari radial shu'la kabi tuzilgan oqiq shakldagi massalar holida uchraydi. Yirik buyraksimonlari uchun konsentrik - zona tuzilishi juda xarakterlidir. Tuproqsimon xillari ham uchraydi.

Rangi yashil, shishadek yaltiraydi. Chizig'i yashil. Qattiqligi 3,5-4,0, solishtirma og'irligi $3,9\text{-}4\text{ g/sm}^3$. Mo'rt. Ulanish tekisligi mukammal.

Malaxit faqat mis sulfid konlarining oksidlanish zonasida hosil bo'ladi. Uning katta massalar holida topiladigan oqiq xillari har xil bezaklar tayyorlashda qo'llaniladi va ulardan hashamdor buyumlar - vazalar, qutichalar, stollar va boshqalar ishlanadi.

SILIKATLAR

Tabiatda ma'lum bo'lgan mineral turlarining uchdan bir qismi silikatlarga to'g'ri keladi. A.E.Fersmannning hisobiga ko'ra, silikatlar Yer qobig'ining 57 %ini tashkil qiladi. Bularga 12% kvars va opalni qo'shib hisoblasak, silikatlar miqdori 80% ga yetib boradi. Juda ko'p silikat minerallar hamma magmatik, cho'kindi (asosan, gil va gilli slaneslarda,

qum, qumtoshlarda) va nihoyat slaneslarda ham eng muhim jins hosil qiluvchi mineral bo'lib qoladi. Ko'p silikatlarining o'zi metallmas konlarni hosil qiladi. Masalan: asbest, kaolinit, dala shpatlari, qurilish materiallari, qimmatbaho hamda bezak toshlari (zumrad, topaz, rodonit, nefrit va boshqalar).

Silikatlar hozirda asosiy struktura turiga qarab tasnif qilinadi. Silikatlarining strukturasini ularning kimyoviy tarkibi bilan chambarchas bog'liqdir. Shuningdek, minerallarning muhim fizik xossalarini va hatto ma'lum darajada genezisini ham aks ettiradi.

Hozir silikatlar strukturasini rentgenoskopiya usuli bilan tekshirish natijasiga qarab quyidagi beshta kichik sinflarga bo'linadi: 1) orolsimon, 2) zanjirsimon, 3) lentasimon, 4) varaqsimon, 5) to'qimasimon silikatlar.

Orolsimon silikatlar

Bu turdagi strukturada kremniy-kislorodli tetraedrlar yakka-yakka, qo'shaloq yoki bir-biri bilan halqa holida bog'langan 3,4 yoki 6 ta tetraedr guruhlari bo'ladi.

Kremniy-kislorodli tetraedrlarning bu orolchalarini Mg, Ca va boshqa kationlar ushlab turadi. Yakka tetraedrli orolsimon silikatlar kimyoviy jihatdan tub ortosilikatlarga to'g'ri keladi. Orolsimon silikatlariga minerallardan siron Zr₂[SiO₄], forsterit Mg₂[SiO₄] va granat kiradi.

Forsterit minerali olivin guruhiga kiradi va ular izomorf qatorni tashkil qiladi. Bu qatorning chekka hadlari magneziyli forsterit va temirli fayalit Fe₂[SiO₄] dir. Odatda, shu ikki komponentning izomorf aralashmasi olivin (MgFe)₂[SiO₄]₂ deb ataladi. Temir magniyli, lekin silikat kislotasi ham bo'lgan bu silikat asos va o'ta asos magmatik jinslar uchun xosdir.

Granatlar (anortosh). Magmatik jinslarda kam uchraydi. U asosan metamorflashgan jinslar uchun xosdir. Granatlarning xillari ko'pdir. Ularga pirop Mg₃Al₂[SiO₄]₃; almandin - Fe₃Al₂[SiO₄]₃; spessartin Ca₃Al₂[SiO₄]₃; grossulyar Ca₃Al₂[SiO₄]₃; andratit Ca₃Al₂[SiO₄]₃; uvarovit Ca₃Cr₂[8 SiO₄]₃ kiradi. Hammadan ko'p tarqalgani pushti-qizil rangdagi temir glinezyomli granat - almandin va yashil-qo'ng'ir va qoramtir ohak temirli andradit va eng kam tarqalgan granat - yashil rangdagi ohak gilli grossulyardir. Granat kristallari juda ko'plab uchraydi. Ularning juda katta kristallari ham ko'pdir. Masalan: Norvegiyada 700 kg og'irlikdagi granat topilgan. Granat abraziv va yarim qimmatbaho toshdir.

Orolli silikatlariga (ortosilikatlarga) magmatik va metamorflashgan jinslarni hosil qiluvchi, odatda ko'kimtir-sariq rangdagi donador va shu'lasimon agregatlar hosil qiluvchi epidot (CaSe)(Al,Fe)₃·(OH)O[SiO₄]

[Si₂O₇] yoki Ca₃(Al,Fe)Si₃O₁₂[OH] kiradi. Uning qattiqligi 6-7, kristallari triklin singoniyada; oq va zangori rangli, (shishasimon yaltiroq, plastinkasimon. Qattiqligi 4-6,5 bo'lgan disten Al₂O[SiO₄]; rombik singoniyali, kulrang va pushti, shishasimon yaltiroq va ulanish tekisligi aniq bo'lmagan ustunsimon, prizmasimon kristall, qattiqligi 7,5 bo'lgan andaluzit Al₂O[SiO₄]; qizil-qo'ng'ir rangdagi, qattiqligi 7-7,5 bo'lgan stavrolit 2Al₂O[SiO₄]Fe(OH)₂ va qattqlik shkalasida 8 – o'rinda turuvchi, jins hosil qilishi jihatidan uncha ahamiyati yo'q, rombik singoniyali topaz Al₂(F,OH)₂[SiO₄] minerallari kiradi.

Ortosilikatlar juda sodda tuzilgan bo'lib, ionlari zich joylashgan. Shuning uchun ham solishtirma og'irligi va nur sindirish ko'rsatkichi katta. Ayni vaqtda alyuminiy umumiy kislorod ionlari bilan birikmaydi. Ortosilikatlarning kristallari odatda izomorf bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Karbonatlarga qanday minerallar kiradi?
2. Karbonat minerallarni ta'riflab bering.
3. Yer qobig'ida silikatlarining miqdori qancha?
4. Silikatlar tarkibiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?
6. Silikatlarining qanday kristall strukturalari mavjud?

6-amaliy mashg'ulot

Zanjirsimon, varaqsimon, to'qimasimon va lentasimon silikatlar

Zanjirsimon silikatlar strukturasida kremniy-kislorodli tetraedrlar [Si₂O₆]₄- radikali bilan uzluksiz zanjirli bog'lanishda bo'ladi.

Zanjirsimon silikatlarga piroksen guruhlaridagi monoklin va rombsimon minerallar kiradi. Monoklin piroksenga kimyoviy tarkibi murakkab bo'lgan avgit kiradi. Avgitlar qirqimi sakkiz burchakli kalta ustunsimon shaklda bo'lib, ulanish tekisligi 87° burchak ostida kesishadi. Avgitning umumiy formulasi Ca(Mg, Fe, Ti, Al)[(SiAl)₂O₆].

Avgit strukturasida alyuminiy, kislorod tetraedrining markazida kremniyning o'rnini egallaydi. Agar mineralning tarkibida Na₂O va Fe₂O₃ bo'lsa, uni egirin - avgit deb yuritiladi. Avgit uchun kalta ustunsimon, yonlarining yaltiroqligi, yaltiroq qora rang va sakkiz burchakli kristallar xarakterlidir. Uni alyuminiyli piroksen deb ham yuritiladi.

Yaxshi o'sgan kristallar rombik piroksenlarda kam uchraydi. Ular odatda donador massa ko'rinishida bo'ladi. Rombik piroksenlar (enstatit, bronzit, gipersten) chekka hadlari Mg₂[Si₂O₆] va Fe₂[SiO₆] bilan izomorfik

qator hosil qiladi. Ularni mikroskopik monoklinal piroksendan ajratish qiyin.

Lentasimon silikatlarga amfibol guruhidagi minerallar kiradi. Amfibollarda $[\text{Si}_4\text{O}_{11}]$ lentasidan kislorod atomiga yana OH guruhlar qo'shiladi. Ba'zi amfibollarda ayniqsa alyuminiyli, radikalidagi kremniyning bir qismi alyuminiy bilan almashadi (masalan: rogovaya obmankada $[\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{22}]$ alyumosilikatli qatorni hosil qiladi).

Kristallografiya belgilariga qarab, ular rombik va monoklinal amfibollarga bo'linadi. Amfibollarning murakkabligini ko'rsatish uchun shox aldamchisining to'liq formulasini keltiramiz: $\text{NaCa}_2(\text{Mg,Fe})_4(\text{Al,Fe})(\text{OH,F})\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{22}$. Formuladan uning alyumo-silikatligi ko'rinib turibdi.

Rogovaya obmankaning kristallari prizma ustunsimon ko'rinishda bo'lib, rangi och-yashil, to'q-yashil yoki qo'ng'ir tusli bo'ladi. Kristallarning ko'ndalang kesimi olti burchaklidir. U avgitdan kristallarining ipakdek yaltiroqligi va tolaligi bilan farq qiladi. Oddiy "rogovaya obmanka"dan tashqari, metamorflashgan yo'l bilan hosil bo'lgan tog' jinslari uchun och-yashil rangdagi shu'lasimon rogovaya obmanka-aktinolit xarakterlidir. Bu mineralning shakli ignaga o'xshaydi. Tarkibi $\text{Ca}_2(\text{Mg,Fe})_5(\text{OH})_2[\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$. Amfibolni oddiy ko'z bilan piroksendan ajratish qiyin. Uni faqat mikroskop ostida aniqlash mumkin.

Varaqsimon (qat-qat) silikatlar. Varaqsimon silikatlarga kristall strukturalarida $[\text{SiO}_4]$ tetraedrlarining uzluksiz qavati bor bo'lgan minerallar kiradi. Ular bitta tutash qatlam ko'rinishida ulangan lentlardan tuzilgan. Bu kichik sinfga bir tomonlama juda mukammal ulanishli, varaqsimon minerallar kiradi. Bunday minerallarning qat-qat kristall strukturasi ularning ulanishi yuzasiga juda mos keladi. Qat-qat silikatlar tarkibiga Si va O dan tashqari, qatlamlarni biriktiruvchi K, Na, Ca elementlari, shuningdek Al hamda doimo gidroksil (OH), yoki F kiradi.

Avval varaqsimon silikatlarni kimyoviy belgilariga qarab suvli silikatlar deb hisoblashgan. Ularning xarakterli radikalining umumiy formulasi $[\text{Si}_4\text{O}_{10}]^{4-}$, odatda [OH] radikali bilan murakkablashgandir.

Varaqsimon silikatlar orasidan silikatlar va alyumosilikatlarni ajratish mumkin. Alyumosilikatlarda kremniyning bir qismi alyuminiy bilan almashgan bo'ladi.

Varaqsimon silikatlarga talk, serpentin va kaolinit, alyumosilikatlarga esa slyudalar (muskovit va biotit), xloritlar va gidroslyudalar kiradi. Gidroslyudalardan glaukonit katta ahamiyatga ega. Varaqsimon silikatlar va alyumosilikatlar magmatik va metamorflashgan tog' jinslarining juda

ko'p tarqalgan minerallari hisoblanadi. Bunga dengizda hosil bo'ladigan glaukonit kirmaydi. Ko'pchilik varaqsimon minerallarning qattiqligi kam (1-4) bo'ladi.

Talk – $\text{Mg}_3[\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_2$. Qadimdan arabcha shunday nom bilan atalardi. Kimyoviy tarkibi: Mg – 19,23%; Si – 29,62%; O – 50,62%; N – 0,53%. Aralashma sifatida temir, alyuminiy, nikel uchraydi. Singoniyasi monoklin.

Talk varaqsimon, tangasimon agregatlar va yaxlit uyumlar holida uchraydi. Yaxlit massalari yog'li tosh, steatit yoki sovun tosh deb ham ataladi. Talkning rangi och-yashil yoki oq, ba'zan sarg'ish va qo'ng'ir bo'ladi. Yaltirashi shishasimon, sadaf kabi tovlanib turadi. Yupqa varaqchalari shaffof yoki qisman nur o'tkazadi. Qattiqligi 1. Solishtirma og'irligi 2,7-2,8. Ulanish tekisligi mukammal, varaqchalari egiluvchan, lekin qayishqoq emas. Qo'lga yog'langandek tuyuladi, issiqlikni va elektrni yomon o'tkazadi, o'tga chidamli.

Talk uchun diagnostik belgi bo'lib, uning kichik qattiqligi, qo'lga yog'langandek tuyulishi, ochiq rangi va mukammal ulanish tekisligi hisoblanadi. Kislotalarda erimaydi. Dahandam alangasida oqarib, varaqlarga ajraladi va chekkalari qiyinchilik bilan erib oq emalga aylanadi. Kuchli qizdirganda qattiqligi 6 gacha ortib boradi.

Talkni asosiy qismi metamorfik yo'l bilan gidrotermal eritmalarining magniyga boy tog' jinslariga ta'sir etishi natijasida hosil bo'ladi. Metasomatoz hodisasi kontakt zonasida bo'lib, bunda eritmada kelgan kremnezyom ishtirok etadi. Bu jarayon asosan karbonatli jinslar uchun xarakterli bo'lib, quyidagi reaksiya asosida davom etishi mumkin.

Talkning konlari Uralda, Kanadada ma'lum. Talk O'zbekistonda juda qadimdan ma'lum bo'lib, eng ko'p uchraydigan minerallardan biri hisoblanadi. U Chotqol-Qurama, Zirabuloq-Ziyovitdin, Nurota, Sulton-Uizdog' tog'larida ko'p kuzatilgan.

Talk kislotaga va o'tga chidamli materiallar ishlashda, elektr izolyator sifatida ishlatiladi. Toza xillari mashina moylari tayyorlashda, parfyumeriyada ishlatiladi. Qog'oz va rezina sanoatida to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi. Bundan tashqari, bo'yoqchilik sanoatida, to'qimachilikda va sanoatning boshqa sohalarida ishlatiladi.

Serpentin - $\text{Mg}_6[\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_8$. Tarkibida magniyning ko'pligi kremniyning kamligi bilan talkdan farq qiladi. Faqat serpentindan iborat bo'lgan yashil, targ'il rang tog' jinsi serpentinit deb yuritiladi. Serpentinning ipakdek yaltirab turadigan ingichka tolali xili asbest deyiladi. Asbest o'tga juda chidamli bo'ladi. Serpentinitlar olivinli, ba'zan

piroksenli va rogovaya obmankali jinslarning metamorfizmga duchor bo'lishidan hosil bo'ladi. O'zbekistonda ular janubiy Farg'onada ko'plab uchraydi. To'g'ri tuzilgan kristallar tarzida hech uchramaydi. U ko'pincha bukilgan, siljish alomatlari saqlangan zich yaxlit massalar holida uchraydi. Rangi to'q-yashil, qoramtir yashil, ba'zan qo'ng'ir-yashil bo'ladi. Shishasimon yaltiroq, yog'langandek, mumsimon bo'ladi. Xloritga o'xshagan varaq-varaq turi antigorit deb yuritiladi. U kulrang, ba'zan ko'kimtir bo'ladi.

Serpentinlar qoplamtosh sifatida turli zeb-ziynat buyumlari yasash uchun ishlatiladi.

Kaolinit - $\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8$. Alyumosilikatga boy bo'lgan magmatik va metamorflashgan tog' jinslarining nurashidan hosil bo'ladi. Shuning uchun ham kaolinit ko'pchilik gillarning asosiy tarkibiy qismi hisoblanadi. Bu mineral kimyoviy tarkibi va kristall strukturasiga ko'ra alyuminiy silikati bo'lib, dala shpati minerallarining nurashi natijasida quyidagi reaksiyaga muvofiq hosil bo'ladi: $4\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8] + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{KCO}_3 + 8\text{SiO}_2 + \text{Al}_4(\text{OH})_8 [\text{Si}_4\text{O}_{10}]$.

Kaolinitning tuproqqa o'xshash massasi kaolin gili yoki kaolin deb ataladi. Kaolin o'tga chidamli (chinni) gillar sifatida va qog'oz sanoatida ishlatiladi.

Varaqsimon alyumosilikatlar orasida jins hosil qilishi jihatidan monoklin singoniyasida kristallanuvchi slyudalar muhim o'rin tutadi.

Yer qobig'idagi jinslarda slyudalar 4 foizni tashkil qiladi. Slyudalar magmatik (asosan, nordon va o'rta) va metamorflashgan jinslarning tarkibiga kiradi.

Slyudalar bir tomonlama juda mukammal ulanish tekisligi bo'lganidan yupqa-yupqa varaqlarga ajraladi.

Muskovit – $\text{KAl}_2(\text{OH})_2[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}]$. Mineralning nomi Moskvaning qadimgi nomi Moskoviya so'zidan kelib chiqqan. Uning yirik bo'laklari qadimgi paytlarda «Moskva oynasi» nomi bilan Evropa davlatlariga chiqarilar edi. Muskovit tarkibidagi alyuminiy temir ěki xrom bilan qisman o'rin almashishi mumkin. Ba'zan aralashma sifatida Mg va Mn bo'lishi mumkin. Muskovitni yupqa qavatlar rangsiz ko'pincha sarg'ish, kulrang va yashil turlarda bo'ladi. Muskovitning rangi xromofor elementlar miqdoriga bog'liq bo'lib, ular ichida ko'proq temir, xrom va manganesga bog'liq.

Muskovitni aniqlashda diagnostik belgi bo'lib, ochiq rangi, sadafsimon yaltirashi, ulanish tekisligining o'ta mukammalligi va yupqa qavatlariga oson bo'linishi xizmat qiladi. Kislotalarda erimaydi. Dahandam alangasida

yupqa qavatlar qiyinchilik bilan erib, shaffof bo'lmagan oq emalga aylanadi.

Muskovit intruziv tog' jinslarda, granitli pegmatitlarda, gidrotermal tomirlarda va metamorfik kristallangan slanlarda hosil bo'ladi. Pegmatit va metamorfik tog' jinslari bilan bog'liq bo'lgan muskovit ko'proq ahamiyatga ega. Granitli pegmatitlardagi muskovit kaliyli dala shpatlari hisobiga metasomatik yo'l bilan quyidagi reaksiya asosida hosil bo'ladi.

Gidrotermal konlarda ko'pincha yon jinslardagi plagioklazlar hisobiga seritsit uyumlari hosil bo'ladi. Bu jarayon seritsitlanish deb ataladi. Metamorfik jarayonlarda muskovit yuqori temperaturada cho'kindi tog' jinslari hisobiga hosil bo'ladi.

Muskovit va serisit O'zbekistonda eng ko'p uchraydigan minerallar qatoriga kirib, juda ko'p kuzatilgan va o'rganilgan.

Muskovit juda yuqori Om qarshiligiga va elektroizolyatsion xususiyatga egaligi sababli elektr va radiotexnikada keng qo'llaniladi.

Biotit – $K(Mg,Fe)_3(OH,F)_2[AlSi_3O_{10}]$. Biotit qoramtir, qora, jigarrang, qo'ng'ir ranglarda bo'ladi. Biotit shishasimon yaltiraydi.

Biotitni aniqlashda diagnostik belgi bo'lib rangi va varaqsimon tuzilishi xizmat qiladi. Konsentrlangan H_2SO_4 da erib kremnezyomning oz cho'kindisini hosil qiladi. HCl juda kam ta'sir qiladi. Dahandam alangasida qiyinchilik bilan eriydi. Biotit izomorf qatoridagi minerallarda magmatik, metamorfik va metasomatik jarayonlarda hosil bo'ladi. Biotit ko'p granitlarning asosiy jins tashkil qiluvchi minerali hisoblanadi. Ishqorli tog' jinslarida juda kam uchraydi. Metamorfik jarayonlarda hosil bo'lgan biotit metasomatik yo'l bilan o'rta va yuqori temperaturalarda yuzaga keladi. Biotit esa O'zbekistonda eng ko'p tarqalgan minerallar qatoriga kiradi.

Yuqorida ko'rsatilgan minerallardan eng ahamiyatlisi flogopit bo'lib u o'zining yuqori darajadagi elektroizolyatsion xususiyati bilan radio va elektrotexnikada keng qo'llaniladi.

Xloritlar yashil rangli bo'lib, juda mukammal ulanish xossasiga ega, ular orasida tashqi ko'rinishdan farq bo'lmasa ham, kimyoviy tarkibi har xil bo'lgan bir necha xillari bor. Umuman, magniy, temir va alyuminiyli varaqsimon alyumosilikatlardir, tarkibi taxminan $(Mg,Fe)_5Al(OH)_8[AlSi_3O_{10}]$. Xloritlarning tarkibi ancha o'zgaruvchidir. Slyudalardan farqi xloritlarda ishqor bo'lmaydi.

Nomi - grekcha xloros - yashil degan ma'noni bildiradi. Bu minerallar, asosan metamorflashgan jinslarda uchraydi. Bunday jinslarda ular magniy-temirli silikatlar hisobiga hosil bo'ladi. Xloritning kristallari taxtasimon

va tabletkasimondir. Uyumlari tangacha, sferolit va yashirin kristalli bo'ladi. Ba'zan xloritlar metamorflashgan jinslarda xloritli slanes qatlamlarini hosil qiladi.

Glaukonit - (gidroslyudalar guruhi). Temir va magniyning suvli alyumosilikati bo'lib, tarkibi jihatdan temirli slyudaga yaqin turadi. Glaukonit formulasi: $K(Fe, Al, Mg)_2(OH)_2[Si_3(Si, Al)O_{10}] \cdot nH_2O$. Glaukonit bir qancha minerallar aralashmasidan iboratdir. U asosan dengizda hosil bo'ladi. Shuning uchun glaukonit qum, qumtosh, gillar, ohaktosh va boshqa cho'kindi jinslarda ko'p uchraydi. U kristallar hosil qilmaydi.

To'qimasimon silikatlar. Kristall strukturalarda $(SiAl)O_4$ tetraedrlarning uch o'lchamli uzluksiz to'qimasi bo'lgan silikatlarining juda ko'pi tabiatda keng tarqalgan va muhim jins yaratuvchi minerallardir. Ularning kristall strukturasida faqat SiO_4 tetraedrlari emas, balki AlO_4 tetraedrlaridan tashkil topgan kompleks anionlar ham ishtirok etadi. Har bir kislorod ionini bir vaqtda ikkita tetraedrga tegishli bo'ladi, tetraedrlar to'rtta uchidan ulanadi. To'qimasimon silikatlarida alyuminiy ionlari kremniy ionlarining o'rnini oladi, shunga ko'ra tetraedrlar alyumokislorodli va kremniy kislorodli tetraedrlarga bo'linadi.

To'qimasimon silikatlar kimyoviy jihatdan K va Ca alyumosilikatlardir. To'qimasimon silikatlarining qattiqligi bir xil (5-6 atrofida) va to'q och bo'lishi mumkin.

To'qimasimon alyumosilikatlar orasida ikki guruh minerallar: dala shpatlari va feldshpatiodlar bor. Ma'lum bo'lgan tog' jinslarining 50% ini dala shpatlari tashkil qiladi. Kaliyli dala shpatlari orasida ortoklaz - $K[AlSi_3O_8]$ katta ahamiyatga egadir. Ulanish tekisliklaridagi burchagi 90° . Bu mineral monoklin singoniyada kristallanadi va to'g'ri burchaklar hosil qiladi.

Kimyoviy tarkibi ortoklazga o'xshaydigan triklin singoniyada kristallanadigan mikroklin ham shu guruhga kiradi. Yashil rangdagi ortoklaz amozonit deb yuritiladi, u keng tarqalgandir. Shaffof, rangsiz xili adulyar nomini olgan. Ortoklaz kristallarining tashqi ko'rinishi ko'proq prizma shaklida bo'lib, ulanish yuzasi mukammaldir. Rangi och-pushti, qo'ngir-sariq, qizg'ish oq, ba'zan go'shtsimon qizil bo'ladi va shishasimon yaltiraydi.

Ortoklaz bilan mikroklin nordon va o'rta magmatik jinslarning asosiy tarkibiga kiradi. Ortoklaz, asosan shisha va keramika sanoatida, rangli xili har xil bezaklar va buyumlar tayyorlashda qo'llaniladi. Natriy va kalsiyli dala shpatlari plagioklazlar deb yuritiladi. Ular albit (Ab) - $Na[AlSi_3O_8]$ va

anortit (An) - $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$ molekulasini (qattiq, eritmalar) izomorf aralashmasining tutash qatoridan tashkil topgan.

Plagioklaz tarkibidagi anortit molekulasining miqdoriga qarab alohida raqamlanadi. Masalan, raqami 60% bo'lgan plagioklaz, 60% anortit va 40% albit molekulasidan tashkil topgandir.

Tabiatda shu plagioklazlar tutash qatorining hamma xillari albitdan to anortitgacha bo'lgan minerallardan iboratdir. Plagioklaz raqamlariga qarab nordon (raqami 0-30 gacha), o'rta (raqami 30-60 gacha) va asos (raqami 60-100 gacha) bo'ladi. Tarkibi har xil bo'lgan plagioklazlar turli raqam bilan ataladi. Ularning eng muhimlarini quyida keltiramiz:

Hamma plagioklazlar triklin singoniyada kristallanadi. Anortitda silikat kislota albitdagiga nisbatan ancha kam bo'ladi. Shuning uchun ham plagioklazlar nordon (albit, oligoklaz), o'rta (andezin) va asos plagioklazlar (labrador, bitovnit, anortit) ga bo'linadi. Plagioklazning nechog'lik nordon bo'lishi mineral tarkibidagi albit bilan anortitning miqdoriy nisbatiga bog'liq.

Magmatik tog jinslaridagi plagioklazlarning hamma xillarini oddiy ko'z bilan bir-biridan ajratish qiyin. Labradorda ro'yirost ko'rinib turadigan zangori va yashil tuslarning tovlanishi xususiyatlariga ko'ra uni boshqalardan osonroq aniqlash mumkin. Mayda kristall holatdagi plagioklaz va ortoklazlarni lupa yordamida bir-biridan ajratish mumkin.

Plagioklazlarning singan yuzasi kristalli polisintetik qo'shaloq hosil qilib o'sishi natijasida mayda chiziqli tortilgandek ko'rinadi.

Ularning rangi oq, och-kulrang, ba'zan och-yashil, ko'kimtir bo'lib, shishasimon yaltiraydi. Ko'kimtir bo'lib tovlanib turadigan to'q-kulrang yoki qoramtir labradoritlar bezak tosh sifatida ishlatiladi.

Optik xususiyatiga qarab alohida nomlanuvchi nordon plagioklazlarga oy toshi va avanturin (yoki quyosh toshi) kiradi.

Feldshpatoidlar kimyoviy tarkibi jihatidan dala shpatitlariga o'xshaydi, lekin ularda silikat kislota kamroq bo'ladi. Feldshpatoidlar ishqoriy magma jinslar tarkibida muhim o'rin tutadi. Ulardan nefelin - $\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$, albitga (natriyli dala shpatiga) mos keladi. Nefelinning och rangli yirik kristallangan yoki yaxlit xillari ko'pincha eleolit deyiladi. Kaliyli dala shpati yaxlit xillari (ortoklaz va mikroklin) leytsitga $\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$ to'g'ri keladi. Bu juda kam uchraydigan mineral bo'lib, rangining oq va kristallarining ko'p yonli izometrik shaklda bo'lishi bilan xarakterlanadi.

Nazorat savollari:

1. Zanjirsimon silikatlarga nimalar kiradi?
2. Lentasimon silikatlarga qanday guruh minerallari kiradi?

3. Varaqsimon silikatlarga nimalar kiradi?
4. To‘qimasimon silikatlarga nimalar kiradi?

7- amaliy mashg‘ulot

Magmatik tog‘ jinslari. Magmatik tog‘ jinslarining mineral tarkibi, strukturasi, teksturasi va tasnifi

Umumiy geologiya fani yer qobig‘ida rivojlangan tog‘ jinslarini o‘rganadi. Tog‘ jinsi bir yoki bir necha minerallardan tuzilgan mineral agregatdir. Ular amorf yoki donador bo‘lishi mumkin. Bir xil paytda mineral donalarni ko‘z bilan ko‘rib o‘rganilsa, ayrim hollarda ularni mayda bo‘lganligi uchun faqat mikroskop ostida o‘rganish mumkin. Keyinchalik jins tashkil qiluvchi minerallar va ularning miqdori, o‘zaro munosabati o‘rganiladi.

Hosil bo‘lish sharoitiga ko‘ra magmatik jinslar intruziv (chuqurlikda qotib qolgan) va effuziv (yer yuziga oqib chiqqan) turlarga bo‘linadi. Intruzivlar qanday chuqurlikda kristallanishiga ko‘ra ikki guruhga yoki fatsiyaga- abissal (chuqurlikda) va gipabissal (yer yuziga yaqin joyda 2-3 km) turlarga bo‘linadi.

Yerni yuziga magma oqib chiqqanda harorati va bosimi juda tez pasayadi. Sovigan magmadan – lavadan minerallarning ma’lum qismi kristall holida (fenokrist yoki fenokristall) ajraladi. Eritmaning asosiy qismi juda mayda kristall - mikrolit yoki amorf-vulqon shishasi holida qotadi. Effuzivlar o‘ta mayda donadorligi va ko‘pincha shishasimonligi sababli intruziv jinslardan osongina ajratib olinadi.

Effuziv jinslarning asosiy qismining hosil bo‘lishi shubha tug‘dirmaydi, chunki ular ko‘z o‘ngimizda harakatdagi vulqonlar faoliyati bilan bog‘langan.

Intruziv jinslarning hosil bo‘lish sharoitini aniqlash ancha murakkabdir. Bu masalani hal qilganda quyidagi geologik ma’lumotlarga asoslaniladi: intruziv jinslarning shakli, katta - kichikligi, ularni atrofdagi jinslar bilan bo‘lgan munosabati hamda ularning kimyoviy, mineral tarkibi. Keyingi paytlarda bu ma’lumotlar eksperiment natijalari bilan to‘ldirilmoqda.

Magmatik tog‘ jinslarining strukturasi

Struktura va tekstura kimyoviy va mineral tarkibi bilan bir qatorda tog‘ jinslarini aniqlashda diagnostik va tasnif qilish belgisi bo‘lib hisoblanadi.

Struktura magmatik jinslarning ichki tuzilishi bo‘lib, quyidagi to‘rt belgi bilan aniqlanadi: 1) tog‘ jinslarining kristallanish darajasi; 2) mineral

donachalarining katta-kichikligi; 3) kristallarning shakllari va birikish usullari;

Struktura turlarga va xillarga bo'linadi. Tog' jinsining ayrim belgilariga qarab struktura turlari belgilanadi. Struktura xillari esa jinsning to'rt belgisini o'zida mujassamlashtiradi.

Magmatik jinslar strukturasining turlari.

1. Strukturalarning kristallanish darajasiga qarab bo'linishi: Kristallanish darajasiga qarab magmatik tog' jinslarida quyidagi strukturalar bo'ladi: a) to'liq kristallangan struktura intruziv jinslarga xos bo'lib, ularda faqat kristall donalari uchraydi; b) to'liq kristallanmagan strukturaga ega bo'lgan jinslarda mineral donachalari bilan birga vulqon shishasi ham bo'ladi; d) shishasimon struktura effuziv tog' jinslariga mansubdir. Lava yer yuzasiga oqib chiqqandan so'ng tez sovishi jarayonida u kristallanishga ulgurmay shisha shaklida qotadi.

2. Mineral donachalarining nisbiy katta-kichikligiga qarab struktura quyidagi turlarga bo'linadi: a) teng donali strukturada jinslarni tashkil qiluvchi minerallar katta-kichikligining nisbati 1:1 dan 1:5 gacha bo'ladi; b) teng donali bo'lmagan strukturali jinslarda mineral donachalarining nisbiy katta-kichikligi 1:6 dan to 1:10 gacha bo'ladi;

d) porfirsimon strukturali tog' jinslari to'liq kristallangan asosiy massa orasida nisbatan yirik minerallar bo'lishi bilan xarakterlanadi. Porfirsimon strukturalar hosil bo'lishi, birinchidan, magma yerning ostki qismidan yuqoriga ko'tarilishi davrida kristallanish holatining o'zgarishi va ikkinchidan, magma fizik-kimyoviy xususiyatining o'zgarishi bilan bog'liq. Keyingi holatda evtektik miqdoridan ko'p bo'lishi bilan tushuntiriladi; e) porfir struktura porfirsimon strukturadan asosiy magmaning to'liq kristallanmaganligi bilan farq qiladi. Jinsning asosiy massasi shishasimon moddadan va mikrolitlardan tashkil topgan bo'lib, ular orasida porfirlar yoki fenokristallar uchraydi; f) afir struktura to'liq kristallanmagan tog' jinslarida porfirlarning yo'qligi bilan tafsivlanadi.

3. Mineral donalarning mutlaq katta-kichikligiga qarab, struktura quyidagi turlarga bo'linadi: 1) o'ta yirik donali struktura. Tog' jinsini tashkil qiluvchi donalarning katta-kichikligi 2 santimetrdan ortiq bo'ladi. Yirik minerallar hosil bo'lishiga sabab magmaning tarkibida uchuvchan qo'shimchalar ko'p bo'lishi va magmaning sekin-asta sovishidir. Bu struktura pegmatitlarda va ayrim granitlarda uchraydi; 2) yirik donali (5mm-2sm); 3) o'rta donali (5-1 mm) struktura asosan abissal tog' jinslariga xos bo'lib, yana abissal jins massivining chekka qismlarida ham uchraydi; 4) afanit struktura asosan effuziv tog' jinslariga xos bo'lib, jinsni

tashkil qiluvchi minerallarning donalarini oddiy ko'z bilan aniqlab bo'lmaydi.

4. Mineral donalarining shakliga qarab strukturalar quyidagi turlarga bo'linadi: 1) panidiomorf donali strukturada jinsni tashkil qiluvchi minerallar o'ziga xos kristollografik shaklining rivojlanganligi bilan farq qiladi. Bunday struktura faqat idiomorf mineraldan tarkib topgan jinslarga taalluqlidir. 2) gipidiomorf donali strukturada tog' jinslari tarkibidagi minerallar har xil idiomorfizmga egadir. 3) allotriomorf donali struktura tog' jinsini tashkil qiluvchi minerallar o'ziga xos bo'lgan kristallografik qirralarning rivojlanmaganligi bilan farq qiladi.

5. Minerallar donalari o'zaro birikishiga qarab jinslarda quyidagi struktura turlari uchraydi: Masalan, poykilit struktura. Bu strukturali tog' jinsida keyin hosil bo'lgan mineral oldin hosil bo'lgan mineralning kichik donalarini o'ziga qamrab oladi. Minerallar ma'lum qoida bilan birikmagan bo'lib, poykilit o'simtalari har xil yo'nalishda joylashadi.

6. Birikish strukturasida minerallar ma'lum qoida bilan kristallanadi. Masalan: 1) pertit strukturasida. Kaliyli dala shpatida albit o'simtalari bo'lib, ular ma'lum qoida bilan birikadi va mikroskop stolchasini burash bilan bir vaqtda so'nadi; 2) pegmatit strukturasida asosan nordon tog' jinslarida uchraydi, unda kaliyli dala shpatining katta donasi kvarsning bir necha donalari bilan birikadi. Kvars donalari qoidali birikkan bo'lib, mikroskop stolchasini burash bilan bir vaqtda so'nadi.

Magmatik tog' jinslarining teksturasi

Tog' jinslarining ichki tuzilish belgilarining yig'indisi tekstura deyiladi. Tekstura uning tarkibidagi minerallarning bir-biriga nisbatan joylanishi bilan belgilanadi. Magmatik tog' jinslarida tuzilish jihatidan bir xil, g'ovaksimon, taksit, sharsimon va yo'l-yo'l teksturalar uchraydi.

Tuzilish jihatidan bir xil tekstura tog' jinslarini tashkil qiluvchi minerallarning bir-biriga nisbatan bir xil tarqalganligi bilan ajralib turadi. Uning hamma qismi bir xil tuzilishga va rangga ega. Bu tekstura magmaning teng sharoitda kristallanishi jarayonida hosil bo'ladi.

G'ovaksimon tekstura jinslarda dumaloq yoki shaklsiz bo'shliqlarning borligi bilan ajralib turadi. Bunday tekstura effuziv jinslarning kristallanishi jarayonida magmadan ajralib chiqqan gazlar hisobiga hosil bo'ladi.

Taksitli tekstura ayrim jinslarga xos bo'lib, qismlari bir-biridan rangi, strukturasida va mineral tarkibi bilan farq qiladi.

Sharsimon teksturali jinslarda minerallar ma'lum markaz atrofida konsenrik holatda joylashib, shar va ellipsoidal shakllarni hosil qiladi. Bu tekstura granit, gabbro, diorit va boshqa jinslarda uchraydi.

Yo'l-yo'l tekstura jinslarda har xil tarkibli qismlar borligi bilan ajralib turadi. Bu tekstura gravitatsion differensiatsiyaning mahsuli bo'lib, jinsni tashkil qiluvchi yengil minerallar yuqoriga qalqib chiqishi, og'ir minerallar pastga cho'kishi natijasida hosil bo'ladi.

Magmatik jinslarning rangi va solishtirma og'irligi

Har bir magmatik jinsning tekstura va strukturasidan tashqari uning rangini va taxminan nisbiy solishtirma og'irligini aniqlash katta ahamiyatga egadir. Jinslarning rangi uning mineral tarkibiga ko'ra oq rangdan to qoragacha bo'ladi. Ya'ni jinsning rangi ko'pchilikni tashkil qiluvchi mineral va siyrak tarqalgan, ko'pincha ikkilamchi tartibda hosil bo'lgan minerallar aralashmasiga bog'liqdir.

Magniy-temirli minerallarga boy bo'lgan o'ta asos jinslar, hosil bo'lish sharoitidan qat'i nazar to'q-yashil va qora rangda, alyumosilikatlarga (dala shpatlariga) boyroq bo'lgan nordon va o'rta jinslar esa och-kulrang, yashil, qizg'imtir rangda bo'ladi.

Vulqon-shishalarda mineral kristallari bo'lmaganligi uchun ularni aniqlash qiyinroq, lekin solishtirma og'irligiga qarab ajratish mumkin. Nordon vulqon-shishasi (obsidian) ning solishtirma og'irligi 2,35 dan 2,45 gacha, o'rta shishaniki 2,5 dan 2,6 gacha va asos shisha (bazalt shishasi) niki 2,7 dan 2,8 gacha.

Magmatik tog' jinslarining tasnifi

Hozirda magmatik tog' jinslarining yagona tasnifi mavjud emas. Hammaga manzur bo'ladigan tasnif tuzishning qiyinligini quyidagi sabablar bilan tushuntirish mumkin: Jinslarning turlari va xillari orasida qat'iy chegara yo'q ; ular bir-birlariga kimyoviy va mineral tarkiblari, strukturalari bilan sekin-asta o'tib boradilar. Magmatik jinslarning tasnifi quyidagicha: 1) jinslarning hosil bo'lishi, ularning yer qobig'ida yotish sharoiti va struktura xususiyatlari; 2) jinslarning kimyoviy tarkibi ; 3) jins tashkil qiluvchi asosiy minerallar miqdorining, o'zaro nisbati kabi asosiy holatlar asosida ishlab chiqilgan.

O'quv qo'llanmalarida magmatik jinslarni tasnif qilishda ularning morfologik xususiyatlari, yoki atrofdagi jinslarning yer qobig'ida

joylanishiga qarab yoritiladi (R. Deli, 1936, V.I.Luchitskiy, 1949, V.N.Lodochnikov, 1951, F.Yu.Levinson - Lessing , 1936). Yana ularning tekstura va struktura xususiyatlari va jinslarning mineral tarkiblari hisobga olingan. Magmatik tog' jinslari geologik vaziyat xususiyatlariga qarab intruziv va effuziv turlarga bo'linadi.

Intruziv jinslar yer qobig'ida (yer yuziga chiqmasdan) hosil bo'ladilar. Ular to'liq kristallangan bo'lib, yuqori bosim ostida magmaning asta-sekin sovishi jarayonida hosil bo'ladi. Minerallar kristallanishida uchuvchan komponentlar (B, Cl, F va boshqalar) ishtirok etadilar. Intruziv jinslar qanday chuqurlikda hosil bo'lishiga qarab abissal va gipabissal turlarga bo'linadi.

Abissal jinslar katta chuqurlikda kristallanib, yirik batolitlarni tashkil qiladi. Tog' jinslarining strukturasida o'rta va yirik donali bo'lib, minerallar bir tekis rivojlangan, ayrim hollarda porfirsimon bo'ladi. Gipabissal jinslar yer yuziga yaqin joyda hosil bo'lib, lakkolit, lopolit, shtok, dayka va boshqa shakllarni tashkil qiladilar. Bu jinslar tarkibiga qarab, asxist (tarkibiy qismlarga bo'linmagan) va diasxist (tarkibiy qismlarga bo'lingan) turlarga bo'linadilar. Asxist jinslarga mikrogranit, granit-porfir, sienit-porfir va boshqalar kiradi. Ular chuqurlikda hosil bo'lgan jinslar bilan bir xil mineral tarkibga ega bo'lib, ulardan faqat struktura va teksturalari bilan farq qiladilar. Diasxist jinslar chuqurlikda hosil bo'lgan jinslardan mineral tarkibi va strukturasida farq qiladi. Ular rangli minerallar miqdoriga qarab leykokrat va melanokrat turlarga bo'linadi.

Leykokrat jinslar tarkibida rangli minerallar oz miqdorda uchraydi. Ularga misol qilib apfit, pegmatitlarni keltirish mumkin.

Melanokrat jinslarga lamprofirlar taalluqli bo'lib, ular rangli minerallar - biotit, shoh aldanchisi, piroksen ko'p miqdorda uchrashi bilan ajralib turadi.

Effuziv jinslar lavaning yer yuziga oqib chiqishi hisobiga hosil bo'ladi. Ekstruziv jinslar yopishqoq lava siqib chiqarilishining mahsulidir. Lavalarning yer yuzida tez sovishi natijasida to'liq kristallanmagan va shishasimon tog' jinslari hosil bo'ladi. Agar qoplamda oqimlarning qalinligi ancha katta bo'lsa, ularning o'rta qismi sekin sovish jarayonida to'liq kristallanadi.

Effuziv tog' jinslari o'z navbatida paleotip (qadimiy) va kaynotip (yosh) turlarga bo'linadi. Paleotip jinslar kaynotip jinslarga nisbatan ikkilamchi jarayonlarda ko'proq o'zgaradi.

Magmatik tog' jinslarini kimyoviy tarkibi bo'yicha tasniflash

Petrografiyaning alohida petrokimyo bo'limi bo'lib, u jinslarning kimyoviy tarkibi o'zgarishini har tomonlama o'rganadi. Magmatik jinslar asosan quyidagi oksidlardan tashkil topgan: SiO_2 , TiO_2 , Fe_2O_3 , FeO , Al_2O_3 , MnO , MgO , CaO , Na_2O , K_2O , P_2O_5 , H_2O . Ularning miqdori keng chegarada o'zgarib turadi. Magmatik tog' jinslarining kimyoviy tasnifi SiO_2 miqdorining o'zgarishiga asoslangan (4-jadval): Bu asosda jinslar quyidagi guruhlariga bo'linadi: o'ta asos SiO_2 - 45 foizdan kam; asos- SiO_2 - 45-52 foiz; o'rta SiO_2 - 52-65 foiz va nordon SiO_2 - 65 foizdan ko'p.

4-jadval

Magmatik jinslar tasnifi

Jinslar guruhi	Asosiy minerallar	Intruziv jinslar		Effuziv jinslar	
		Abissal	Gipabissal	Paleotip	Kaynotip
Ishqorli gabbroidlar to'yinmagan ishqorli jinslar	Feldshpatoidlar Plagioklaz Ortoklaz Egerin-avgit va boshqalar	Shonkinit Fergusit Urtit Esseksit	Shonkinit-porfir	-	Traxidolerit
Nefelinli sienitlar to'yinmagan ishqorli jinslar	Nefelin Sodalit Leytsit Plagioklaz Ortoklaz Egerin Biotit	Nefelinli Sienit Miaskit Mariupolit	Mikronefelinli sienit Nefelinli sienit-porfir	-	Fonolit
Sienit to'yingan o'rta jinslar	Ortoklaz-60-65 Plagioklaz-15-10 Shoh aldamchisi 10-30	Sienit	Mikrosienit Sienit-porfir	Traxit-porfir	Traxit
Granit o'ta to'yingan nordon jinslar	Ortoklaz-40-45 Kvars-25-30 Plagioklaz 20-25 Biotit	Granit Alyaskit Plagiogranit	Mikrogranit Granit-porfir Pegmatit	Liparit-porfir Kvarsli porfir Felzit	Liparit Penza Obsidian

	Shoh aldamchisi 5-10		Aplit		
Granodiorit o'ta to'yingan nordon jinslar	Ortoklaz-20-25 Kvars-20-35 Plagioklaz -40- 55 Biotit Shoh aldamchisi- 15-20	Grano- diorit Plagiogra- nodiorit	Granodio- rit-porfir Mikrogra- no-diorit Pegmatit Aplit	Datsit- porfir	Datsit
Diorit to'yingan o'rta jinslar	Plagioklaz 65-70 Shoh aldamchisi 30-35	Diorit	Mikrodior it Diorit porfirit	Andezit -porfirit	Andezit
Gabbro to'yingan asos jinslar	Plagioklaz 40-70 Piroksen- 30-60	Gabbro- Norit Troktolit Anortozit	Mikro gabbro Gabbro- porfirit Dolerit Diabaz	Bazalt - porfirit	Bazalt
Peridotit Dunit to'ynma gan o'ta asos jinslar	Olivin piroksen	Piroksenit Peridotit Dunit	Pikrit	Meyme - chit	

Magmatik jinslarni qo'shimcha kimyoviy tavsiflaganda CaO , K_2O , Na_2O , Al_2O_3 molekulyar miqdorining nisbati hisobga olinadi. Hamma magmatik tog' jinslari quyidagi qatorlarning biriga to'g'ri keladi.

1. Normal yoki ohak - ishqoriy qatorda oksidlarning nisbati quyidagicha bo'ladi; $\text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} > \text{Al}_2\text{O}_3$;

2. Ishqorlar bilan to'yingan qator- $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} > \text{Al}_2\text{O}_3$;

3. Alyuminiy (III) - oksidi bilan to'yingan qator - $\text{Al}_2\text{O}_3 > \text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$. Magmatik jinslar mineralogik tarkibi magmaning kimyoviy tarkibiga bog'liq. Magma tarkibidagi SiO_2 ning miqdori 65 foizdan ko'p bo'lsa, u rangli minerallar va dala shpatlari kristallanishida ishtirok etib, yana ortib qoladi. Qoldiq SiO_2 hisobiga kvars kristallanadi. Ishqorlar bilan to'yingan jinslarda ko'p miqdorda ishqorli dala shpatlari (ortoklaz-pertit va

mikroklin-pertit, anortoklaz), ishqorli rangli minerallar (egirin) va feldshpatoidlar (nefelin, sodalit, leytsit) hosil bo'ladi.

Magmatik jinslarni mineral tarkibiga ko'ra tasniflash

Tog' jinslarini tarkibiga qarab tasniflash ancha qulaydir, chunki to'liq kristallangan jinslarning mineral tarkibini mikroskop ostida tez aniqlash mumkin. Biz A.N. Zavaritskiy tomonidan taklif etilgan tasnifni asos qilib oldik. U taklif etgan tasnifda jinslarni tashkil qiluvchi minerallarning miqdori nisbati hisobga olinib, jinslarning kimyoviy tarkibi, strukturasi va teksturasiga e'tibor beriladi.

Asosiy tasniflash minerallaridan biri dala shpatidir. Plagioklaz albit va anoritning izomorf birikmasi bo'lib, har bir magmatik tog' jinsi uchun ularning ma'lum nisbati xosdir. Jinslar guruhlariga bo'linganda plagioklaz bilan natriy-kaliyli dala shpatlarining nisbati hisobga olinadi. Tog' jinslarida kvars keng tarqalgan bo'lib, ikkinchi tasniflash minerali hisoblanadi. U SiO_2 bilan o'ta to'yingan jinslarda uchraydi. Tasniflash minerallariga yana temir-magnezial silikatlar (biotit, shoh aldamchisi, piroksen, olivin) va feldshpatoidlar (nefelin, sodalit, leytsit) kiradi.

Magmatik jins hosil qiluvchi asosiy minerallar miqdoriga va jinslarning kimyoviy tarkibiga ko'ra magmatik jinslar sakkiz guruhga bo'linadi. Jinslar guruhining nomi eng keng tarqalgan intruziv va effuziv jins nomi bilan nomlanadi:

1. Peridotit guruhi- kremnezyom oksidi miqdoriga qarab o'ta asos (giperbazit) jins.
2. Gabbro-bazalt guruhi - asos (bazit)
3. Diorit-andezit guruhi - o'rta
4. Granodiorit-datsit guruhi -nordon
5. Granit-liparit guruhi - nordon
6. Sienit-traxit guruhi - o'rta
7. Nefelinli sienit-fonolit- ishqorli
8. Ishqorli gabbroid-bazaltoid guruhi- ishqorli

Nazorat savollari

1. SiO_2 ning miqdori magmaga qanday ta'sir ko'rsatadi?
2. Kimyoviy tarkibiga ko'ra magmatik tog' jinslari qanday turlarga bo'linadi?
3. Magmatik tog' jinslari necha guruhga bo'linadi?
4. Birlamchi minerallarga qaysi minerallar kiradi?

5. Ikkilamchi minerallarga qaysi minerallar kiradi?
6. Magmatik jinslarning strukturasi qanday belgilarga asoslanadi?
7. Kristallar hajmiga qarab qanday turlarga bo'linadi?
8. Magmatik jinslarning teksturasi deganda nimani tushunasiz?
9. Magmatik jinslar necha guruhga bo'linadi?

8- amaliy mashg'ulot

Granit va granodiorit guruhi jinslari

Granit-liparit guruhiga kiruvchi tog' jinslari granodioritlar bilan birga keng tarqalgan bo'lib, yer yuzida rivojlangan hamma magmatik jinslarning 60 foizini tashkil qiladi. Bu guruhga mansub intruziv jinslar effuziv jinslarga nisbatan to'rt marta keng tarqalgan.

Abissal tog' jinslari. Bu guruhga kiruvchi tog' jinslari kimyoviy va mineral tarkibiga binoan normal (ohak-ishqorli), plagioklazli va ishqorli granitlarga bo'linadi.

Normal granitlar - o'rta va katta donali qizg'ish, kulrang jins. Uning strukturasi gipidiomorf donali bo'lib, granit xiliga kiradi, ayrim hollarda pegmatit va porfirsimon strukturalar ham uchraydi. Granitlar bir xil teksturali, ayrim hollarda traxitoidli. Keyingi tekstura cho'ziq dala shpatlarining subparallel joylashganligi bilan ajralib turadi.

Normal granitlar boshqa turlardan kvarsning ko'p (30-35%), rangli minerallarning (10%) oz miqdorda va ortoklaz (40-45%) plagioklazga (oligoklaz-15-20 %) nisbatan ko'proq uchrashi bilan ajralib turadi.

Rangli minerallar asosan biotit, kamroq rogovaya obmanka va piroksendan (gipersten, gedenbergit) tashkil topgan. Ular temirga boyligi bilan ajralib turadi. Aksessor minerallardan apatit, kassiterit, sfen, granat, turmalin va flyuorit uchraydi.

Alyaskit leykokratli granit bo'lib, unda rangli minerallarning miqdori 2-5%, ishqorli dala shpatlari 60-65%, kvars 35 %ni tashkil qiladi. Alyaskitlar ko'pincha granit massivining so'nggi intruziv fazasini tashkil qiladi, ayrim paytlarda esa alohida intruziv kompleksi holida uchraydi.

Plagioklazli granit normal granitdan kulrangligi va mineral tarkibi bilan farq qiladi. Plagiogranit tarkibida quyidagi minerallar uchraydi (foiz): kvars-25-30, plagioklaz (andezin)-50, rangli minerallar - 20-25. So'nggi minerallar shoh aldamchisi va biotitdan tashkil topgan, ayrim hollarda piroksen uchraydi. Aksessor minerallarni asosan sfen tashkil qiladi.

Gipabissal tog' jinslari. Granit guruhining gipabissal turlari granit massivlari bilan genetik bog'langan bo'lib, ular ikki guruhga asxist (mikrogranit, granit - porfir) va diasxist - (pegmatit va applit) tog' jinslariga bo'linadi.

Mikrogranit granitdan jinsni tashkil qiluvchi mineral donachalarining maydaligi bilan farq qiladi. Granit - porfir esa granitdan porfir strukturasi bilan ajralib turadi. Porfirlarni kvars va kaliyli dala shpati tashkil qiladi. Ayrim hollarda plagioklaz, shoh aldamchisi, biotit va piroksen uchrami mumkin.

Aplit - mayda donali, ayrim hollarda porfirsimon tuzilishga ega bo'lib, kulrang, sarg'ish yoki pushti rangli leykokrat tog' jinsidir. Uning tarkibida kvars, ortoklaz yoki mikroklin, ayrim hollarda nordon plagioklaz (albit) uchraydi. Rangli minerallardan juda oz miqdorda slyudalar, ba'zan ishqorli piroksen va shoh aldamchisi uchraydi. Aksessor minerallar granat, turmalin, apatit va ortitdan tashkil topgan. Tog' jinsining strukturasi applitli.

Pegmatitlar tog' jinsini tashkil qiluvchi minerallarning yirikligi bilan ajralib turadi. Ortoklaz yoki mikroklin va kvars ko'pincha qoidali birikib pegmatit strukturasi hosil qiladi. Pegmatitlar asosan kvars, ishqorli dala shpatlaridan; kamroq slyudalar, turmalin, spodumen va boshqa minerallardan tashkil topgan.

Aplit va pegmatitlar tarkibiga va yotish holatiga qaraganda ko'p qismi kristallanib bo'lgan magmatik massivi qoldiq qismining kristallanishi mahsulidir.

Effuziv tog' jinslari. Granit guruhining effuziv turlari intruzivlarga nisbatan ancha kam tarqalgan. Tog' jinslari ko'pincha to'liq kristallanmagan va shishasimon bo'lgani uchun ular kimyoviy tahlil natijasiga qarab to'liq aniqlanadi.

Normal granitlarning effuziv turlarini liparit yoki riolit (kaynotip) va liparit - porfir (paleotip) tashkil qiladi. Jinslar kulrang, sarg'ishsimon va ayrim hollarda yashilsimon bo'lib, afir va porfir strukturali, bir tekis teksturali, ba'zan – flyudalidir. Porfirlar kvars, sanidin, plagioklaz (oligoklaz-andezin), biotit, kamroq shoh aldamchisidan tashkil topgan. Mikroskop ostida asosiy massa shishasimon, sferolit, granofir, mikropegmatit, kamroq felzitsimon strukturaga ega ekanligini ko'rish mumkin. Shishasimon massa yoriqlar bo'yicha o'zgaradi.

Liparit-porfir liparitdan birlamchi minerallar va vulqon shishasimon massa hisobiga ikkilamchi minerallar - seritsit, xlorit, epidot, kalsit va boshqa minerallarning rivojlanishi bilan farq qiladi.

Shishasimon jinslar rangiga va ularning tarkibidagi suv miqdoriga qarab bir necha turlarga bo'linadi. Jinsning tarkibida suv miqdori 1 foizdan kam bo'lsa, obsidian deb ataladi. Agar suvning miqdori 3 - 4 % va perlitsimon darzliklar bo'lsa, jins perlit deb nomlanadi. Shishasimon tog' jinsi tarkibida suvning miqdori 10%ga yetsa va saqichsimon yaltirasa, pexshteyn deyiladi. Shishasimon jinsning tarkibida suv miqdori o'zgaruvchan bo'lib, pufaksimon tuzilgan (shaffof bo'lmagan) va ipaksimon yaltiroq bo'lsa, pemza deb ataladi.

Granodiorit-datsit guruhi

Granodioritlar granitlar bilan chambarchas bog'langan bo'lib, ular kimyoviy va mineralogik tarkiblariga ko'ra bir-birlariga asta-sekin o'tib boradilar. Granodioritlar guruhiga kiruvchi jinslarning mineral tarkibi granitlarnikiga o'xshash, ammo ular bir-birlaridan jinsni tashkil qiluvchi asosiy minerallar nisbati va plagioklazning tarkibi bilan farq qiladilar.

Abissal tog' jinslari. Granodiorit kulrang, qizg'ish jins bo'lib, o'rta, katta va teng donali, ayrim hollarda porfirsimondir. Jins strukturasi gipidiomorf, teksturasi bir tekis. Granodioritning 60-65 %ni dala shpatlari tashkil qiladi. Plagioklaz miqdori (40-45 %), ortoklaz yoki mikroklindan ko'pdir. Granodioritda uchraydigan plagioklaz granitnikiga nisbatan asosliroqligi (№ 30-40, andezin) bilan ajralib turadi. Jins tarkibining 20-25 %ini kvars, 15-20 %ini rangli minerallar tashkil qiladi. Rangli minerallar oddiy shoh aldamchisi, biotit, ayrim hollarda piroksendan iborat. Aksessor minerallardan apatit, magnetit va sfen uchraydi. Ayrim hollarda granodioritda dala shpatlaridan faqat plagioklaz uchrashi mumkin, unda jins plagiogranodiorit deb ataladi. Granodiorit bilan granit orasidagi jins adamalit deb nomlangan (Trioldagi Adamella tog'i nomidan olingan).

Gipabissal tog' jinslari. Granodiorit guruhining asxist turiga mikrogramodiorit va granodiorit-porfir, diasxist turiga esa aplit va pegmatitlar kiradi. Bu jinslar granit guruhining huddi shu turlaridan plagioklazning bir oz ko'pligi bilan farq qiladi.

Effuziv tog' jinslari. Datsit - kaynotip, datsit – porfir - paleotip effuziv tog' jinsi bo'lib, tarkibiga ko'ra granodioritga to'g'ri keladi. Tog' jinsi porfir strukturali, ayrim hollarda afir tuzilishiga ega. Bu jinslarga porfirlarni plagioklaz va kvars tashkil qilishi xos bo'lib, ozroq miqdorda shoh aldamchisi, biotit, ba'zan piroksen porfirlari uchraydi. Ortoklazning fenokristallari bo'lmaydi. Asosiy massa dala shpatlari, kvars va shoh aldamchisidan tashkil topgan. Ko'pincha vulqon shishasi ham uchraydi. U

nordonroq, rangi ochroqdir. Jinsning asosiy massasi felzit, mikrofelzit, sferolit va granofir strukturalidir.

Nazorat savollari:

1. Granit va granodiorit guruh jinslarining abissal, gipabissal va effuziv turlarini aytib bering.

2. Granit va granodiorit guruh jinslariga qanday mineral tarkib, struktura va tekstura xos?

Diorit va sienit guruhi jinslari

Diorit – andezit guruhi

Diorit-andezit guruhiga kiruvchi jinslar nordon magmatik jinslarga nisbatan kamroq tarqalgan. Dioritlarning intruziv turlari butun magmatik jinslarning 2 %ni, effuziv turlari esa 23 %ni tashkil qiladi.

Abissal tog' jinslari. Diorit - kulrang, teng donali, ayrim hollarda porfirsimon tog' jinsi, uning tarkibida plagioklaz (60-65%) va rangli minerallar (30-35%) uchraydi. Plagioklaz tarkibi andezinga (№ 35-44) to'g'ri keladi. U ko'pincha zonal tuzilishga ega bo'lib, kristallning o'rta qismini labrador, chekka qismini esa oligoklaz tashkil qiladi. Rangli minerallar asosan shoh aldamchisi va biotitdan, kamroq piroksendan tashkil topgan. Normal dioritda kvars uchramaydi, ayrim hollarda unda kvars bilan ortoklaz 5 % uchrashi mumkin. Aksessor minerallar apatit va magnetitdan, kamroq ilmenit, sfen, sirkondan iborat.

Gipabissal tog' jinslari. Diorit-andezit guruhining gipabissal turlari dioritlarga nisbatan ko'proq tarqalgan. Asxist tog' jinslari mikrodiorit va diorit-porfirit, diasxist jinslar esa diorit-aplit, diorit-pegmatit hamda lamprofirlardan tashkil topgan.

Mikrodiorit dioritdan mayda va mikrodonachaligi hamda qoraroqligi bilan ajralib turadi. Porfirlar plagioklaz (ko'pincha zonal tuzilishiga ega), shoh aldamchisi va kamroq piroksendan tashkil topgan. Jinsning asosiy massasi to'liq kristallangan bo'lib, yuqorida qayd qilingan minerallarning mayda donachalaridan tashkil topgan. Leykokratli tomirsimon jinslar - diorit-aplit va diorit-pegmatitlar kamdan-kam uchraydi. Diorit - aplit asosan plagioklazdan (andezin yoki oligoklaz) tashkil topgan. Oz miqdorda kvars (5 %), shoh aldamchisi va biotit, ba'zan ortoklaz uchraydi. Jinsning strukturası aplitli. Diorit-pegmatit katta, yirik donali jins bo'lib, plagioklaz (andezin, oligoklaz-andezin), shoh aldamchisi va biotit, ora-sira piroksendan tashkil topgan. Ayrim hollarda kvars (3-10 %) uchraydi.

Lamprofir melanokratli tog' jinsi bo'lib, mayda donali, kulrang. Dala shpatlari plagioklazdan (andezin-labrador) iborat. Jins tarkibida qaysi rangli mineral kelishiga qarab lamprofirlar turlarga ajratiladi. Biotitli lamprofir kersantit, shoh aldamchili lamprofir spessartit deb nomlanadi.

Effuziv tog' jinslari. Diorit guruhining effuziv turlari andezit (35-rasm) (kaynotip) va andezit – porfiritdir (paleotip). Andezitlar bazaltlar bilan bir qatorda keng tarqalgan. Tabiatda andezitlar andezit-bazalt orqali asta-sekin bazaltga o'tib boradi. Tog' jinsi to'q kulrang bo'lgani uchun oddiy ko'z bilan bazaltdan ajratish ancha qiyin. Andezit porfir strukturali bo'lib, porfirlar plagioklaz va rangli minerallardan tashkil topgan. Rangli minerallarning yirik kristallari ba'zan shoh aldamchisidan, ba'zan biotit va piroksendan iborat.

Jinsning asosiy massasi gialopilit (andezit) yoki pilotaksit strukturalidir. U ko'proq plagioklazning mikroliti, kamroq rangli minerallar va magnetitdan tashkil topgan. Ko'pincha mikrolitlarni vulqon shishasi qamrab oladi.

Andezit-porfirit andezitdan birlamchi minerallarning o'zgarganligi bilan farq qiladi. Plagioklaz o'rnida seritsit, rangli minerallar hisobiga xlorit, kalsit va vulqon shisha o'rnida xlorit rivojlanadi.

Sienit guruhi

Bu guruhga kiruvchi tog' jinslari kam rivojlangan bo'lib, hamma magmatik jinslarning 0,6 foizini tashkil qiladi. Sienit - traxitlar asosan boshqa guruh jinslari bilan genetik bog'langan holda rivojlanib, kamdan-kam alohida kichik jismni tashkil qiladi. Ular kremnezyom bilan to'yingan bo'lib, o'rta jinslardir.

Abissal tog' jinslari. Sienitlar kimyoviy va mineral tarkibiga ko'ra ikkiga, normal (ohakli-ishqorli) va ishqorli turga bo'linadi.

Normal sienitlar qizg'ish rangli, o'rta va yirik donali, yaxlit teksturali tog' jinsi. Uni ko'p qismi (60-70%) ishqorli dala shpatlaridan - ortoklaz, mikroklindan iborat.

Plagioklaz (oligoklaz-andezin) tog' jinsining 10-20 %ni tashkil qilishi mumkin. Rangli minerallar (20-30%) asosan shoh aldamchisidan iborat bo'lib, kamdan-kam biotit va piroksen uchraydi. Kvars miqdori 10 %ga yetsa, tog' jinsi kvarsli sienit deb ataladi. Aksessor minerallar apatit, sfen va magnetitdan iborat. Ikkilamchi minerallardan ishqorli dala shpatlari o'zgarishining mahsuli bo'lgan pelitsimon minerallar hamda serisit, xlorit,

kalsit va boshqa minerallar uchraydi. Sienitlarda gipidiomorf, porfirsimon hamda montsonit strukturalar uchraydi.

Petrografik jihatdan sienitlar asta-sekin kvarsli sienit va granosienit orqali granitga, gabbro-sienit orqali gabbroga hamda sienito-diorit orqali dioritga o'tib boradi.

Ishqorli sienitlar asosan ishqorli dala shpatlaridan: kaliyli-ortoklaz, mikroklin, natriyli- albit (plagioklaz) yoki kaliy - natriyli-anortoklaz, pertit va mikropertitdan tashkil topgan. Kaliyli dala shpatlari va albit birga, ayrim holda alohida uchrashi mumkin. Rangli minerallar ishqorli piroksenlar (egirin, egirin-avgit, egirin-diopsid) va ishqorli shoh aldamchisidan tashkil topgan. Slyudalardan biotit va lepidomelan uchraydi. Ishqorli sienitda aksessor minerallar sfen, sirkon, magnetitdan tashkil topgan. Ishqorli sienitlar ayrim holda feldshpatoidli sienitlar bilan genetik bog'langan bo'lib, ularda nefelin, sodalit va kankrinit uchraydi.

Gipabissal tog' jinslari. Gipabissal jinslar mikrosienit, sienit-porfir, sienit-aplit, sienit-pegmatit va lamprofirdan tashkil topgan.

Mikrosienit, sienit-porfir, sienit-porfir sienitdan mayda donaligi va porfir strukturaligidan tashqari yana dala shpatlari yuqori haroratli modifikatsiyasi (anortoklaz) ning rivojlanganligi bilan farq qiladi.

Sienit-aplitda ishqorli dala shpatlari bilan birga nordon yoki o'rta plagioklaz uchraydi. Ikkinchi darajali minerallarni kvars, feldshpatoidlar va rangli minerallar tashkil qiladi. Sienit-aplitlar mayda donali jins bo'lib, strukturalari allotriomorf donalidir. Sienit-pegmatit - yirik va ulkan (2-3 sm) donali tog' jinsi. Uning tarkibida asosan dala shpatlari bo'lib, oz miqdorda rangli minerallar ham uchraydi.

Effuziv tog' jinslari. Normal sienitlarning effuziv o'xshashi traxit (kaynotip) va traxit-porfir (paleotip)dir. Traxit -porfir, ayrim hollarda afir strukturali, och kulrang, qizg'ish tog' jinsi. Porfirlar shaffof sanidin, plagioklaz va ozroq rangli minerallar (shoh aldamchisi, biotit, piroksen) dan tashkil topgan. Traxitni tashqi ko'rinishi liparitga o'xshash bo'lib, undan porfirlarda kvars yo'qligi bilan farq qiladi. Tog' jinsining asosiy massasi traxit strukturali bo'lib, unga sanidin va plagioklaz mikrolitlarining oqimsimon joylanishi xosdir. Asosiy massada kamdan-kam vulqon shishasi uchraydi.

Nazorat savollari:

1. Diorit, sienit guruh jinslarining abissal, gipabissal va effuziv turlarini aytib bering.

2. Diorit va sienit guruh jinslariga qanday mineral tarkib, struktura va tekstura xos?

9-amaliy mashg'ulot

Gabbro, peridotit guruhi jinslari

Gabbro guruhi

Asosli jinslarning effuziv turlari keng tarqalgan bo'lib, ular qolgan hamma effuziv jinslardan to'rt martaba ko'pdir. Gabbro -bazalt guruhining gipabissal turlari abissal turlariga nisbatan ko'proq rivojlangan. Ular o'ta asos jinslar bilan birga hamma intuziv jinslar yer yuzida tarqalgan maydonining 2 %ni tashkil qiladi.

Abissal tog' jinslari. Gabbro teng, o'rta va katta donali jins bo'lib, asosan plagioklaz va piroksendan tashkil topgan. Ikkinchi darajali minerallar olivin, shoh aldamchisi va biotitdan, aksessor minerallar magnetit, ilmenit, apatitdan iborat bo'lib, ahyon-ahyonda pirrotin, xromit va pikotit uchraydi. Normal gabbroning tarkibida 35-70 % piroksen bo'lib, leykokratli gabbroda uning miqdori 15-35 %gacha kamayib, melanokratli turida esa 70-85 foizgacha ortib boradi. Olivin va plagioklaz (labrador, biotovnit) tarkibli jins troktolit deb nomlanadi.

Anortozit leykokratli tog' jinsi bo'lib, tarkibida asosli plagioklaz (№ 50-90) uchraydi. Uning tarkibida oz miqdorda piroksen va olivin (10-15%) uchrashi mumkin. Plagioklaz labradordan (№ 50-70) tashkil topgan bo'lsa, tog' jinsi labradorit deb nomlanadi.

Gabbroidlar o'rta donali, labradorit va pegmatoidli gabbro turi yirik va gigant kristallidir. Gabbroidlarga ko'proq gabbro strukturasiga xosdir. Plagioklaz va piroksen prizmatik va kalta ustunsimon kristallar hosil qiladi, ularga bir xil idiomorfizm darajasi xosdir. Piroksen va plagioklaz ko'pincha ksenomorf shaklida uchraydi. Tog' jinsi teksturasiga massiv va yo'l-yo'lsimon.

Gipabissal tog' jinslari. Gabbro-bazalt guruhining gipabissal turlari- mikrogabbro, gabbro-porfirit, gabbro-pegmatit, dolerit, diabaz-larning mineral tarkibi gabbrolikiga mos keladi. Birinchi jins gabbrodan mikrogabbroli strukturasiga bilan farq qiladi. Gabbro-porfirit porfir strukturali bo'lib, fenokristallarni piroksen va plagioklaz tashkil qiladi.

Diabaz va doleritlar mayda va o'rta donali jins bo'lib, ular tarkibida asosan plagioklaz va avgit bor. Asosliroq diabazlarda (olivinli diabaz) idiomorfliroq olivin ham uchraydi. Ayrim hollarda kvars ham uchrashi mumkin. (kvarsli diabaz). Jins tarkibida ahyon-ahyonda kvars bilan birga

ortoklaz bo'lib, ular mikropegmatit birikmani hosil qiladilar (kongodiabaz).

Odatda ikkilamchi jarayonlarda o'zgarmagan kaynotip jinslar dolerit deb aytiladi. Diabaz esa ko'pincha o'zgargan paleotip tog' jinsidir. Ular ofit strukturali bo'lib, plagioklaz piroksenga nisbatan idiomorfliligi bilan ajralib turadi.

Gabbro-pegmatit yirik va gigant kristalli tog' jinsi. Uning tarkibida plagioklaz (labrador), avgit, amfibol, titano-magnetit uchraydi. Tog' jinsida yana oz miqdorda ortoklaz va kvars bo'lib, ular mikropegmatit strukturani hosil qiladi.

Effuziv tog' jinslari. Asos tarkibli intruziv jinslarning effuziv ekvivalentini bazalt (kaynotip), bazalt-porfirit va spilit (paleotip) tashkil qiladi. Bazalt qora rangli, benihoya zich va nihoyatda kichik kristalli afanit tog' jinsi va ayrim hollarda esa porfir tuzilishiga ega. Porfir strukturali jinslarda porfirilar avgit, plagioklaz (bitovnit), kamroq olivin, giperstan va ba'zan shoh aldamchisidan tashkil topgan. Avgitning yirik donalari idiomorf, qisqa prizma holida uchraydi. Bazaltning asosiy massasi bir xil miqdordagi plagioklazning (bitovnit) mikrolitlari va avgitdan tashkil topgan bo'lib, yana magnetitning ko'pgina mayda donachalari ham uchraydi. Qora, qo'ng'ir vulqon shishasi asosiy massaning oddiy qo'shimchalaridir. Tog' jinsi bir tekis teksturali, bo'lib, kamroq g'ovaksimon va bodomsimon ko'rinishga ega. G'ovaklar shakli yumaloq, ayrim hollarda uzunchoq va naychasimon. Ko'pincha ular ikkilamchi minerallar bilan to'ldirilgan bo'ladi.

Bazalt - porfiritda plagioklaz o'rnida albitizatsiya rivojlanadi, piroksen esa aktinolit, xlorit, epidot va kalsit bilan, vulqon shishasi xlorit bilan almashinadi.

Spilit yashil, kulrang afanit tog' jinsi bo'lib, lavaning suv ostida oqib chiqishidan hosil bo'lgan bazalt porfiritning o'ziga xos turidir. U ko'pincha sharsimon ko'rinishga ega. Spilit tartibsiz yoki radial-nursimon joylashgan albitning (№ 5-10) mikrolitlari, tarqoq joylashgan magnetit donalari va mayda avgit kristallaridan tashkil topgan. Ular har xil darajada ikkilamchi minerallar (xlorit, epidot, kalsit) bilan o'rin almashinadi. Tog' jinsining tarkibidagi vulqon shishasi o'zgarib, uning o'rnida xlorit rivojlanadi. Spilit tog' jinsiga intersertal yoki spilit struktura xosdir. Spilit xlorit, kalsit, xalsedon, kvars bilan to'ldirilgan mindallari bilan ajralib turadi.

Peridotit guruhi

Peridotit (giperbazit) guruhiga kiruvchi tog' jinslari kam tarqalgan bo'lib, butun magmatik jinslarning 0,4 foizini tashkil qiladi. Bu guruh tog' jinslarining asosan abissal fatsiyalari rivojlangan bo'lib, gipabissal va effuziv turlari esa kamdan-kam uchraydi.

Peridotit guruhiga taalluqli bo'lgan jinslar o'ta asos jinslar bo'lib, har xil sharoitda hosil bo'ladi. Ko'pincha ular bazalt magmasi differenziatsiyalanishining mahsuli bo'lib, gabbro massivining chekka fatsiyasini tashkil qiladi. Ayrim hollarda ular ishqorli gabbroidlar bilan bog'langan bo'lib, uning belgilari ishqoriy xususiyatga ega. Kamdan-kam peridotit guruhiga kiruvchi tog' jinslari o'ta asos magma mahsulidir.

Intruziv tog' jinslari. Peridotit guruhiga kiruvchi tog' jinslarining 60 turi mavjud bo'lib, ular bir-birlaridan tog' jinsi tarkibiga kiruvchi minerallarning o'zaro nisbati bilan farq qiladilar.

Ular ichida asosiy tog' jinslaridan dunit, peridotit, piroksenit ko'proq uchraydi. Keyingi jins bilan gornblendit bog'langan. O'ta asos guruh jinslaridan peridotit keng tarqalgan bo'lib, bu guruhni tashkil qilgan barcha tog' jinslaridan 40 marta ko'proq rivojlangan.

Dunit tog' jinsining rangi to'q yashil, yashil-kulrang va deyarli qora. Ularning nuragan qismida o'ziga xos temir qobig'i hosil bo'ladi. Tog' jinsi teng donali, mayda va o'rta donali, bir tekis teksturaga ega. U asosan olivindan tarkib topgan bo'lib, tarkibida ikkinchi darajali minerallardan magnetit va xromit uchraydi.

Bu tog' jinsi ko'pincha o'zgarib, ularning o'rnida serpentinit hosil bo'ladi. Olivin serpentinit bilan o'rin almashganda magnetit mayda changsimon to'plam holida ajralib chiqadi. Serpentinitlarda yana quyidagi ikkilamchi minerallar: talk, karbonat, tremolit uchraydi. Dunit magmatik eritmasida magmatik suv bo'lishi mumkin. Ajralib chiqqan suv ta'sirida tog' jinsi o'zgaradi, shu sababli serpentinizatsiya magmatizmdan keyingi jarayon deyiladi.

Peridotit tog' jinsi qora, ayrim hollarda yashilsimon tusli bo'lib, odatda o'rta va yirik donali bir tekis tuzilishga ega. Tog' jinsi 30-70 % olivin va 30-70 % piroksendan tashkil topgan. Ayrim hollarda shoh aldamchisi, magnezial biotit yoki flagopit, rudali minerallardan- magnetit, xromit, qo'ng'ir pikotit va yashil pleonast uchrashi mumkin. Tog' jinsi peridotit strukturali bo'lib, olivinining piroksenga nisbatan idiomorf holda uchrashi xosdir.

Piroksenit qora rangli, o'zgargan turlari esa yashil tuslidir. U o'rta va yirik donali, bir tekis teksturalidir. Tog' jinsini tashkil qiluvchi asosiy

minerallar rombik yoki monoklinal piroksen bo'lib, tarkibida ikkinchi darajali minerallardan shoh aldamchisi, olivin, biotit uchrashi mumkin. Aksessor minerallar magnetit, ilmenit, ayrim hollarda esa xromitdan tashkil topgan. Gornblendit yashil, yirik donali, bir tekis teksturali tog' jinsi bo'lib, u ko'pincha shubhasiz, piroksenitning amfibolitizatsiyalanishi hisobiga hosil bo'lgan tog' jinsidir. Amfibolitizatsiya epimagmatik jarayon bo'lib, magmaning kristallanish davrida ajralib chiqqan eritma hisobiga rivojlanadi. Uralda va boshqa regionlarda piroksenitni asta-sekin gornblenditga o'tishi qayd qilinadi.

Gipabissal, effuziv va vulkanogen tog' jinslari. Peridotit guruhining gipabissal turi pikrit va pikrit-porfirit, effuzivi - meymechit va vulkanogen turi kimberlitdan iborat. Pikrit-porfirit ko'pincha gabbro guruhining gipabissal va effuziv turlari bilan assotsiatsiya tashkil qiladi, kamroq peridotitlar bilan birga uchraydi. Tog' jinslari qora, zich, mayda donali bo'lib, olivin va piroksen (avgit, gipersten) dan tashkil topgan. Ayrim hollarda uning tarkibida shoh aldamchisi, biotit va asos plagioklaz bo'lishi mumkin. Aksessor minerallardan magnetit, apatit va shpinel uchraydi.

Meymechit - birinchi marta Sibir platformasining shimolida Meymechit daryosi havzasida aniqlangan. Tog' jinsi qora rangli bo'lib, porfir teksturali. Porfirlar olivindan tashkil topgan bo'lib, asosiy massa vulqon shishasidan iborat.

Kimberlit tog' jinsini tashkil qiluvchi minerallar olivin, flagopit, bronzit, perovskit, pikotit, apatit, ilmenitdan iborat. Unda piroksenit, peridotit, dunit, eklogit va boshqa jinslarning bo'laklari uchrashi mumkin. Kimberlitlar trubkasimon jism bo'lib, portlash trubkasi-diatermani hosil qiladi. Ular chuqurda peridotit daykalari bilan qo'shiladi. Bu tog' jinslari katta geologik ahamiyatga ega bo'lib, yer qobig'i barqaror oblastining (kraton) o'ziga xos mahsulidir. Portlash trubkalari Sibirning shimoliy sharqida, shimoliy Kareliyada, Afrika va boshqa regionlarda bor.

Nazorat savollari:

1. Gabbro va peridotit guruh jinslarining abissal, gipabissal va effuziv turlarini aytib bering.
2. Gabbro va peridotit guruh jinslariga qanday mineral tarkib, struktura va tekstura xos?

10-amaliy mashg'ulot

Nefelinli sienit va ishqorli gabbroidlar guruhlarining jinslari

Nefelinli sienit guruhi

Nefelinli sienit fonolit guruhiga kiruvchi tog' jinslari yer yuzida kam tarqalgan bo'lib, hamma magmatik jinslarning taxminan 1 foizchasini tashkil qiladi. Ularning intruziv turlari effuzivlariga nisbatan ko'proq rivojlangan.

Abissal tog' jinslari. Nefelinli sienit o'rta, yirik donali, yoki traxitoidsimon tog' jinsi bo'lib, uning tarkibida ishqorli dala shpatlari (65-70%), nefelin (20%) va rangli minerallar (10-15%) uchraydi. Nefelin miqdorining oshib borishi bilan nefelinli sienit asta-sekin dala shpatlarisiz feldshpatoidli tog' jinslariga o'tib boradi.

Dala shpatlari nefelinli sienitlarda mikroklin-pertit yoki ortoklaz -pertit, ayrim hollarda esa epimagmatik albitdan tashkil topgan. Nefelinning idiomorf yoki ksenomorf kristallari ko'pincha kankrinit yoki sodalit bilan o'rin almashinadi. Rangli minerallar egirin, kamroq egirin-avgit, arfvedsonit yoki lepidomelandan iborat. Nefelinli sienitlarda magmatik kalsit (4-5 %) va ba'zan ko'p miqdorda evdialit, evkolit, astrofilitlarning uchrashi tabiiy.

Nefelinli sienit strukturasi gipidiomorf donali bo'lib, u femik va salik minerallar idiomorfizmning o'zgarib turishi bilan ajralib turadi. Tog' jinslarining ayrim turlari agpait strukturali bo'lib, unga nefelin va dala shpatlarining rangli minerallarga nisbatan keskin idiomorfligi xosdir. Tog' jinsini tashkil qiluvchi minerallar miqdorining barqaror emasligi, struktura va teksturaning o'zgarib turishi nefelinli sienitning ko'p turlarga bo'linishiga olib keladi. Tog' jinslari birinchi marta topilgan joyni hisobga olib ular xibinit, mariupolit va miaskit deb nomlangan.

Gipabissal tog' jinslari. Nefelinli sienit guruhi gipabissal turlariga nefelinli mikrosienit, nefelinli sienit-porfir (asxist) va nefelinli sienit-pegmatit (diasxist) kiradi.

Nefelinli mikrosienit abissal tog' jinslaridan mayda donaligi bilan farq qiladi. Nefelinli sienit - porfirga esa porfir struktura xosdir. Porfirilar ortoklaz, nefelin, ayrim holda sanidindan tashkil topgan bo'lib, asosiy massa mayda egirin-avgit, ishqorli amfibol va dala shpatidan tashkil topgan.

Nefelinli sienit pegmatit yirik donali tog' jinsi bo'lib ishqorli dala shpatlari (73%), nefelin (12%), lepidomelan (5%), egirin (5%) va sodalitdan (5%) tashkil topgan. Bu jinsda noyob minerallar (evdialit,

piroxlor, astrofillit) ko'p uchraydi. Ularning granit pegmatitlarga nisbatan ko'p uchrashi nefelinli sienit magmasi uchuvchan komponentlarga boy ekanligi bilan tushuntiriladi.

Effuziv tog' jinslari. Nefelinli sienitlarni effuziv monandi fonolit (kaynotip) va fonolit-porfir (paleotip). Tog' jinsini fonolitga kiritish uchun uning tarkibida ishqorli dala shpati bilan birga feldshpatoidlar guruhining minerallari bo'lishi kerak.

Tog' jinsining strukturasi porfirli bo'lib, porfirlarda nefelin, sanidin, leytsit, albit va rangli minerallar uchraydi. Asosiy massa strukturasi traxitli bo'lib, unda ko'pincha vulqon shishasi bo'lishi mumkin.

Ishqorli gabbroidlar guruhi

Ishqorli gabbroidlar guruhiga kiruvchi tog' jinslari kam rivojlangan bo'lib, ammo ular muhim petrologik ahamiyatga ega. Ishqorli tog' jinslari ishqorli provinsiyalarning murakkab differentsiatsiyalangan kompleksining boshlang'ich fazasi shaklida namoyon bo'lib, massivning asosiy qismini tashkil qiladi. Murakkab kompleks hosil bo'lish jarayonining oxirgi fazalarida nefelinli sienitlar, iyolit-melteygetitlar yoki kvarzli sienitlar hosil bo'ladi.

Abissal tog' jinslari. Teralit (sinonimii nefelinli gabbro) tog' jinsining asosiy qismini asos plagioklaz va nefelin (analsim, sodalit) tashkil qiladi. Jins tarkibida ozroq miqdorda ishqorli dala shpatlari - ortoklaz, anortoklaz va mikroklin uchraydi. Rangli minerallar titan - avgit, egirin-avgit, egirin-diopsid, shoh aldamchisi, barkevikit, biotitdan, aksessorlar esa apatit, sfen va magnetitdan tashkil topgan.

Esseksit (sinonimi-gabbro, nefelinli monsonit) tog' jinsining tarkibida asosan plagioklaz, ishqorli dala shpati, nefelin, ayrim hollarda analsim va sodalit uchraydi. Esseksit teralitdan feldshpatoidlarni (5-12%) kamroq uchraganligi bilan ajralib turadi. Rangli minerallar titan - avgit, egirin-avgit, shoh aldamchisi, barkevikit va biotitdan, aksessor minerallar apatit, sfen va magnetitdan tashkil topgan.

Gipabissal tog' jinslari. Asxist- tog' jinslariga esseksit- porfir, teralit-porfir, asseksit-diabaz, teralit-diabaz va teshenitlar kiradi. Esseksit-porfir, teralit-porfir jinslari esseksit va teralitlardan porfir strukturaliligi bilan farq qiladi. Esseksit-diabaz, teralit-diabazlar esa abissal tog' jinslaridan ofit strukturalari bilan ajralib turadi. Teshenit jinsi tarkibida asos plagioklaz (labrador), analsim, barkevikit, titan-avgit va ma'danli minerallar uchraydi.

Ishqorli gabbroidlarning effuziv monandi tefrit va tefrito-bazaltdir. Bu jinslar qora bo'lgani uchun ko'pincha ularni bazaltlardan ajratib bo'lmaydi. Tefritlarning mineral tarkibi teralitlarga to'g'ri keladi. Jins tarkibida asosan olivin, avgit, egirin-avgit, asos plagtoklaz, leytsit va nefelin uchraydi. Asosiy massada yuqorida qayd qilingan minerallar mikrolitlaridan tashqari yana sanidin va vulqon shishasi uchrashi mumkin. Jinsning tarkibida ko'p miqdorda olivin uchrasa, uni olivinli tefrit deb ataladi. Tefrito-bazalt bazalt bilan tefrit orasidagi tog' jinsidir.

Nazorat savollari:

1. Nefelinli sienit va ishqorli gabbroidlar guruh jinslarining abissal, gipabissal va effuziv turlarini aytib bering.
2. Nefelinli sienit va ishqorli gabbroidlar guruh jinslariga qanday mineral tarkib, struktura va tekstura xos?

11-amaliy mashg'ulot

Cho'kindi tog' jinslari. Ularning tasnifi, strukturasi, tekturasi, g'ovakligi, rangi va solishtirma og'irligi

Cho'kindi jinslarga avval hosil bo'lgan tog' jinslarining yer yuzasida past harorat va past bosim sharoitida yemirilishidan hosil bo'lgan jinslar kiradi. Shuningdek, vulqonning qattiq mahsulotlaridan hosil bo'lgan piroklast jinslar (vulqon kullari, tuf, tuffit va tufogen jinslar) cho'kindilarning alohida guruhini tashkil qiladi. Cho'kindi jinslar litosferaning ustki qismida okean, dengiz, ko'l, daryo, botqoqlik tublarida turli bo'laklarning va minerallarning ekzogen sharoitda to'planishidan hosil bo'ladi.

Cho'kindi tog' jinslarining tarkibi magmatik, ilgari hosil bo'lgan cho'kindi va metamorfik tog' jinslarining yemirilishidan hosil bo'lgan mineral va jins bo'laklaridan, organik moddalarning (hayvon va o'simlik) qoldiqlaridan va kimyoviy yo'l bilan hosil bo'lgan minerallarning to'planishidan hosil bo'lgan cho'kindilardan iborat.

Cho'kindi jinslarning umumiy ta'rifini M.S. Shvetsov quyidagicha keltiradi: "Cho'kindi jinslar organizmlarning hayot faoliyatidan hosil bo'ladigan va havo hamda suvdagi har qanday materiallar muhitida cho'kadigan, shunda ham hamisha yer yuzasidagi bosim va harorat sharoitida vujudga keladigan jinslardir".

Choʻkindi togʻ jinslari magmatik jinslarga qaraganda litosferaning oz qismini, yaʼni atigi 5% tashkil qilsada, Yer yuzasining 75% maydonini qoplab yotibdi.

Choʻkindi jins hosil boʻlishining muhim omillaridan biri nurash (gipergenez) jarayonidir. Ilgari paydo boʻlgan togʻ jinslari havo, suv va muzlarning taʼsirida, haroratning oʻzgarishidan va organizmlarning hayot jarayoni natijasida yemiriladi. Qattiq jinslar fizikaviy nurash jarayonida mayda boʻlaklarga parchalanib ketadilar. Kimyoviy nurash kimyoviy birikmalar hosil qiladi. Qisman ular oʻz oʻrinlarida qoladilar, kattagina qismi esa suv, shamol, muz (sedimentogenez) yordamida olib ketiladi. Ularni olib ketish kuchi, yaʼni tezligi kamayishi natijasida yemirilgan jinslar ushlanib qoladi. Shunday qilib suvga toʻyingan choʻkindi hosil boʻladi. Choʻkindi diagenез davrida choʻkindi jinsga oʻtadi. Vaqt oʻtishi bilan choʻkindi asta-sekin suvsizlanadi, choʻkindining tuzilishi oʻzgaradi, boʻlaklar sementlanadi, gʻovaklik kamayadi, yangi minerallar hosil boʻladi, jins qayta kristallanadi. Demak, choʻkindi jinslar qadimda paydo boʻlgan jinslarning fizikaviy va kimyoviy nurashidan hosil boʻlgan mahsulotdir. Choʻkindi jinslarni hosil boʻlish sharoiti va uning toʻplanishiga yordam beradigan omillarga qarab quyidagi genetik guruhlariga ajratish mumkin:

- A. Boʻlakli jinslar.
- B. Organogen jinslar.
- D. Kimyoviy jinslar

Choʻkindi togʻ jinslarini oʻrganishda ularning struktura va teksturalarini oʻrganish katta ahamiyatga ega. Jinsni tashkil qilgan boʻlak va minerallarning katta-kichikligiga va faunalarning saqlanish darajasiga qarab struktura, boʻlak zarrachalarining joylashuviga koʻra tekstura ajratiladi.

Struktura. Mayda choʻkindi jinslarning strukturasi koʻproq mikroskopik belgi boʻlib, asosan shliflarda mikroskop ostida oʻrganiladi. Yirik boʻlakli jinslarning tuzilishi esa oddiy koʻz bilan kuzatiladi.

Boʻlakli jinslarning strukturasi quyidagi turlarga boʻlinadi:

1. Psefitli (yirik boʻlakli) struktura. Boʻlaklarning oʻlchami 2 millimetrdan katta.
2. Psammitli (oʻrta boʻlakli) struktura. Boʻlaklar 0,1-2 mm atrofida.
3. Alevritli (mayda boʻlakli) struktura. Donalar 0,01-0,1 mm.
4. Pelitli struktura. Zarrachalar 0,01 mm dan kichik.

Boʻlakli jinslar boʻshoq va sementlangan boʻlishi mumkin. Sementlangan jinslarda boʻlak donalaridan tashqari sement ham uchraydi. Sement

materiallari karbonatlar, temir gidroksidi, gips, kremnezyom va fosfat minerallari, gil va boshqa moddalardan tashkil topgan. Sement bilan bo'laklarning o'zaro miqdoriga ko'ra sementlanish bir necha turga bo'linadi:

Kimyoviy usul bilan hosil bo'lgan jinslarda donalarning shakli va kattakichikligi minerallarning kristallanish kuchiga va eritmalarning konsentratsiyasiga bog'liq. Kimyoviy tog' jinslarida donalarning kattakichikligiga qarab strukturalar quyidagi turlarga bo'linadi.

1. Dag'al donali strukturada donalar 1 mm dan katta bo'ladi.
2. Yirik donali - 0,25 - 1,0 mm.
3. O'rta donali - 0,1 - 0,25 mm.
4. Mayda donali - 0,05 - 0,1 mm.
5. Mikrodonali - 0,05 - 0,01 mm.
6. Afanitli - 0,01 - 0,001 mm.
7. Kolloidalli - 0,001 mm dan kichik.
8. Oolitli strukturada donalar asosan ellipsoid shaklida bo'ladi.

Biogen tog' jinslarining strukturasini turlarga bo'lganda fauna va floraning saqlanish darajasi hisobga olinadi. U ikki turga bo'linadi:

1. Bimorf strukturali jinsda fauna va flora juda yaxshi saqlangan bo'lib, u organizmlarning hayot faoliyati joyida to'planadi.

2. Detritusov strukturali jinsda fauna va flora bo'lak holida uchraydi. Bunga sabab, dengiz suvi oqimi ta'sirida ular bir joydan boshqa joyga ko'chirilishi jarayonida maydalanadi.

Tekstura. Zarralarning o'zaro joylanishlariga qarab cho'kindi tog' jinslari orasida quyidagi teksturalar uchraydi: a) tartibsiz tekstura - jinsni tashkil etgan material betartib joylashgan, ya'ni aralashgan holatda bo'ladi. Bunday tekstura muz yotqiziqlariga - morenalarga, konglomeratlarga va boshqalarga xosdir; b) varaqsimon va (qat-qat teksturalar) qat-qatlik yuza bo'ylab turli kattalikdagi donalar tez-tez almashinib turganligidan jins yupqa-yupqa varaqchalarga ajraladi; d) cherepitsasimon tekstura (varaqsimon teksturaning bir xili). Jins donalari osonlikcha yupqa, mayda taxtachalarga, ko'pincha bir-birini qoplaydigan cherepitsalarga ajraladi. e) yo'l-yo'l tekstura - qatlamlar yuzasi deyarli parallel yoki to'lqinsimon buriladi va asta-sekin yo'qolib ketadi. Ko'pincha cho'kindi jinslarning qat-qatligi va boshqa tuzilish xususiyati kichik jins bo'laklarida yaxshi ko'rinmay bir butun qatlamda yaqqol ko'zga tashlanib turadi. Bularni makrotekstura deb yuritiladi.

Ko'pchilik cho'kindi jinslarning eng muhim belgisi bo'lgan qatlamlilik shu teksturaga kiradi. Qatlamlanish cho'kindi jinslar dengiz va chuchuk

suv havzalarida yoki quruqlikda hosil bo'lgan qatlamlangan jinslarda kuzatiladi. Bunday sharoitda hosil bo'ladigan qatlamlangan jinslarning mineral tarkibi ham, donachalarning o'lchami ham o'zgaradi. Mineral tarkibining o'zgarishi esa jins rangining o'zgarishiga sabab bo'ladi.

Agar cho'kindilar tinch sharoitda to'plansa, to'g'ri yoki gorizontall qatlamlanish hosil bo'ladi. Bu esa to'plangan materialning tarkibi ancha katta maydonda o'zgarmaganligini ko'rsatadi. Agar cho'kindi shamol yoki suv oqimlari yordamida cho'ksa, qiyshiq yoki kesib o'tuvchi to'rsimon qatlamlanish vujudga keladi.

Sement. Cho'kindi jinslarning yirikroq donalarini birlashtiruvchi mayin donali yoki amorf massaga sement deb yuritiladi. sementlar turiga va paydo bo'lishiga qarab sinflarga bo'linadi. Bu to'g'rida to'xtab o'tmaymiz. Faqat ikkita asosiy gruppani, ya'ni cho'kindi cho'kkan vaqtda hosil bo'lgan sementni va jins hosil bo'lgandan keyin o'sha jinsda oqib yuradigan eritmalardagi tuzlarning cho'kishidan hosil bo'lgan sementni eslatib o'tish kerak. sement va jins donalarining bir-biriga nisbati va shuningdek donalarning sementda joylanishi teksturaning muhim belgisi hisoblanadi.

G'ovaklik. Cho'kindi tog' jinslaridagi g'ovaklik juda katta amaliy ahamiyatga ega bo'lib, (neft geologiyasida, gidrogeologiyada va muhandislik geologiyasida) juda muhim tashqi belgilardan biri hisoblanadi. G'ovaklik bir necha xil omillarga bog'liqdir. Bularga jins tashkil qiluvchi donachalarning kattaligi, sementning miqdori va zichligi (ayniqsa qum-toshlar uchun) va jinsning ayrim qismi va uni tashkil qilgan zarrachalarning eritmalarda yuvilishi (ohaktoshlar, dolomitlar va boshqalarda) kiradi. Jinslarni g'ovaklik darajasiga qarab quyidagicha ajratish mumkin:

- a) zich jinslar - g'ovaklari oddiy, ko'zga ko'rinmaydi;
- b) mayda g'ovakli jinslar - g'ovaklari mayda-mayda ko'rinadi;
- d) yirik g'ovakli jinslar - g'ovaklari 0,5-2,5 mm;
- e) ilma-teshik (kavernoz) g'ovak jinslar (ko'pincha ohaktoshlarda va dolomitlarda uchraydi) - katta kovaklari murakkab bo'shliqqa o'xshaydi. Ular erib ketgan chig'anoqlarni, shuningdek jinsning ayrim qismlarida saqlanib qolgan bo'shliqlarni eslatadi. Jinsning hajm birligi uning g'ovaklik darajasiga bog'liqdir.

Jinslarning rangi

Cho'kindi jinslar rang-barang bo'lib, oqdan tim qoragacha o'zgaradi. Jinslarning rangi ularni aniqlashda muhim belgi bo'lib hisoblanadi. Jinslarning rangi quyidagilarga: 1) jinsni hosil qilgan mineralning rangiga;

2) jinsdagi siyrak aralashmalarning va sementning rangiga; 3) ko‘pincha jinsni tashkil etuvchi mineral donachalarni o‘rab olgan juda yupqa parda rangiga bog‘liqdir.

Oq va och ranglar odatda cho‘kindi jinslarni tashkil etgan asosiy minerallar (kvars, kalsit, dolomit, kaolinit va boshqalar) dan kelib chiqadi. Bu esa jinsning ma’lum darajada tozaligidan dalolat beradi. To‘q-kulrang va qora ranglar ko‘pincha ko‘mirsimon moddalar, ba’zan marganes va temir birikmalari aralashmasidan kelib chiqadi. Qizil va pushti ranglar, odatda jinsda temir oksidi aralashgan bo‘lishiga bog‘liq. Bunday ranglar odatda issiq iqlim sharoitida nurash natijasida yuzaga kelganligidan darak beradi. Yashil rang glaukonit, ba’zan xlorit, malaxit va boshqa yashil minerallarning borligidan darak beradi. Sariq va qo‘ng‘ir ranglar jinsda limonit minerali borligini ko‘rsatadi.

Ko‘pincha jinslarning rangini aniqlash uchun qo‘shimcha belgilarni qo‘llash kerak. Masalan, yashil-kulrang, limondek sariq, shishadek ko‘k, jigarrang, qo‘ng‘ir, go‘shsimon qizil, havorang va hokazo. Shuning bilan bir vaqtda asosiy rangini ikkinchi o‘ringa qo‘yish kerak.

Masalan, go‘shsimon qizil qumtosh, buning ma’nosi qumtosh qizil bo‘lib, go‘shsdek tusda degan so‘zdir.

Jinslarning rangini uchta so‘z bilan (masalan, ko‘kimtir-yashil-kulrang deb) belgilash to‘g‘ri emas, bunday ta’rif to‘liq tushuncha bermaydi va ko‘pincha o‘quvchini adashtiradi. Ranglarning tasviri ko‘p bo‘lmasligi, lekin yetarli darajada mukammal aniq bo‘lishi kerak, chunki bu narsalar keyinchalik juda muhim ahamiyatga ega bo‘lishi mumkin.

Solishtirma og‘irligi. Cho‘kindi tog‘ jinslarining solishtirma og‘irligini aniqlash katta ahamiyatga egadir. Ularning solishtirma og‘irligini laboratoriya sharoitida aniqlash kerak, lekin ba’zan taxminan belgilash ham mumkin. Masalan, ko‘pincha gipsni ko‘rinishidan angidriddan ajratish qiyin, ammo bularning solishtirma og‘irligidagi farqni shu jinslarning bir xil kattalikdagi bo‘lagini olib, qo‘lda salmoqlab ko‘rib bilish oson (gips-2,4 va angidrid-2,9).

Nazariy savollar:

1. Cho‘kindi jinslar qanday hosil bo‘ladi?
2. Cho‘kindi jinslar necha turga bo‘linadi?
3. Cho‘kindi tog‘ jinslarida qanday strukturalar mavjud?
4. Cho‘kindi tog‘ jinslarida qanday teksturalar mavjud?
5. Jinslarning qanday g‘ovaklik darajasi bor?

12-amaliy mashg'ulot

Bo'lakli cho'kindi tog' jinslari

Bo'lakli jinslarning tasnifi bo'laklarining katta-kichikligiga, shakli va qanchalik sementlanganligiga asoslangan. Bu belgilar jinslarning tashqi ko'rinishini belgilash bilan bir vaqtda, ularning hosil bo'lish sharoitini ham aks ettiradi

Cho'kindi bo'lakli jinslar bo'laklarining kattaligiga qarab quyidagi asosiy guruhlariga bo'linadi (5-jadval).

- a) dag'al bo'lakli (psefit) jinslarni bo'laklari 2 mm dan katta ;
- b) qumli (psammit) jinslar zarrachalari 2 mm dan 0,1 mm gacha bo'ladi;
- d) alevritda zarrachalar 0,1 mm dan 0,01mm gacha bo'ladi;
- e) gilli (pelit) jinslarning zarrachalari 0,01 mm dan kichik bo'ladi.

5-jadval

Bo'laklarning shakli va kattaligiga qarab jinslarning turlarga bo'linishi

Bo'laklarning o'lchami, mm	Bo'laklari yumaloqlangan jinslar	Bo'laklari yumaloqlanmagan jinslar
10 dan katta	Shag'al (bo'shoq), konglomerat	Sheben (bo'shoq), brekchiya
2-10	Graviy (bo'shoq), gravelit	Dresva (bo'shoq), dresvyanka
0,1-2	Qum, qumtosh	
0,01-0,1	Alevrit, alevrolit	
0,01 dan kichik	Gil, argillit	

Yirik bo'lakli jinslar - psefitlar

Psefitlarga fizik nurash mahsulotlarining hisobiga hosil bo'lgan bo'shoq (graviy, dresva, shag'al, sheben) va sementlangan (gravelit, dresvyanka, konglomerat va brekchiya) jinslar kiradi. Bu jinslarning strukturasi psefitli bo'lib, sementlanish turi har xil bo'ladi. Sement tarkibida karbonat, kremopal, fosfat, temir minerallari, gil va qum bo'lishi mumkin. Jinsning

teksturasi ko'proq tartibsiz va kamroq qatlamsimon. Yirik bo'lakli jinslar har xil qalinlikda qatlam va linza shaklida yotadi.

Konglomerat va shag'al yirik bo'lakli jinslar orasida keng tarqalgan bo'lib, silliqlangan bo'laklardan (10-100 mm) tashkil topgan. Konglomeratlar sekin-asta brekchiyaga va gravelitga o'tib boradi. Ular hosil bo'lish sharoitiga ko'ra dengiz, daryo, tog'oldi va morena turlarga bo'linadi.

Dengiz shag'al va konglomeratlari dengiz to'lqinlarini qirg'oqqa urilish joylarida, daryoning dengizga quyulish joyida va tez oqadigan suv osti oqimlari yo'lida hosil bo'ladi. Bu jinslarga bo'laklarning yaxshi silliqlanganligi va ularning katta-kichikligi, bir xilligi xosdir. Dengiz konglomeratlarining geologik kesimda uchrashi cho'kindilarning hosil bo'lish vaqtida uzilish bo'lganligidan dalolat beradi. Ularning qalinligi uncha katta bo'lmaydi. Konglomeratlar cho'kindi qatlamlarning ostki qismida joylashgan bo'lib, bazal gorizontlarini hosil qiladi, shu sababdan ularni bazal konglomeratlari deyiladi.

Kontinental konglomeratlarning geologik kesimda uchrashi jins hosil bo'lish davrida yosh va baland tog'larni kuchli suv oqimlari yuvganligini ko'rsatadi. Tog'oldi hududlarida konglomerat qatlamlarining qalinligi bir necha yuz metrga, ayrim davrlarda ming metrgacha yetishi mumkin. Bo'laklarni o'rganish natijasida birlamchi jins nuragan yerni, bo'laklarning qayta yotqizilishi uchun ta'sir etuvchi omilni, qatlamlarning yoshini aniqlash mumkin. Tog' jinsining tarkibida gil bo'laklari bo'lib, ular qirrali bo'lsa, bo'laklar bilan ta'minlovchi birlamchi jinsning yaqinligini ko'rsatadi.

Ko'l va flyuvio-glyatsial shag'al va konglomeratlar kam rivojlangan. Dag'al bo'lakli jinslarning o'ziga xos turlaridan biri konglomerat va brekchiya oralig'idagi jins tillit - muzlik morena yotqizig'idir. Jinsning 80% gacha qismi tartibsiz joylashgan shag'al, shchebendan tortib to valun va glibalargacha bo'lgan bo'laklardan tashkil topgan. Yirik bo'laklar oralig'ida qum-gil bo'laklari uchraydi. Tillitning muzlik yotqizig'i ekanligini ko'rsatuvchi asosiy belgi yirik bo'laklardagi shtrixlar va tiralishlarning borligidir.

Sheben va brekchiya. Bu jinslar kam tarqalgan bo'lib, sekin-asta shag'al, konglomerat, dresva va dresvyankaga o'tib boradilar. Brekchiyani o'rganish katta amaliy ahamiyatga ega, chunki jinsning struktura va teksturasiga qarab ularning hosil bo'lish sharoitini aniqlash mumkin. Brekchiya hosil bo'lish sharoitiga ko'ra bir necha turlarga bo'linadi.

1. Vulkanogen brekchiya. U vulqonlarning otilish jarayonida jinslar bo'laklarga bo'linib ketishidan hosil bo'ladi. Brekchiyaning bu turini jins tarkibida tufogen materiallarning ko'pligidan aniqlab olinadi.

2. Tektonik brekchiyaga bo'laklarning bir xilligi, ishqalanish yuzasi va shtrixlarning borligi xosdir.

3. Tuz gumbazlarining brekchiyasi. Bu jinslarga har xil gorizont cho'kindi qatlamlarining jimjimador ezilishi va siljishi xosdir.

4. Fizik nurash brekchiyasi har xil katta-kichiklikdagi tub joy jinslarining qirrali bo'laklari borligi bilan ajralib turadi.

5. Surilma brekchiyasiga tub joy kesimlaridagi yumshoq va plastik jinslarning bo'laklari borligi xosdir.

6. Muzlik brekchiya sekin-asta konglomeratga o'tib boradi. Brekchiyaning bu turiga bo'laklarda shtrixlar hamda silliqalanish izlari borligi va ularning tarkibi har xilligi xosdir.

Graviy va dresva bo'shoq, gravelit va dresvyanka sementlangan zich jins bo'lib, ular 2 dan 10 millimetrgacha bo'lgan bo'laklardan tashkil topgan. Gravelit silliqlangan, dresvyanka esa qirrali bo'laklardan tashkil topgan bo'lib, ular sekin-asta konglomerat va brekchiyaga o'tib boradilar.

Qum (bo'shoq) va qumtoshlar (sementlangan) - psammitlar donalarning katta-kichikligiga qarab: a) dag'al donali (2-1 mm); b) yirik donali (0,5-1 mm); d) o'rta donali (0,5-0,25 mm); e) mayda donali (0,25 dan 0,1 mm gacha) turlarga bo'linadi. Jinslarning teksturasi tartibsiz, qatlamli, strukturasi psammitli.

Qumtoshlarning tarkibi har xil bo'lib, bo'laklar asosan kvars, ortoklaz, mikroklin, plagioklaz, kamroq slyudalar va boshqa minerallardan tashkil topgan. Aksessorlar siron, apatit, sfen, turmalin, granat, ma'danli minerallardan magnetit, gematit uchrashi mumkin.

Sementning tarkibida har xil minerallar uchraydi: gil minerallari (kaolinit, montmorillonit), karbonatlar (kalsit, dolomit, kamroq siderit), kremniy minerallari, temir oksidlari va kamroq xlorit, seolit, fosfat va sulfat guruhiga kiruvchi minerallar. Ko'pincha qumtoshlar tarkibida organik qoldiqlar-ko'mirsimon va bitum moddalari uchrashi mumkin.

Qum va qumtoshlarning mineralogik tasnifi bo'lak donalarining tarkibiga asoslanadi. Bu belgiga qarab ular monominerali, oligomiktli va polimiktli turlarga bo'linadi. Monomineral qumlar bir mineraldan tashkil topadi. Ularga keng tarqalgan kvars va kam uchraydigan dala shpatli, glaukonitli qum va qumtoshlar kiradi. Oligomiktli jins asosan ikki mineraldan iborat bo'lib, jins bo'laklarining ko'p qismi bir mineraldan (75-95 %) tashkil topadi. Bu turlarga kvars – dala shpatli, kvars-glaukonitli

qum va qumtoshlar kiradi. Polimiktli jinslarning tarkibida har xil mineral va jins bo'laklari uchraydi.

Alevrit va alevrolit

Alevrit bo'shoq jins bo'lib, uning sementlangan turini alevrolit deyiladi. Ularning kelib chiqishi, tarkibiy qismi qum va qumtoshlarga o'xshash bo'lib, ulardan jins tashkil qiluvchi bo'laklarning maydaligi (0,01- 0,1 mm) bilan farq qiladi. Ular donalarning katta-kichikligiga qarab yirik (0,05 - 0,1 mm) va mayda (0,05 - 0,1 mm) donali, mineral tarkibiga ko'ra - monomineral, oligomiktli va polimiktli turlarga bo'linadi.

Gil

Gillar cho'kindi jinslar orasida keng rivojlangan bo'lib, kishi hayoti uchun katta ahamiyatga ega. Ular fizikaviy xususiyatlari, hosil bo'lishi va mineral tarkibiga ko'ra tasniflanadi. Fizikaviy xususiyatiga ko'ra ular ikki turga bo'linadi: gil va argillit.

Gil suvda ivib yopishqoq, xamirsimon modda hosil qiladi va o'ziga berilgan shaklni saqlab qoladi. Xumdonda qizitilganda toshdek qattiq va pishiq holga keladi. Gil yuqori darajada umumiy (50-60%) va past effektiv g'ovaklikka ega, o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega emas. Argillit suvda bo'kmaydi. U gilning zichlanishi, mikrog'ovaklarning kamayishi (1-2%), koloidal cho'kmalarning suvsizlanishi, gil minerallarining qayta kristallanishi, gravitatsion yoki tektonik bosim va boshqa jarayonlar ta'sirida hosil bo'ladi.

Gillar hosil bo'lish sharoitiga ko'ra ikki turga bo'linadi: bo'lakli va kimyoviy. Bo'lakli gillar tog' jinslarining fizikaviy yemirilishi va qayta yotqizilishi mahsulidir. Jinsni tashkil qiluvchi bo'laklarning kattaligi 0,01 mm dan kichik bo'ladi. Ular daryo, ko'l, botqoqlik, laguna va dengiz sharoitida hosil bo'ladi. Kimyoviy gillar jinslar kimyoviy nurash mahsulotlarining suv havzalarida cho'kmaga tushishidan hosil bo'ladi. Ular murakkab tarkibli bo'lib, gilsimon minerallardan (kaolinit, gidroslyuda, montmorillonit va boshqalar) tashqari temir gidroksidi, karbonatlar, sulfatlar va boshqa autigen minerallarda uchraydi. Jinsning ikkinchi darajali qismini alevrit va qum donachalari tashkil qiladi. Ularning miqdori ayrim hollarda 50 % gacha yetadi. Gilsimon minerallarning necha turi jins tarkibida uchrashiga asoslanib, oligomiktli, polimiktli gillarga bo'linadi.

Oligomiktli gillarda bir gil minerali (80-90 %) ko'proq uchraydi. Ular orasida gidroslyudali, kaolinitli va montmorillonitli turlari keng tarqalgan.

Gillar boshqa choʻkindi jinslardan eguluvchanlik xossasi bilan ajralib turadi. Bu xususiyat gillarning montmorillonit turiga koʻproq xosdir. Hidroslyudali gillar sariq-yashil, kulrang, jigarrang yoki qoʻngʻir tusdagi jinsdir. Bu gillarda koʻp miqdorda boshqa mineral boʻlaklari uchrashi mumkin. Gillar strukturasi pelitli. Teksturasi qatlamli va qatlamsiz boʻladi. Qatlamli tekstura keng tarqalgan boʻlib, ular koʻproq gorizontall qatlamlidir. Qatlamsiz teksturaning quyidagi turlari mavjud: xol-xol, setkasimon, konglomeratsimon, brekchiyasimon va boshqalar.

Gillarning yotish sharoiti turlicha. Ular har xil qalinlikdagi va uzunlikdagi qatlamlar va linzalar hosil qiladi. Gillar togʻ yonbagʻrida, soylarda, daryo vodiylarida va dengizning shelf qismida hosil boʻladi.

Aralash boʻlakli jinslar

Tabiatda gillar bilan qumlar orasida oʻtar jinslar mavjud. Ularni tasnif qilganda jins tarkibidagi qum, alevrit va gil boʻlaklarining miqdori hisobga olinadi. Gil zarrachalarining miqdori 30 % dan koʻp boʻlsa, jins gil deyiladi. Ularning miqdori 10-30 % boʻlsa - suglinok, 5-10 % -supes, 5% dan oz boʻlsa, alevrit va qum deyiladi.

Aralash jinslar allotigen minerallar: kvars, dala shpati, slyuda va gil zarrachalaridan tashkil topgan. Ozroq miqdorda sirkon, turmalin, granat, magnetit, gematit uchraydi. Autigen minerallarni karbonatlar (asosan kalsit), gil minerallari (gidroslyuda, montmorillonit, ozroq kaolinit), temir oksidlari, gidroksidlari va ozroq sulfatlar (gips) tashkil qiladi.

Aralash jinslarning strukturasi alevro-pelitli, psammo-alevritli, psammo-alevro-pelitli boʻlib, teksturasi qatlamsiz, ayrim hollarda qatlamlarni tashkil qilishi mumkin.

Aralash togʻ jinslariga yana lyoss va lyossimion jinslar kiradi. Ular mineral tarkibi va zarrachalarning katta-kichikligiga qarab suglinokka toʻgʻri keladi. Markaziy Osiyo lyossining paydo boʻlishini V.A.Obruchev eol jarayoniga bogʻlab, uning xususiyatlarini changdan paydo boʻlayotgan vaqtda, unumdor tuproq paydo boʻlish jarayonida vujudga kelgan deb taʼkidlagan. V.A.Obruchev lyosslarni oʻrganib, ular har xil yoʻl bilan hosil boʻladi, degan xulosaga keldi. U lyosslarni quyidagi turlarga boʻladi: alyuvial, delyuvial, prolyuvial, tuproq, muzlik, dengiz va koʻl.

Nazorat savollari:

1. Choʻkindi boʻlakli jinslar necha turga boʻlinadi?
2. Boʻlakli choʻkindi jinslar qanday ajratiladi?
3. Psefitlarga qanday jinslar kiradi?
4. Konglomerat, brekchiya va gravelitlarni taʼriflab bering.

5. Qumtoshlarga qanday belgilar xos?
6. Alevrolitlarni ta'riflab bering.
7. Gillarning qanday muhim xususiyatlari va turlari bor?
8. Aralash jins deb nimaga aytiladi?

13-amaliy mashg'ulot

Alyuminiy, karbonat va kremniyli cho'kindi jinslar

Alyuminiyli jinslar - allitlar

Allitlarga laterit va boksitlar kiradi. Laterit asosan gidrargillit (gibbsit) $\text{Al}(\text{OH})_3$ va byomit (AlOOH)dan tashkil topgan bo'lib, unda ozroq temir gidrooksidi, gematit, kaolinit, to'liq parchalanmagan birlamchi minerallar uchraydi. Tog' jinsi odatda qizil, pushti rang, ayrim hollarda oq, kulrang bo'lib, xol-xol, g'ovaklidir. G'ovaklar gil minerallari va gibbsit bilan to'ldirilgan bo'ladi. Laterit bo'shoq, ayrim hollarda qattiq, yengil bo'lib, u oson qirqiladi. Laterit lotincha g'isht ma'nosini bildiradi.

Boksitlar. Bu jins birinchi marta Fransiyada o'rganilgan bo'lib, joyning nomi bilan atalgan. Boksitlar allitlar ichida keng tarqalgan. Jins tashkil qiluvchi minerallar gidrargillit (gibbsit), byomit va diaspor (HAlO_2)dan iborat. Ularning miqdori 70-80% ga yetishi mumkin. Alyuminiy minerallaridan tashqari gematit, gidrogyotit, kaolinit, shamozit va birlamchi jinslarning qoldiq minerallari uchraydi.

Boksit lateritga o'xshash. Undan oq, sarg'ish, to'q yashil, qizg'ish, ayrim hollarda tim qoraligi bilan farq qiladi.

U ko'pincha qattiq bo'lib, chig'anoqsimon sinadi. Boksitlarning strukturasi pizolitli, oolitli, pelitli, kristall donali, ayrim hollarda bo'lakli. Jins ko'proq tartibsiz strukturali bo'lib, ayrim hollarda qatlamsimon tuzilishga ega.

Boksit va laterit bir-birlaridan hosil bo'lish sharoiti va vaqti bilan farq qiladi. Lateritlar to'rtlamchi va uchlamchi davrda hosil bo'lgan elyuvial tog' jinsidir. Boksitlar har xil usul bilan hosil bo'lgan, degan fikrlar mavjud, ya'ni:

1. Boksit dengiz va ko'llarda glinozyom gillari koagulyatsiyalanishi va cho'kmaga tushishi natijasida hosil bo'ladi;
2. Boksit kaolinit minerallariga sulfat kislotasi ta'sirida hosil bo'ladi. Sulfat kislota piritning oksidlanishi mahsulidir.
3. Boksit laterit turidagi nurash qoplamalari yuvilib, dengiz va ko'llarda qayta yotqizilishining mahsulotidir;

4. Boksitlarning ma'lum qismi suv osti vulqonlarining faoliyati bilan bog'langan. Lava nurashi natijasida glinozyom ajralib, bir necha kimyoviy jarayonlardan keyin alyuminiy gidroksidi holida cho'kmaga tushadi.

Karbonat tog' jinslari

Karbonat tog' jinslari kimyoviy jinslar orasida keng tarqalgan bo'lib, ularga ohaktosh, dolomit, siderit, magnezit va har xil aralash tog' jinslari kiradi. Ular yuz, hattoki ming metrgacha bo'lgan qatlamlarni, linzalarni va konkretsiyalarni tashkil qiladi.

Karbonatli tog' jinslari hosil bo'lishiga (genezisiga) ko'ra kimyoviy, biokimyoviy va bo'lakli turlarga, mineral tarkibiga qarab kalsitli, dolomitli, magnezitli, sideritli va aralash jinslarga bo'linadi.

Karbonat tog' jinslarining strukturasi ularning genezisiga ko'ra har xil bo'ladi. Karbonatli bo'lakli tog' jinslarining strukturasi psefitli, psammitli, alevritli, organogen jinslarniki-biomorfli va detrusli, kimyoviy turlariniki-pelitomorfli, kristall donali, oolitli, pizolitli bo'lishi mumkin. Jinslarning teksturasi qatlamli, xol-xol, ayrim turlari esa tartibsiz.

Ohaktosh karbonat tog' jinslari orasida eng ko'p tarqalgan bo'lib, kalsitdan tashkil topgan. Ohaktoshning rangi tarkibidagi qo'shimchalarga bog'liq bo'lib, u oq, kulrang, ayrim hollarda qora bo'ladi. Kimyoviy ohaktoshlarning pelitomorfli, mikrodonali, oolitli, pizolitli turlari mavjud. Pelitomorfli ohaktoshlar juda mayda ($<0,0005$ mm) kalsit donachalaridan tashkil topgan. U zich, mustahkam, afanit jins bo'lib, chig'anoqsimon sinadi. Oolitli ohaktoshlar konsentrik radial-nursimon yoki sferik shaklga ega bo'lgan kalsitdan tashkil topgan. Oolitlar millimetrning ulushidan tortib bir necha millimetrgacha bo'lishi mumkin. Ularning miqdori jinslarning ayrim turlarida sementdan (kalsit) ko'p, ayrim hollarda esa oz bo'ladi. Oolitli ohaktoshlar dengizning litoral zonasida sedimentogenez bosqichida, ularning ma'lum qismi diagenoz bosqichi davrida hosil bo'ladi.

Kimyoviy ohaktoshlarga buloq atroflarida hosil bo'ladigan ohakli tuflar ham kiradi. Ular g'ovakli jins bo'lib, pelitomorf va mikrodonalidir.

Kimyoviy ohaktoshlar katagenez va metagenez jarayonida qayta kristallanadi. Kalsit donalarining o'lchami 1 millimetrga yetishi va ortishi ham mumkin.

Organogen ohaktosh keng tarqalgan. Ular har xil umurtqasiz organizmlarning butun yoki singan (marjon, braxiopoda, mshanka, gastropoda, krinoid, fuzulina, numulit va boshqalar) bo'laklaridan tashkil topgan. Jins tarkibida yana kimyoviy kalsit va boshqa qo'shimcha

minerallar uchraydi. Organogen ohaktoshlar ayrim joylarda riflarni tashkil qiladi. Ular choʻkindi jinslar orasida har xil shakldagi geologik jismlar holida uchraydi. Rif jismlari stolbsimon va linzasimon shakllarni tashkil qilib, ularning qalinligi 100 metrga yetishi mumkin.

Boʻr organogen ohaktoshlarning turi boʻlib, kuchsiz sementlangan oq jins, u asosan kokkolitoforid va foraminifer qoldiqlaridan tashkil topgan. Ularning miqdori 70-80 % gacha yetib, qolgan qismini kukunsimon kimyoviy kalsit tashkil qiladi. Oz miqdorda gil minerallari va boʻlaklar uchraydi.

Boʻlakli ohaktoshlar qadimiy ohaktoshlarning fizikaviy nurashi mahsulidir. Boʻlaklar har xil darajada silliqlangan boʻlishi mumkin.

Dolomit deb dolomit mineralidan tashkil topgan togʻ jinsiga aytiladi. Dolomit minerali kalsit mineraliga oʻxshash boʻlib, undan romboedrik kristallari bilan ajralib turadi. Dolomit jinsining tashqi koʻrinishi ohaktoshni eslatadi. Xlorid kislotasi ularga har xil taʼsir etadi. Ohaktoshga xlorid kislotasi tomizilganda u reaksiya beradi, dolomitga esa taʼsir etmaydi.

Boʻlakli dolomit silliqlangan yoki qirrali dolomit boʻlaklaridan tashkil topgan. Boʻlaklar dolomit yoki kalsit bilan sementlanadi. Jins tarkibida qoʻshimcha material shaklida har xil terrigen minerallar uchrashi mumkin. Boʻlakli dolomitlar kimyoviy dolomitlarning qalin qatlamlari orasida qatlam va linza shaklida uchraydi. Ular dolomit qatlamlarining dengizning qirgʻoqqa yaqin yoki sayoz qismida qayta yuvilishi jarayonida hosil boʻladi.

Organogen dolomitlarda har xil organizm qoldiqlari uchraydi. Organizm qoldiqlari koral, braxiopoda, mshanka va boshqalar boʻlib, ular pelitomorf yoki donali dolomit bilan sementlangandir. Sementda maʼlum miqdorda kalsit uchrashi mumkin.

Kimyoviy dolomit pelitomorf, mayda donali jins boʻlib, ayrim hollarda oolit tuzilishga egadir. Pelitomorf dolomitlarda organizm qoldiqlari uchramaydi. Jins tarkibida qoʻshimcha mineral shaklida angidrit va gips, ayrim hollarda gil minerallari boʻladi.

Aralash tarkibli karbonat togʻ jinslari

Tabiatda kamdan-kam toza dolomit va ohaktoshlar uchraydi. Odatda ohaktosh asta-sekin dolomit, gil va kremenlarga oʻtib boradi.

Aralash jinslardan mergelga toʻxtalib oʻtamiz. U mayda donali, yumshoq, ayrim hollarda qattiq jins boʻlib, rangi oq, sargʻish kulrang, yashil kulrang, ayrim hollarida toʻq kulrang boʻladi. Mergel pelitomorf

yoki mayda donali kalsit va gil (50-70%) minerallaridan (montmorillonit, gidroslyuda) tashkil topgan. Ayrim hollarda opal, glaukonit, seolitlar, barit va pirit bo'lishi mumkin. Mergellar qalin qatlamlar hosil qiladi. Ular ohaktosh, bo'r, dolomit, gillar bilan ketma-ket qatlamlar hosil qiladi.

Karbonat tog' jinslarining hosil bo'lishi. Ohaktoshlar dengizning qirg'oqqa yaqin sayoz (organogen, bo'lakli, oolitli turlari) va dengizning chuqur qismida (mikrodonali turi) hosil bo'ladi. Dolomitlarning hosil bo'lishi to'liq aniqlanmagan. Shubhasiz, dolomitlar turli sharoitda hosil bo'lgan: Kimyoviy usul bilan dolomit birikmalari suvning sho'rliги ortgan laguna va ko'rfazlarda cho'kmaga tushadi va diagenез bosqichida ohak cho'kmalari dolomitlanib dolomit hosil bo'ladi.

Karbonat tog' jinslarining amaliy ahamiyati. Ohaktoshlarning xalq xo'jaligida ahamiyati katta bo'lib, ular metallurgiya sanoatida metallarni zararli qo'shimchalardan tozalashda flyus sifatida ishlatiladi, yana qurilish materiallari sifatida, kimyo, shisha va boshqa sanoat sohalarida keng qo'llaniladi. Ohaktoshning gilli turidan sement tayyorlanadi. Dolomitlar o'tga chidamli materiallarni tayyorlashda, metallurgiya, sement, shisha va keramika sanoatida ishlatiladi.

Kremniyli tog' jinslari

Kremniyli tog' jinslari deb kremniy minerallaridan tashkil topgan tog' jinslariga aytiladi. Ular kimyoviy jinslar orasida keng tarqalgan bo'lib, karbonatlardan keyingi o'rinda turadi. Kremniyli jinslar opal ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), xalsedon, kvarsdan (SiO_2) tashkil topgan. Qo'shimcha minerallardan bo'lakli kvars, glaukonit, temir va marganesni oksidlari va organizm qoldiqlari uchraydi.

Yosh kremniyli tog' jinslari asosan opaldan tashkil topgan. Yura va trias davrlarida hosil bo'lgan jinslarda ko'proq xalsedon, paleozoy jinslarida kvars-xalsedon, kvars, kembriy davrigacha bo'lgan jinslarda kvars uchraydi. Cho'kmaga tushgan opal sekin-asta qayta kristallangani uchun jinslarning tarkibi o'zgaradi va xalsedon va kvarsga o'tadi. Kremniyli jinslar qatlam, linza, jelvaklar va konkreetsiyalar hosil qiladi.

Kremniyli jinslarning tasnifi ularning genezisi va mineral tarkibiga asoslanadi. Ular hosil bo'lishiga ko'ra kimyoviy va organogen turlarga bo'linadi. Kimyoviy kremniy jinslariga kremenlar, kremniyli tuflar, geyzeritlar kiradi.

Kremniyli tuflar va geyzeritlar opal tarkibli tog' jinslari bo'lib, yer osti suvlari va geyzerlarga yaqin yerlarda uchraydi. Issiq buloqlar va geyzerlar vulqon faoliyati bilan bog'langan bo'lib, asosan Kamchatka va Islandiyada

uchraydi. Yerning chuqur qismida yuqori harorat va katta bosimda kremnezyom eritma hosil qiladi. Suvli eritmalar yer yuziga chiqqanida harorat va bosimning keskin pasayishi natijasida kremnezem cho'kmaga tushadi. Kremniyli tuflar Zakavkazyeda va Kavkazda issiq mineral buloqlar rivojlangan hududlarda tarqalgan.

Kremen konkretsiyalari yoki kremen tog' jinsi zich, mustahkam bo'lib chig'anoqsimon sinadi. U kulrang bo'lib, ko'mir zarrachalari hisobiga to'q kulrang va qora rangli bo'lishi mumkin. Kremen kimyoviy cho'kindi jinslar orasida keng rivojlangan bo'lib ohaktosh, bo'r va mergellar ichida keng tarqalgan. Jins tarkibida opal, opal-xalsedon, xalsedon, xalsedon-kvars yoki kvars uchraydi. Kremenning strukturasi afanitli, teksturasi tartibsiz va qatlamli. U qatlam va linzalarni hosil qiladi.

Organogen kremniy jinslariga yashma, diatomit, trepel va opokalar kiradi. Yashma xalsedon, kvars-xalsedon tarkibli jins bo'lib, ayrim hollarda opal ham uchrashi mumkin. Jins tashkil qiluvchi asosiy mineral-lardan tashqari yashmada ma'lum miqdorda qo'shimcha minerallar ham uchraydi: temir oksidlari va gidroksidlari, gil minerallari, xloritlar. Jinsda ma'lum miqdorda kremnezyom tarkibli organizmlar (radiolyariy, gubkalarining spikuli) uchrashi mumkin. Yashma kulrang, qo'ng'ir, jigarrang, qizil, qora rangli. Jinsning rangi qo'shimchalarga bog'liq.

Diatomit opal tarkibli jins bo'lib, uning asosiy qismini diatomit suv o'simliklari (70-80%) tashkil qiladi. Jins tarkibida glaukonit, gil zarrachalari ham uchrashi mumkin. Diatomitning rangi oq bo'lib, tashqi ko'rinishi bo'rga o'xshash, qo'lga yuqadi, suvni singdirib oladi. Jins teksturasi ko'pincha qatlamli, mikroqatlamli.

Trepel va opoka. Bu jinslar kulrang, och kulrang, ayrim hollarda oppoq bo'lib, bo'r va kaolinni eslatadi. Ular bir-birlaridan zichligi bilan farq qiladi. Trepelning zichligi 0,7-1,4, opokaniki 1,1-1,8 gr/sm³. Tog' jinslari opal va kristobolitdan tashkil topgan. Ularda ma'lum miqdorda diatomit suv o'simligining va kremniyli gubkalar spikullarining qoldiqlari bo'ladi. Ma'lum miqdorda qo'shimcha minerallardan kalsit, glaukonit va har xil terrigen minerallar uchrashi mumkin. Trepel va opoka karbonat va bo'lakli jinslarning orasida har xil qalinlikdagi qatlam va linzalar holida uchraydi.

Kremniyli tog' jinslari asosan dengiz, biroz kontinental sharoitda hosil bo'ladi. Tog' jinslari va vulqon materiallarining kimyoviy nurashidan ajralib chiqqan kremnezyom kremniyli jinslarning hosil bo'lishida ishtirok etadi.

Kremnezyom organizmlarning hayot faoliyati davomida o'zlashtirib olinishi, daryo va dengiz suvlarining qo'shilishi jarayonida kolloidlarning

koagulyatsiyalanishi natijasida cho‘kmaga tushadi. Opal tarkibli jinslar vaqt o‘tishi bilan qayta kristallanib, xalsedonga, u esa kvarsli jinslarga o‘tadi.

Nazorat savollari:

1. Alyuminiy jinslari necha turga bo‘linadi?
2. Boksitni ta’riflab bering.
3. Karbonatlar mineral tarkibi va hosil bo‘lishiga qarab necha turga bo‘linadi?
4. Ohaktoshni ta’riflab bering.
5. Ohaktosh qaysi yo‘l bilan hosil bo‘ladi?
6. Mergelni ta’riflab bering.
7. Dolomitning qanday asosiy belgilari bor?
8. Kremniyli jinslarga nimalar kiradi?
9. Kremniyli jinslarni ta’riflab bering.

Temir jinslari, fosforitlar, sulfatlar, galoidlar va kaustobiolitlar

Temirli tog‘ jinslari

Temir ma’danlarining asosiy qismi cho‘kindi tog‘ jinslaridir. Bu jinslar qatlam, qatlamchalar, linza va shaklsiz jism holida uchraydi. Temirli tog‘ jinslari siderit, leptoxlorit va qo‘ng‘ir temirtosh turlariga bo‘linadi.

Siderit odatda mayda va o‘rta donali, zichlashgan, ayrim hollarda esa zichlashmagan, kulrang, ko‘kish-kulrang tog‘ jinsidir. Agar jins tarkibida organizm qoldiqlari ishtirok etsa, siderit qora va to‘q kulrang tusga kiradi. Siderit jinsi asosan siderit (FeCO_3) mineralidan tashkil topgan bo‘lib, biroz kalsit, temir sulfidi, magnezit, gilsimon minerallar va boshqalar uchraydi. Geologik kesmalarda siderit qatlam, linza shaklida yotadi.

Leptoxlorit jinsi tarkibida asosan shamozit ($4\text{FeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) uchraydi. Jins tarkibida yana temir oksidi, siderit, kalsit va terrigen minerallar bo‘lishi mumkin. Leptoxlorit kulrang-yashil bo‘lib, oksidlaganda qo‘ng‘ir rangga kiradi. Jins oolitli tuzilishga ega bo‘lib, ba’zida bir tekis va mayda donali bo‘ladi.

Qo‘ng‘ir temirtoshlar hosil bo‘lishiga ko‘ra birlamchi va ikkilamchi bo‘ladi. Birlamchi turi temir gidrooksidining gellari cho‘kmaga tushishidan hosil bo‘ladi. Ikkilamchi jins esa siderit va leptoxloritning oksidlanishidan paydo bo‘ladi. Jins asosan gyotit ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$), gidrogyotit va limonitdan ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) tashkil topgan bo‘lib, qo‘shimcha mineral shaklida opal, xalsedon va boshqa minerallar uchraydi. Jins to‘q kulrang yoki qo‘ng‘irsimon-sariq bo‘lib, g‘ovaksimon yoki juda kam zichlangan

bo'ladi. Jins strukturasi oolitli, pizolitli va qobiqsimon (konkretsiyali), teksturasi tartibsiz.

Temir jinslarining hosil bo'lish sharoiti. Cho'kindi temir asosan magmatik jinslarning kimyoviy nurashi mahsulidir. U suvda temir oksidi kolloidi, ozroq temir sulfati va temir gidrokarbonati shaklida ko'chiriladi.

Temirning ma'danli konsentratsiyasi asosan gipergenez va sedimentogenez bosqichlarida temir gidrooksidining kolloidlari cho'kmaga tushishi va diagenetda uning o'zgarishi natijasida hosil bo'ladi. Dengizning sayoz qismida tarkibida temir bo'lgan minerallarning (piroksen, amfibol, slyuda, magnetit, ilmenit) o'zgarishi ham ma'lum miqdorda temir moddasi to'planishiga olib keladi. Qo'ng'ir jeleznyaklar dengizning litoral va sublitoral qismida hosil bo'ladi. Leptoxlorit va siderit ma'danlari lagunalarda qaytarilish sharoitida vujudga keladi.

Temir jinslari quruqlikda har xil sharoitda paydo bo'ladi. Temir ma'danlari oksidlanish zonasida sulfid konlarining o'zgarishidan ko'proq hosil bo'ladi. Temir konkretsiyalari o'rta namgarchilik mintaqalarida va o'rmonlarda yer osti suvlarining chegarasida vujudga keladi. Ko'pincha temir ma'danlari ko'l-botqoqlik sharoitida hosil bo'ladi. Temirning cho'kmaga tushishida ma'lum darajada bakteriyalarning ta'siri bo'lishi mumkin. Sideritning styajeniyalari va konkretsiyalari botqoqlik va torfyaniklarda qaytarilish sharoitida hosil bo'ladi.

Amaliy ahamiyati. Cho'kindi temir jinslari qora metallurgiya uchun asosiy xomashyodir. Eng sifatli ma'dan temir jeleznyagi va siderit hisoblanadi. Temirning ayrim oksidli birikmalari mineral bo'yoqlarni tayyorlashda ishlatiladi. Yirik temir konlari: Kursk magnit anomaliyasi, Krivoy rog (jespelit), Kerch (qo'ng'ir jeleznyak), Uraldagi Baykal koni (siderit).

Fosforli tog' jinslari

Fosforli tog' jinslari (fosforitlar) deb tarkibida anchagina ($P_2O_5 > 10\%$) fosfor besh oksidi bo'lgan jinslarga aytiladi. Ular cho'kindi jinslar orasida ozroq rivojlangan. Fosforitlarda fosfor minerallaridan gidroksil apatit ($Ca_5 \cdot (PO_4) \cdot 3(OH)$), fluorapatit ($(Ca_5(PO_4)_3F)$), hamda amorf fosfat-kollofanit ($Ca_n(FO_4)_m(OH)$) va boshqa minerallar uchraydi. Odatda bu minerallarning miqdori 35-40% ga yetadi. Fosforitlarning tarkibida qo'shimcha sifatida gilsimon minerallar, kalsit, magnezit, bo'lakli minerallar (0,01-2 mm), opal, xalsedon, pirit va boshqa minerallar bo'lishi mumkin. Ularning tarkibida uchraydigan qo'shimchalarga qarab ular har

xil choʻkindi jinslarga - qumtosh, alevrolit, gil, ohaktosh va kremenlarga oʻxshash boʻlishi mumkin.

Fosforitlar odatda qora, kulrang, jigarrang, kulrang-yashil va oq boʻladi. Jinslarning rangi asosan qoʻshimchalarning tarkibiga bogʻliq, toza fosforit oq ranglidir.

Fosforli togʻ jinslari hosil boʻlish joyiga koʻra dengiz va kontinental, yotish holatiga koʻra qatlamli va konkretsion turlarga boʻlinadi. Fosforitlar qatlamli, konkretsion-nursimon va konkretsion jelvakli teksturaga ega. Jinsning strukturasida har xil boʻlib, ularning ichida alevro-pelit, peschano-alevrit, biogen, oolit turlari keng rivojlangan. Boʻlakli jinslarda fosfat birikmalari koʻpincha sement yoki donalarning boʻlagi shaklida uchraydi, gilli va organogen jinslarda fosfatlar organizm qoldiqlari-chigʻanoqlar, baliqlarning tishi va suyaklarida uchraydi.

Qatlamli fosforitlar qora rangli boʻlib, qumtoshlarni eslatadi. Jins tashkil qiluvchi donalar diagenet jarayonida fosfatlarning konsentrik qobigʻi bilan qoplanadi. Donalarning katta-kichikligi asosan 0,1-1 mm boʻlib, ular sharsimon, oolit yoki notoʻgʻri shaklda uchraydi. Fosforit qatlamlarining qalinligi metrning ulushidan 15-17 metrgacha boʻladi.

Gil jinslari ichida uchraydigan konkretsion-nursimon fosforitlar sharsimon shaklga ega boʻlib, ularning kattaligi 20 santimetrga yetishi mumkin. Ularning oʻrta qismida boʻshliq borligini yoki sulfid minerallari bilan toʻldirilganligini koʻrish mumkin.

Fosforitlarning hosil boʻlishi toʻgʻrisida har xil fikrlar mavjud. Ularning hosil boʻlish sharoitini koʻpchilik mutaxassislar fauna va floralarning hayot faoliyati bilan bogʻlaydilar.

Konkretsion fosforitlar diagenet jarayonida fosforni oʻzlashtirib olgan organizmlar qoldiqlariga boy boʻlgan gillarda hosil boʻlishi mumkin.

Ayrim mutaxassislarning fikricha, koʻpchilik organizmlar (masalan, baliqlar)ning bir vaqtda qirilishi, fosforit konlarining yemirilishi, nurash mahsulotlarining qayta yotqizilishi va tarkibida fosfor boʻlgan suvlar hisobiga fosforit yotqizilari hosil boʻlishi mumkin.

Fosforitlar mineral oʻgʻitlarni tayyorlash uchun asosiy xomashyodir. Ular yana kimyo sanoatida fosfor va uning birikmalarini olishda ishlatiladi.

Fosforit konlari Qozogʻistonda (Karatau), Ukrainada (Mogilev, Podolskiy viloyatlarida), Kursk, Moskva, Kostroma, Ivanova, Chelyabinsk viloyatlarida va Oʻzbekistonda topilgan.

Galoidli va sulfatli jinslarning hosil bo'lish sharoitlari bir-biriga o'xshash bo'lib, tarkibi turlichadir. Bu jinslar orasida oshtuz, gips va angidritlar keng tarqalgan.

Oshtuzi. Oshtuz (galit) jinslarda to'la donador, kristallangan yoki yaxlit quyma ko'rinishda uchraydi. Uning rangi aralashmalarga qarab oq, havorang, pushti, qizil va qora bo'lishi mumkin. Ta'mi sho'r, suvda oson eriydi, solishtirma og'irligi $2,1 \text{ g/sm}^3$. Oshtuz ancha qalin uyumlar va aralashmalar ko'rinishida uchraydi. Oshtuz qatlamining qalinligi 10-15 m va undan ko'p bo'ladi.

Oshtuz aralashgan jinslar odatda sho'r bo'ladi va ular nurashga uchraganda jinsning yuzasida tuz gardi (sho'ri) hosil bo'ladi. Ko'pincha qumlar, gil va tuproqlar sho'rlanadi. Oshtuz ovqat tayyorlashda ishlatilganligidan osh tuzi deb yuritiladi. Osh tuzi arid iqlim sharoitida joylashgan ko'l va lagunalarda bo'ladi.

Gips. Gips tabiatda xuddi toshtuz singari donador kristallangan uyumlar ko'rinishida uchraydi. Gipsning qattiqligi kichik bo'lib, Moos shkalasida etalon sifatida 2- o'rindadir. Solishtirma og'irligi $2,2\text{-}2,4 \text{ g/sm}^3$. Rangi aralashmalarning tarkibi va miqdoriga qarab xilma-xil. Toza gips qordek oq, och-kulrang yoki pushti rangda bo'ladi. Gips gil, qumtosh va boshqa cho'kindi jinslar orasida mayda, siyrak donalar yoki ayrim kristallar druzasi (shodasi) shaklida ham ko'p uchraydi. Gips ko'pincha bo'shliqlarda - yoriq, g'ovaklarda aylanib yuradigan eritmalardan ajralib chiqadi, shunda o'sha bo'shliqlarning devori uning kristallari bilan qoplanadi.

Angidrit. U kulrang yoki havorang zich jinsdir. Bu belgilari angidritni boshqa jinslardan ro'yirost ajratib turadi. Angidritga uning 200-300 metr chuqurlikda uchrashi va ba'zan yer yuzasiga chiqib qolsa, u gipsga o'tadi. Odatda angidritning gidratlanish jarayoni, ya'ni CaSO_4 (angidrit) molekulasi ikki molekula suv qo'shilishi tabiiy sharoitlarda juda tez sodir bo'ladi, natijada gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ hosil bo'ladi. Bunday vaqtlarda jinsning hajmi kengayib burmalanadi va g'ijimlangan qat-qatli tekstura hosil bo'ladi. Angidritning solishtirma og'irligi $2,9\text{-}3,1 \text{ g/sm}^3$ va qattiqligi 2,5-3,0.

Angidrit asosan gipsning chuqurlikda suvsizlanishi natijasida, kamroq esa gips va toshtuz kabi tuz hosil qiluvchi maxsus suv havzalarida ma'lum sharoitda hosil bo'ladi.

Kaustobiolitlar

Kaustobiolitlarga organogen yo'l bilan hosil bo'lgan organik tarkibli jinslar kiradi. Bular birinchi darajali foydali qazilmalar bo'lib, juda katta xalq xo'jalik ahamiyatiga ega. Bulardan torf, ko'mir, yonuvchi slanes, neft va bitumli (organik moddalar) jinslarning ta'rifini keltiramiz.

Torf - yog'och, mo'xlar, barglar, daraxt shox-shabbalaridan, ularning ildizlarining yemirilgan qoldiqlaridan iborat massadir. Torfning rangi to'q malla yoki qoramtir bo'ladi. Torfni hosil qiluvchi o'simliklarning yemirilishi suvli, havo kam joyda mikroorganizm ishtiroki bilan davom etadi. Quruq torf tarkibidagi organik moddalar ichida uglerod C- 28-35% ni, kislorod O₂ - 30-38% ni va vodorod H₂ - 5,5% ni tashkil etadi. Torf tarkibida ma'lum miqdorda mineral moddalar mavjud bo'lib, uni yoqqanda bu mineral moddalardan kul hosil bo'ladi. Torf botqoqliklarda hosil bo'ladi. Ularning torf koni - torfyanik (torf koni ma'nosida) nomi bilan yuritiladi. Torfning qalinligi uncha katta bo'lmaydi, lekin ba'zan keng maydonlarni egallab yotadi. Torf o'zining paydo bo'lishiga va ichidagi materiallariga ko'ra, qamish torfi, sapropel torfi va boshqa xillarga bo'linadi. Torf xalq xo'jaligida katta ahamiyatga ega. Torf qalin cho'kindi jins ostiga tushib qolishi natijasida torf avval malla ko'mirga, keyinchalik toshko'mirga aylanadi. Bu jarayon tufayli o'simlik moddalari butunlay parchalanadi. Torfning ustki qismida qalin jinslarning bosimi natijasida torf zichlashadi va suvsizlanadi.

Ko'mirlar. O'simliklarning ko'mirga aylanishi, asosan biokimyoviy yo'l bilan o'tadi. Chunki organik moddalarni yemirishda mikroorganizmlar - aerob va anaerob bakteriyalar va boshqalar ishtirok qiladi. Suv ostiga cho'kkan o'simliklar suvning yuqori - havo kiradigan qismida yemirilishiga, chirishiga gumus paydo qilish jarayoni deb yuritiladi. Bu yemirilayotgan modda havo o'tmas chuqurlikka yetganda deyarli bir xil mallasimon massaga, ya'ni torfga aylanadi. Ko'mirlar torfdan hosil bo'ladi. Ko'mirlar orasida ularning strukturasi va uglerodning (C) miqdoriga ko'ra mallako'mir (69%), toshko'mir 82% (C) va antratsit 95%(C) ga bo'linadi.

Malla ko'mir yoki lignit qazilma ko'mir turlaridan biri bo'lib, sifatiga ko'ra toshko'mir bilan torf o'rtasida turadi. Toshko'mirga nisbatan yumshoq, torfga qaraganda qattiq va zichlangan. Rangi malla, ko'pincha mallasimon qora, qat-qat bo'lib yotadi. Qatlamlarning qalinligi 1 santimetrdan 30-35 m gacha bo'ladi. Solishtirma og'irligi 0,8-1,4 g/sm³, 4000-7000 kal. issiqlik beradi. Bunda uglerod (karbon) 75%, suv 10-40% (suvga yaqin joyda), kuydirilgandan keyin qolgan kuli, asosan noorganik

moddalardan iborat. Bulardan tashqari, ko'mirni qizdirganda undan uchuvchan moddalar chiqadi, chizig'i qo'ng'ir, yaltiroq, chig'anoq sinimli.

Toshko'mir. Rangi qora, yog'liqsimon yaltiraydi. Odatda yaxshi yuqmaydi, yirik yoki mayda donador, mo'rt. Qatlamlangan toshko'mirning yaxshi xilidan koks tayyorlanadi. Chizig'i qora, yaltiroq va xira.

Antratsit - qattiqligi va yaltiroqligi bilan toshko'mirdan farq qiladi. Unga qora rang, yarim metallsimon yaltiroqlik, g'adir-budur sinim xosdir. Qo'lga yuqmaydi. Tezda o't olmaydi.

Yuqorida ko'rib o'tilgan jinslar uglerod bilan to'yinishning yog'och-torf-malla ko'mir-toshko'mir-antratsit bosqichini tashkil qiladi. U yog'ochda 50%, antratsitda 95% bo'ladi. Antratsitning solishtirma og'irligi $1,4-1,7 \text{ g/sm}^3$. Rangi qora. Metallsimon yaltiraydi. Uchuvchan moddalar 8% dan kam. Shuning uchun ham u o'z-o'zidan yonmaydi

Organik moddalarning parchalanish jarayoni kislorodli sharoitda ro'y beradi va bitumlar deb ataladigan neftni yoki yonuvchi, uchuvchi moddalarni hosil qiladi va bu jarayon bitumlanish deb yuritiladi. Neftning paydo bo'lishi to'g'risida birinchi marta D.I. Mendeleyev tomonidan aytilgan fikr ham bordir. Unga ko'ra neft noorganik yo'l bilan hosil bo'ladi. U Yer qobig'ining cho'nqir qismida sintezlanadi, keyinchalik yuqoriga ko'tarilib, yaxshi kollektor xususiyatiga ega bo'lgan cho'kindi jinslar orasida to'planadi. Bitumlar ko'pincha dengizda, gillar bilan aralashib cho'kadi. Natijada yonuvchi slaneslar deb ataluvchi jinslar hosil bo'ladi. Ular yupqa qatlamli, qat-qat qoplangan, to'q kulrang, malla yoki qoramtir jinslardir. Ko'pincha slaneslarning yuzasi turli qazilma tamg'alar bilan qoplangan bo'ladi.

Quruq yonuvchi slanesga olov tutilsa, is chiqarib yonadi yoki quyuq tutun chiqarib tutaydi, ayni vaqtda bitumning kuchli hidi kelib turadi.

Neftning yuqorida tasvirlangan jinslardan farqi, uning suyuq bo'lishidir. Uning rangi solishtirma og'irligiga qarab och-sariqdan (yengil xillari) malla-qoragacha (og'ir neft) bo'ladi. Neftga moydek yaltirab turish xosdir. Neftning o'ziga xos hidi bor. Agar neftda ko'p miqdorda oltingugurt bo'lsa (masalan, Uraldagi neft), vodorod sulfid hidiga o'xshagan o'tkir hidi bo'ladi. Suvga tushgan kichik neft tomchisi rangdor toblanuvchi pardani hosil qiladi (flyuoressensiya).

Ba'zan juda katta neft konlari har xil g'ovak yoki yoriqlari ko'p bo'lgan jinslar orasida uchraydi. Bunday jinslar (qum, qumtosh-konglomerat, ohaktosh va boshqalar) ayni vaqtda neft konlari kollektorlarning rolini bajaradi.

Neftning hosil bo'lishi to'g'risida bir qator farazlar mavjud. Ularni ikki guruhga bo'lish mumkin: Neft hosil bo'lishining noorganik va organik farazlari.

Neft hosil bo'lishining noorganik farazi. Kosmik farazi. Kometa, meteor, meteorit va atmosferaning tarkibini o'rganish shuni ko'rsatadiki, ko'pchilik kosmik jismlarning tarkibida uglevodorodlar bor. Yer planeta shaklida hosil bo'lganda, uning tarkibida ko'p miqdorda uglevodorod bo'lgan. Yer moddalari differentsiatsiyalanishi natijasida qatlamlangan, nisbatan yengil komponentlar yuqoriga suzib chiqqan, og'irlari esa pastga tushgan. Uglevodorodlar Yer yuzining Yuqoriroq qismiga ko'tarilib bir-biri bilan ta'sir etib qo'shilishi natijasida neft mashulotlari hosil bo'lgan. Ular yuqoriga ko'tarilib, g'ovakli jinslarda to'planib, neft konlarini hosil qilgan.

Neftning organik usul bilan hosil bo'lishi to'g'risidagi farazlar. Neftning biogen usul bilan hosil bo'lishining tarafdorlari «hayvonlarning ko'p miqdorda qirilishi natijasida neft hosil bo'lgan», deb tushuntiradilar. Masalan, baliqlarning dengiz illarida chirishi uglevodorodlarning hosil bo'lishiga olib kelgan.

Bitumli jinslar ichida oksidlangan (quyuqlashgan) holdagi neft kam tarqalgan. Bunday jinslarga qoramtir rang bolg'a bilan urganda bitum hidini berishi xosdir. Jins kukuni erituvchini bitumi bilan bo'yaydi.

Nazorat savollari:

1. Temir jinslari necha turga bo'linadi?
2. Temir jinslarini ta'riflab bering.
3. Fosforitlarga qanday jinslar misol bo'ladi?
4. Fosforitlarning qanday turlari mavjud?
5. Sulfatlarga nimalar kiradi?
6. Galoidlarga nimalar kiradi?
7. Gips va angidrit qanday hosil bo'ladi?
8. Kaustobiolitlarga misol keltiring va ta'riflab bering.

14-amaliy mashg'ulot

Metamorfik tog' jinslarining strukturasi, teksturasi va tasnifi

Birlamchi magmatik va cho'kindi tog' jinslari Yerning chuqur qismlarida o'zgarishi natijasida metamorfik jinslar hosil bo'ladi. Metamorfizm jarayonida birlamchi minerallar to'liq yoki qisman qayta kristallanadi. Qayta kristallanish minerallarning erish nuqtasidan past haroratda sodir bo'ladi. Metamorfik jinslar Yer qobig'ida keng rivojlangan

bo'lib, ko'proq dokembriygacha bo'lgan davrlarda sodir bo'lgan. Ular Yer qobig'ining katta hududlarida keng rivojlangan.

Tog' jinslarining metamorfizmi deb, strukturaviy va mineralogik o'zgarishga olib keladigan har qanday jarayonga aytiladi. Ayrim hollarda fizikaviy va kimyoviy sharoitning o'zgarishi jinslarning kimyoviy o'zgarishiga olib keladi. Metamorfizmning asosiy omillariga harorat, gidrostatik va bir tomonlama bosimning oshishi, pastdan ko'tarilgan eritma va gazlar kiradi. Harorat oshishi magmatik jinsning harorati, radioaktiv elementlarning parchalanishi va jinslar Yerning chuqur qismlariga tushib qolishi bilan bog'langan. Chuqurga tushish bilan har 33 metrda harorat o'rtacha 1°C ga oshadi. Gidrostatik bosim kontinentda har bir km da 270 atm. ga oshadi. Metamorfizm quyidagi turlarga bo'linadi: regional va lokal metamorfizm, dinamometamorfizm, kontakt metamorfizm, kontakt metasomatizm, avtometasomatizm, gidrotermal metasomatizm va boshqalar.

Metamorfik tog' jinslari strukturasi. Metamorfik va metasomatik jinslar strukturasi va teksturasi ularning kristallanish darajasi, mineral donalari shakli, ularning birikishi, katta-kichikligi va o'zaro joylanishi bilan belgilanadi.

Metamorfik jarayoni to'liq rivojlanmagan vaqtda struktura metamorfik va birlamchi strukturalar oralig'ida bo'ladi. Bunday strukturalar qoldiq yoki reliktli strukturalar deyiladi. Ularga blastogranitli, blastoporfirli va boshqa strukturalar kiradi. Blastogranitli struktura blastez jarayonida o'zgargan granit strukturasi. Blastez jarayonida mozaikali strukturaga ega bo'lgan kvarts to'plamlari yoki ma'lum yo'nalishga ega bo'lgan slyudalar orasida kvarts to'plamlari bo'ladi. Metamorfik jinslarda magmatik jinslarga nisbatan farqli minerallarning idiomorfizm darajasi ularning kristallanish darajasiga bog'liq. Bunday strukturalar kristalloblastli strukturalar deyiladi.

Kristalloblastli struktura bu umumiy atama bo'lib, hamma to'liq kristallangan strukturalarga aytiladi. Kristalloblastli strukturaga quyidagi xususiyatlar xos: 1. Minerallarning chegarasi shaklsiz bo'lib, ko'pincha qirg'ilgan va buxtasimon bo'ladi. 2. Mayda minerallar yirik minerallarga o'ralgan holda uchraydi; 3. Minerallar to'plam holida joylanish xususiyatiga egadir. Metamorfik jinslarda mineral donalarining shakli ksenoblast va idioblast bo'ladi. Ksenoblast minerallar ma'lum kristall shakliga ega emas. Idioblast minerallarga kristallografik qirralarning rivojlanishi xosdir. Blastez jarayonida hosil bo'lgan minerallarga ularning kristallografik formalari bo'lmasligi va bir vaqtda hosil bo'lishligi xosdir.

Kristalloblastli struktura quyidagi turlarga bo'linadi: Gomeblastli, geteroblastli, granoblastli, rogovikli, lepidoblastli, nematoblastli, fibroblastli, halqasimon, golvirli, diabloblastli.

Metamorfik tog' jinslarni tasnifi

Metamorfik tog' jinslari har xil geologik jarayonlar ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Metamorfik jinslarni klassifikatsiya qilganda, ularning kimyoviy va mineral tarkibini, struktura va teksturasini hamda qaysi metamorfizm turi hisobiga hosil bo'lganligiga e'tibor beriladi. Minerallarning paragenesisiga qarab qanday termodinamik (P,T) sharoitda, struktura va tekstura belgilariga qarab qanday chuqurlikda jinslar hosil bo'lganligini aniqlash mumkin. Ularning kimyoviy tarkibini tahlil qilib, birlamchi jinsning tarkibini bilib olish mumkin.

Metamorfik tog' jinslari ikki xil genetik kelib chiqishga ega. Ularning ma'lum qismi cho'kindi jinslar (parajinslar), ma'lum qismi esa magmatik jinslar (ortojinslar) hisobiga hosil bo'ladi. Bunga qaramasdan har xil birlamchi jinslar hisobiga bir xil mineral tarkibli metamorfik jinslar hosil bo'ladi.

Metamorfik jinslarning birinchi klassifikatsiyasi Van-Xayz, Bekke, Grubenman va Niggilarning ishlarida keltirilgan. Ular metamorfik jinslar klassifikatsiyasi "Metamorfizmning chuqur zonalari" nazariyasiga asoslangan. Bu nazariyaga muvofiq regional metamorfizmning kuchli rivojlanishi harorat va bosim funksiyasi sifatida ko'riladi. Ular ma'lum termodinamik sharoitda barqaror bo'lgan minerallar assotsiatsiyasini borligini ko'rsatib, metamorfizm hosil bo'lish jarayonini uchta zonaga ajratganlar: epizona, mezazona va katazona.

1. Epizonada harorat va umumiy bosim past, bir tomonlama bosim o'rtacha bo'lib, u zonaning ostki qismiga tushgan sari ortib boradi. Bu zonaning o'ziga xos minerallari quyidagilardan iborat: soizit, epidot, xlorit, seritsit, aktinolit, albit, talk. Epizonada zonada quyidagi jinslar hosil bo'ladi: fillit, slanes, epidotli jinslar, kvarsit, marmar, kataklastik jinslar va boshqalar.

2. Mezazonada harorat va umumiy bosim o'rta va yuqori, bir tomonlama bosim yuqori bo'ladi. Bu zonaning tipik minerallari quyidagilardir: biotit, muskovit, shoh aldanchisi, disten, stavrolit, almandin. Mezazonaning o'ziga xos jinslari quyidagilardan iborat: muskovitli, muskovit-biotitli, epidotli, kianitli va stavrolitli slaneslar, amfibolit, rogovik, andradit-gedenbergitli skarnlar, marmar, kvarsitlar.

3. Katazonada harorat va umumiy bosim yuqori, bir tomonlama bosim past bo‘ladi. Bu zonaning tipik minerallari quyidagilardan iborat: sillimonit, korund, anortit, rombik piroksen, vollastonit, omfatsit, pirop. Bu zonada gneys, sillimonitli va granat - biotitli slaneslar, vollostonit-diopsidli jinslar, rogoviklar, andradit-gedenbergitli skarnlar, eklogitlar, marmar, kvarsit va boshqalar hosil bo‘ladi.

Keyinchalik minerallarning muvozanati to‘g‘rsidagi fizikaviy-kimyoviy ta‘limotning rivojlanishi metamorfik fatsiyalar tushunchasi paydo bo‘lishiga olib keldi. Bu yo‘nalish hozirgi paytdagi metamorfik jinslarni tasnif qilishda asos bo‘ldi. Metamorfik fatsiyalar jarayoni fin olimi Eskola tomonidan taklif qilingan.

Metamorfik jinslarning mineral tarkibi metamorfizmning fizikaviy - kimyoviy sharoiti funksiyasidir. Har xil termodinamik sharoitda bir xil kimyoviy tarkibli jinsdan har xil mineral assotsiatsiyalar hosil bo‘ladi.

Masalan, Vinkler $\text{SiO}_2 : \text{CaO} : \text{MgO} = 1 : 1 : 1$ tarkibli jinsdan past haroratli fatsiya sharoitida kalsit- tremolit- dolomit minerallarining assotsiatsiyasi, xuddi shu tarkibli jinsdan yuqori haroratli fatsiya sharoitida esa magnezit-talk mineral assotsiatsiyasi hosil bo‘ladi deb aytadi. Metamorfik jinslarni tasnif qilganda yana jinslar qaysi metamorfizm turlari hisobiga hosil bo‘lganligi hisobga olinadi.

Nazorat savollari:

1. Metamorfik tog‘ jinslari qaysi omillar hisobiga hosil bo‘ladi?
2. Metamorfik tog‘ jinslari kelib chiqishiga qarab necha turga bo‘linadi?
3. Metamorfizm zonalarini ta’riflab bering.
4. Metamorfik tog‘ jinslarining qanday struktura turlari mavjud?
5. Metamorfik tog‘ jinslarining qanday tekstura turlari mavjud?
6. Metamorfik tog‘ jinslarining tasnifini tushuntirib bering.

Regional metamorfizm jinslari

Katta hududda sodir bo‘lgan, ya’ni keng tarqalgan dinamotermal metamorfizmga regional metamorfizm deyiladi. Regional metamorfizmga uchragan hududlarida metamorfik jinslarning bir xil rivojlanganligi va metamorfik omillar (bosim va harorat)ning bir xilligi xosdir. Katta hududlarda jins tashkil qiluvchi minerallarning ma’lum assotsiatsiyasi xos bo‘lib, ular fizik-kimyoviy sharoitning doimiyligini ko‘rsatadi.

Quyida regional metamorfizm fatsiyalari va uning jarayonida hosil bo‘lgan asosiy jinslarning ta’rifi keltirilgan.

Yashil slaneslar fatsiyasining jinslari. Bu fatsiya jinslari quyidagi termodinamik sharoitda hosil bo‘ladi. Harorat 400°C gacha, bosim 4000 atm. gacha bo‘ladi. Slaneslarga jins tashkil qiluvchi minerallarni ma’lum yo‘nalishda joylashganligi xosdir. Jinsning teksturasi slanessimon, strukturasi lepidoblastli, ayrim hollarda grano-lepidoblastli. Ular hosil bo‘lishiga ko‘ra paraslanes va ortoslanesga bo‘linadi.

Metamorfizmning boshlang‘ich bosqichida gillar gilli slanesga o‘tadi. Jinsda xlorit, seritsit, kvars va boshqa minerallar hosil bo‘ladi. Jinsda gilli massa ma’lum miqdorda saqlanib qoladi. Jinsning strukturasi blastopelitli.

Metamorfizm darajasi ko‘payishi bilan gilli slanes fillitga o‘tadi. Fillitlar mayin cheshuykali, yupqa qatlamli jins. Jins ko‘p miqdorda seritsit va xloritning bo‘lishi hisobiga slaneslanish tekisligi bo‘yicha ipaksimon yaltiraydi. Jinsni rangi kumushsimon-oq, yashil-ko‘k, grafit bo‘lsa, u to‘q kulrang va qora bo‘ladi. Jins tarkibida yana kvars, kalsit, dolomit, granat uchraydi.

Yashil jinslar va yashil slaneslar o‘rta va asos magmatik tog‘ (andezit, bazalt, diorit, gabbro) jinslarining o‘zgarishi hisobiga hosil bo‘ladi. Bu jinslarda o‘rta va asos plagioklazlar, albit, rangli minerallar xlorit, aktinolit, kalsit bilan o‘rin almashinadi. Jinslar teksturasi massiv va slanessimon, strukturasi lepidoblastli va nematoblastli. Ularda qoldiq tekstura va struktura uchrashi mumkin.

Epidot - amfibolit fatsiyasining jinslari harorat $500-650^{\circ}\text{C}$ va bosim 7500-10000 atm. bo‘lganda hosil bo‘ladi. Bu sharoitda oddiy rogovaya obmanka, biotit, epidot, o‘rta plagioklaz, andaluzit, sillimonit, stavrolit, granat (almandin) barqaror bo‘ladi.

Metamorfizmning bu bosqichida fillit slyudali slanesga o‘tadi. U metamorfik jinslar orasida keng tarqalgan bo‘lib, para- va orto jinslardir. Jins slaneslanish tekisligi bo‘yicha kumushsimon va oltinsimon yaltiraydi. Ularning yaltirashi jinsda biotit va muskovitning uchrashiga bog‘liqdir. Jinsda yana kvars, kamroq albit, epidot, granat, gematit, kianit yoki sillimonit va boshqalar uchraydi.

Magmatik tog‘ jinslari regional metamorfizmga uchraganda, bir vaqtning o‘zida jinslar kuchli seritsitlashadi va kvarslashadi. Metamorfik jarayonlar kuchli rivojlansa, dala shpatlar to‘liq o‘zgarib, ularning o‘rniga seritsit-kvarsli, kvars-xlorit va boshqa slaneslar hosil bo‘ladi.

Birlamchi jinsning tarkibiga va termodinamik sharoitga qarab, slaneslarda yuqorida keltirilgan minerallardan tashqari yana talk, rogovaya obmanka, soizit, stilpnomelan, xloritoid, glaukofan, jadeit, lavsonit va boshqa minerallar uchraydi.

Kvarsli qumtoshlar va kremenlar kvarsitsimon slaneslarga va kvarsitlarga o'tadi. Ular kvars donalari va ikkilamchi minerallardan tashkil topgan.

Granit va arkozli qumtoshlar hisobiga slyudali slaneslar, kvars, muskovit, dala shpatli jinslar rivojlanadi. Ularga granoblast va gomeoblastli strukturalar xosdir.

Ohaktoshlar marmarga aylanadi. Ularga granoblastli struktura va massiv teksturalar xosdir.

Amfibolit fatsiyasining jinslari. Bu fatsiya jinslari quyidagi sharoitda harorat $T=650-800^{\circ}\text{C}$, $P=4000-8000\text{ atm}$. bo'lganda hosil bo'ladi. Bu sharoitda barqaror minerallar oddiy rogovaya obmanka, kordierit, stavrolit, biotit, granat, plagioklaz bo'lib, yana natriy-kaliy shpatli dala shpatlari paydo bo'la boshlaydi. Amfibolit fatsiyasi sharoitida jinslar qisman erib (anateksis) granit magmasining hosil qiladi. Ular migmatitlarning hosil bo'lishiga olib keladi.

Amfibolit fatsiyasi sharoitida gneys, amfibolit, migmatit, marmarlar hosil bo'ladi.

Gneys slavyancha «gnus» so'zidan olingan bo'lib, «chirigan» ma'nosini bildiradi. Jinsni tashkil qiluvchi minerallar ma'lum darajada parallel joylashgan bo'lib, yo'l-yo'l-gneyssimon teksturani tashkil qiladi. Rangli va rangsiz minerallar alohida-alohida yo'llarni tashkil qiladi. Gneyslarning strukturasida granoblastli, porfiroblastli, slyudalar ko'p bo'lsa, granolepidoblastli bo'ladi. Tog' jinsi dala shpati, kvars, rangli minerallar va boshqa qo'shimcha minerallardan tashkil topgan.

Levinson-Lessing (1937), Yu.I. Polovinkin (1955) kvarsni gneysda bo'lishi shart deb alohida ta'kidlaydilar. Dala shpati va rangli minerallarning xarakteri va ularning miqdori keskin o'zgarib turadi. Shu sababli gneyslarning donadorligi, rangi va tuzilishi keng chegarada o'zgarib turadi. Dala shpatlaridan ortoklaz, mikroklin, plagioklaz uchraydi. Rangli minerallar ko'proq biotit, muskovit, kamroq rogovaya obmanka, piroksendan tashkil topgandir. Ayrim hollarda quyidagi minerallarni uchratish mumkin: granat, stavrolit, sillimonit, kordierit, grafit, disten va boshqa minerallar. Aksessor minerallardan sirkon, apatit, monatsit, apatit, sfen, magnetit bo'lishi mumkin.

Gneyslar birlamchi jinslar tarkibiga ko'ra ikki turga bo'linadi-paragneys va ortogneys. Paragneyslar gillar va kvars- dala shpatli qumtoshlarning yuqori darajada metamorfizmga uchrashi hisobiga hosil bo'ladi.

Paragneyslarda glinozyomning ko'p miqdorda bo'lishi, ularning tarkibida alyuminiyga boy bo'lgan minerallar granat, sillimonit, andaluzit,

kordieritlarning hosil bo'lishiga olib keladi. Ortogneyslar granit, granodiorit, kvarsli diorit va kvarsli sienitlar hisobiga rivojlanadi.

Amfibolitlar gneyslardan ko'p miqdorda yashil shoh aldamchining bo'lishi va to'q yashil rangi bilan farq qiladi.

Ular gneyslar bilan ko'pincha ketma-ket keladi. Ular bir-birlariga sekin-asta o'tib boradilar. Paraamfibolitlar mergelning, ortoamfibolitlar esa diorit, gabbro, piroksenitlarning hisobiga hosil bo'ladi. Tog' jinsi asosan rogovaya obmanka va plagioklazdan tashkil topgan. Qo'shimcha minerallardan biotit, granat, kalsit, epidot, soizit va boshqalar uchraydi. Ular ichida kritik mineral rogovaya obmanka va plagioklazdir. Oddiy shoh aldamchi amfibolitda metamorfizmning quyi stupenlarida hosil bo'lgan shoh aldamchidan murakkab tarkibi va glinozyom ko'p miqdorda uchrashi bilan farq qiladi. Tarkibi bo'yicha plagioklaz asosli va o'rta tarkibli bo'ladi. Amfibolitga massiv tekstura va granoblastli, nematoblastli yoki porfiroblastli, ayrim hollarda fibroblastli strukturalar xosdir.

Kvarsitlar kristall donali yoki slanessimon jins bo'lib, oq ranglidir. U qo'shimcha minerallar hisobiga har xil rangli bo'lishi mumkin. Jinsning teksturasi massiv, strukturasi granoblastli, ayrim hollarda arrasimon bo'ladi. Kvarsitlar qaysi darajada qayta kristallanganligiga qarab mayda, o'rta va yirik donali bo'ladi. Jins kvarsdan tashkil topgan. Qo'shimcha mineral holida slyuda, xlorit, granat, grafit, dala shpatlari, kianit, sillimonit, stavrolit va boshqalar minerallar uchraydi.

Kvarsitlar parajinslar bo'lib, kvarsli qumtoshlar va kremenli jinslarning metamorfizmga uchrashi hisobiga hosil bo'ladi. Jins tarkibida u yoki bu minerallarning uchrashiga qarab turlarga bo'linadi. Ular ichida temirli kvarsitlar katta amaliy ahamiyatga ega. Jins tarkibida kvarsdan tashqari ko'p miqdorda gematit va magnetit uchraydi. Bu jinsga yo'l-yo'l tekstura xosdir. Temirli kvarsitni jespelit deb ataladi.

Marmar metamorfizmning hamma fatsiyalarida karbonat tog' jinslarining (ohaktosh, dolomit, magnezit va siderit) hisobiga hosil bo'ladi. Jins tarkibida uchragan asosiy va qo'shimcha minerallarga qarab marmarning rangi har xil bo'lishi mumkin. Marmarni tarkibida asosiy minerallardan kalsit, dolomit, magnezit va siderit uchraydi. Qo'shimcha minerallardan kvars, temir oksidlari va boshqa minerallar bo'ladi. Jins strukturasi granoblastli, teksturasi birlamchi jins teksturasiga qarab massiv va yo'l-yo'l bo'lishi mumkin. Ayrim hollarda marmarlarning tarkibida ma'lum miqdorda granat, diopsid, forsterit va boshqa silikatlar uchraydi. Bu jinslar kaltosifir deyiladi.

Migmatitlar. Bu jinsda substratning yoʻli (biramchi) bilan granit tarkibli yoʻllar ketma-ket keladi.

Granulit fatsiyasining jinslari $P = 13000$ atm. gacha va $T = 750-1000^{\circ}\text{C}$ boʻlganda hosil boʻladi. Ularning tarkibida suv yoʻq. Bu fatsiyada gipersten, diopsid, kvars, granatlar (pirop) barqarordir. Granulit mayda, kamroq oʻrta donali boʻlib, oqroq yoki qora ranglidir. Ochroq rangli granulitlar kvars, dala shpatli jinslar hisobiga hosil boʻladi. Ular tashqi koʻrinishi boʻyicha granitlarga oʻxshash. Granulitlarga doska shaklli kvars donali yoʻllarning kvars, dala shpatlari, piroksen (gipersten), granat agregatlaridan tashkil topgan yoʻllar bilan ket-ket kelishi xosdir. Qora rangli granulitlar plagioklaz, gipersten, granatdan (almandin) tashkil topgan boʻlib, ular asos magmatik jinslar va mergel hisobiga hosil boʻlgan. Granulitlarning strukturasi granoblastli, teksturasi massiv va linzasimon yoki yoʻl-yoʻl.

Eklogit fatsiyasining jinslari. Bu fatsiya jinslari oʻta yuqori bosim 17000 atm. dan yuqori va yuqori harorat $550-700^{\circ}\text{C}$ taʼsirida hosil boʻladi. Eklogit fatsiyasiga eklogit xosdir. Jins kimyoviy tarkibiga koʻra gabbro-bazalt guruhiga kiruvchi jinslarga yaqin. Kritik minerallar piroksen va granatdan iborat. Piroksen omfatsitdan tashkil topgan. Omfatsit tarkibida jadeit (40%) va diopsid (60%) boʻlib, ular qattiq eritmani tashkil qiladi. Ikkilamchi minerallardan rutil, kaliyli dala shpati, kvars, plagioklaz, disten, ayrim hollarda olmos va biotit ham uchraydi. Jinsda glaukofan va epidotning borligi regional metamorfizm izlarini koʻrsatadi.

Eklogitning asosiy minerallari omfatsit va granat jins tashqi koʻrinishini belgilaydi. Granat qoʻngir, qizil ranglidir. U porfiroblastlarni, omfatsit esa asosiy oraliq qismini tashkil qiladi.

Jins teksturasi massiv, ayrim hollarda omfatsit maʼlum yoʻnalishda yotadi. Past harorat va bosimda eklogit oson amfibolizatsiyaga uchriydi.

Nazorat savollari:

1. Metamorfik togʻ jinslari qanday hosil boʻladi?
2. Regional metamorfizm qanday sharoitda sodir boʻladi?
3. Regional metamorfizm fatsiyalarini taʼriflab bering.
4. Regional metamorfizm jinslariga misol keltiring.
5. Regional metamorfizm jinslarini taʼriflab bering.

15-amaliy mashg'ulot

Kontakt metamorfizm jinslari, avtometasomatizm

Kontakt metamorfizm jinslari ikki turga bo'linadi: 1. Kontakt termal (soviyotgan intruziv harorati ta'siri natijasida atrofdagi jinslarning o'zgarishi); 2. Kontakt metasomatik.

Kontakt termal metamorfizm jinslariga rogovik kiradi. Rogoviklarda quyidagi fatsiyalar uchraydi: 1. Kvars-albit rogovikli. 2. Amfibol rogovikli. 3. Piroksen rogovikli. 4. Sanidinitli.

Kvars-albit rogovik fatsiyasi. Rogoviklar zich jins bo'lib, ko'pincha chig'anoqsimon sinadi, rangi har xil. Gil jinslari hisobiga hosil bo'lgan rogoviklar kvars, albit, seritsit, biotit, kordierit, andaluzit, kamroq epidotdan tashkil topgan. Asos, o'rta magmatik va ularning tufogen jinslari va mergellar hisobiga hosil bo'lgan rogoviklar qora, yashil-kulrang bo'lib, mayda donali albit-epidot-aktinolitdan tashkil topgan. Vulqon shishasi to'liq mayda cheshuykali xlorit va slyudali minerallar bilan almashinadi.

Amfibol rogovik fatsiyasi. Bu fatsiyada barqaror minerallar oddiy rogovaya obmanka, o'rta va asos plagioklaz va kamroq piroksendan iborat. Gilli jinslar qora, zich rogoviklarga aylanadi. Ularning tarkibida kvars, dala shpatlari, slyuda, andaluzit yoki kordierit uchraydi. Ohakli-silikatli rogoviklar (skarnoidlar) dolomit, kalsit, forsterit, kvarsdan tashkil topgan. Asos magmatik tog' jinslari hisobiga hosil bo'lgan rogoviklar amfibolli jinslarni tashkil qiladi. Ularning tarkibida rogovaya obmanka va plagioklaz uchraydi.

Piroksen rogovik fatsiyasi. Bu fatsiya jinslari kontaktga yaqin joyda rivojlanadi. Ular yuqori haroratli minerallardan tashkil topgan: piroksen, sillimonit, vollastonit, forsterit.

Sanidinit fatsiyasi magmatik jinsni ekzokontaktida rivojlanadi.

Kontakt termal metamorfizm jinslariga yana marmar, kvarsit va boshqalar kiradi. Marmarlar karbonat jinslari hisobiga hosil bo'ladi. Ular o'rta-yirik donali bo'lib, rangi har xildir.

Kontakt metasomatik jinslar – skarnlar. Bu jinslar ko'pincha nordon jinslar bilan ohaktoshlarning va dolomitlarning chegarasida postmagmatik eritmalarining va gazlarning ta'sirida hosil bo'lgan jinsni skarn deyiladi. Ular karbonatlar va granitlardan mineral tarkibi bilan keskin farq qiladi. Skarlarda piroksen, granat, epidot, amfibollar, vezuvian, skapolit, olivin guruhiga kiruvchi minerallar, flagopit va boshqa minerallar uchraydi. Skarlarda magnetit, sheelit, kassiterit, molibdenit,

arsenopirit va boshqa ma'danli minerallar uchraydi. Ularning kristallanish darajasi va rangi har xildir. Strukturasi ko'proq granoblastli bo'ladi.

Avtometasomatizm va gidrotermal metasomatizm jinslari. Avtometasomatik jinslar soviyotgan intruziv jinsga o'sha magmatik o'choqdan ajralib chiqayotgan eritma va gazlarning ta'sirida hosil bo'lgan jinslardir. Avtometasomatizm jarayonida hosil bo'lgan jinslar birlamchi jinslardan mineral tarkibi bilan keskin farq qiladi. Ular ichida keng tarqalgan jinslar quyidagilardir: greyzen, serpentinit, ikkilamchi kvarslar, propilitlar, berezitlar, listvenitlar va boshqalar.

Greyzenlar - metasomatozning mahsuli (eritmalar, gazlar, parlar) ko'proq granit jinslar hisobiga bo'ladi. Jins oq, kulrang, asosan kvarslar, muskovitdan tashkil topgan bo'lib, kamroq turmalin, flyuorit, litiyli slyuda, topaz, apatit va boshqa minerallardan tashkil topgan. Ma'danli minerallardan kassiterit, volframit, vismutin, sulfidlar va boshqa minerallar uchrashi mumkin. Uning strukturasi granoblastli, lepidoblastli, teksturasi massiv. Greyzendan bo'r, qalay, volfram, molib-denit, berill, vismutin va boshqa ma'danlar olinadi.

Serpentinitlar o'ta asos magmatik jinslardan ajralib chiqayotgan eritmalar ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Tog' jinsi yashil, och-yashil rangli, mayda donali, tolasimon va petlyasimon strukturali. Uning tarkibida xrizotil, bastit, antigorit hamda xrizotil-asbestlar uchraydi. Qoldiq minerallardan olivin, piroksen va boshqalar uchraydi.

Serpentinit asbest olish manbaidir. U bilan xromit, titano-magnetit, kobalt, platina va boshqalar bog'langan.

Nazorat savollari:

1. Kontakt metamorfizm sabablari va fatsiyalarini ta'riflab bering.
2. Kontakt metamorfizmning qanday turlari bor?
3. Kontakt metamorfizmga misollar keltiring.
4. Kontakt metasomatizm jinsi - skarnni ta'riflab bering.
5. Avtometasomatizm jinslarini ta'riflab bering.

Kataklastik metamorfizm jinslari. Ultrametamorfizm zonasining jinslari va granitizatsiya

Kataklastik bir tomonlama bosim va past harorat ta'sirida sodir bo'ladi. Tektonik jarayonlar ta'sirida jinslar maydalanadi va uqalanadi. Bu metamorfizm mahsulotlariga kataklazirlangan jinslar, kataklazit, milonit va tektonik brekchiyalar kiradi.

Kataklazirlangan jinslar. Bu jinslarda birlamchi struktura saqlanib qoladi. Jinsda mo‘rt minerallar (kvars, dala shpatlari) maydalanadi, plastik minerallar (slyudalar) eziladi. Kvars to‘lqinsimon va mozaikali so‘nadi. Kataklazirlangan jinslar tarkibi bo‘yicha granitga, gabbro va boshqa jinslarga to‘g‘ri kelishi mumkin. Jins strukturasi- kataklastik.

Kataklazitlar. U oldingi jinsdan ko‘proq maydalanganligi bilan farq qiladi. Kataklazitlarda ko‘proq porfiroklastik va blastosementli strukturalar uchraydi. Qoldiq minerallarga qarab birlamchi jinslarni aniqlash mumkin. Kukunlangan minerallar hisobiga xlorit, seritsit va boshqa minerallar rivojlanishi mumkin.

Milonitlar juda mayda kukunlangan jinsdir. Tog‘ jinsi mayin va changsimon materiallardan tashkil topgan bo‘lib, uning orasida birlamchi minerallar qoldiqlari saqlanib qoladi. Kukunlangan materiallar hisobiga xlorit, seritsit va boshqa minerallar rivojlanadi.

Tektonik brekchiya burmahanlik hududlarida va tektonik yoriqlar atrofida rivojlanadi. Tog‘ jinsi har xil katta-kichiklikdagi qirrali bo‘laklardan tashkil topgan bo‘lib, mayda zarrachalar bilan sementlanadi.

Ultrametamorfizm zonasining jinslari va granitizatsiya. Burmahanlik hududlarida birlamchi jinslar 8-10 km. dan ko‘proq chuqurlikka tushib qolsa va harorat oshsa eriydi. Birinchi galda yengil eriydigan ($650-700^{\circ}\text{C}$) komponentlar - kvars, dala shpatlari eriydi (selektiv erish- anateksis).

Yana ham chuqurroqqa tushganda va harorat $800-900^{\circ}\text{C}$ ga yetganda jinslar to‘liq eriydi (palingenez). Substrat boshlang‘ich jinslarini (gneys, metamorfik jinslar) qisman erishi natijasida migmatitlar hosil bo‘ladi, unda substart (boshlang‘ich) jinslari kvars, dala shpatli agregatlar bilan ket-ket keladi.

Inyeksion gneyslar migmatitlarning turidir. Magmatik eritmaning substrat qatlamlar orasida va qatlamning kesuvchi tomirlarda kristallanishi natijasida hosil bo‘ladi. Tomir jinslari sekin-asta boshlang‘ich jinsga o‘tib boradi. Bu inyeksion gneyslarning metasomatik usul bilan hosil bo‘lganligini bildiradi. Ular granitizatsiya jarayonining mahsulidir. Granitizatsiya bu granitlarning har qanday boshlang‘ich jinslar hisobiga hosil bo‘lish jarayonidir. D.S. Korjinskiy fikricha granitlarning metamorfik jinslar hisobiga hosil bo‘lishi, ulardan magmatik eritmalar o‘tishi bilan bog‘liq. Granitizatsiya jarayonida ishqor va kremnezyomlar olib kelinadi, magniy va temir substratdan olib chiqiladi.

Nazorat savollari:

1. Kataklastik metamorfizm qanday ro‘y beradi?
2. Kataklastik metamorfizm jinslariga misollar keltiring.

3. Ultrametamorfizm va granitizatsiya jarayonini tushuntirib bering.
4. Inyeksion gneyslar qanday hosil bo'ladi?

16-amaliy mashg'ulot

Geologik xaritalar, ularning turlari va shartli belgilari

Geologiya xaritalari Yer yuzasining geologik tuzilishini tasvirlovchi hujjatdir. Xaritalar dalada o'tkaziladigan geologik tekshiruvlardan yig'ilgan hujjatlarni topografik xaritaga tushirish asosida tuziladi. Hozir umumiy xalqaro nomenklatura asosida geologik xarita tuzish qabul qilingan. Geologik xaritalar masshtabiga qarab bir necha turga bo'linadi:

Obzorli xaritalar (1:2500000 va undan kichikrog'i, 1:5000000, 1:7500000, 1:10000000). Bu xaritalarda territoriyalar topografik jihatdan ancha umumlashtirilib, geologik tuzilishi to'g'risida ma'lumot beriladi.

Kichik masshtabli xaritalar (1:1000000, 1:500000 va undan kichikrog'i) - katta keng territoriyalarning, ayrim davlatlarning geologik tuzilishi to'g'risida ma'lumot beradi. Kichik masshtabli xaritalarning topografiya asosi odatda juda soddalashtirilgan bo'ladi.

O'rta masshtabli xaritalar (1:200000, 1:100000) ayrim territoriya geologiyasining asosiy tomonlarini tasvirlovchi geologik xarita hisoblanadi va bu xarita asosida qazilma konlarini qidirish ishlari rejalashtiriladi. O'rtacha bo'lgan territoriyalarda tarqalgan stratigrafik va tektonik elementlar, magmatik jinslar, foydali qazilmalar tasvirlanadi.

Yirik masshtabli xaritalar (1:50000, 1:25000) ham aniq topografik xarita asosida tuziladi. Bu xaritada foydali qazilmaning topilish istiqbollari, aniqlangan rayonning mukammal geologik tuzilishi, qishloq xo'jaligining o'zlashtirilishi, shahar, idora, gidrotexnik qurilishlarning istiqbollari aniqlangan bo'ladi. Yirik masshtabli xaritalar faqat yer yuzining geologik tuzilishinigina emas, yerning chuqur qismi to'g'risida ham ma'lumotlar olishga imkoniyatlar berishi lozim.

Mukammal geologik xaritalar (1:10000 va undan kattarog'i) maxsus topografik xarita asosida tuziladi. Bu xaritalarda ayrim foydali qazilma jinslarning yotishi, tarqalish qonuniyatlari to'liq ifodalanadi.

Geologiya xaritalarining turlari

Hozirgi geologik xaritalarda ayrim rayonlarning to'liq geologik tuzilishi, yoshi, tarkibi, tog' jinslarining tarqalish qonuniyatlari, paydo bo'lish tarixi, tektonikasi, geomorfologiyasi, gidrogeologiyasi va foydali

qazilmalari tasvirlanadi. O'rganilmoqchi bo'lgan rayonda qilinadigan ishning maqsadiga qarab har xil turdagi xaritalar tuziladi.

To'rtlamchi davr xaritasi - kaynozoy erasining oxiri, hozirgi vaqtda ham davom etayotgan to'rtlamchi davrda hosil bo'lgan va qadimgi tub jinslarni yopib turuvchi yosh jinslarni tasvirlaydi. Bu jinslar xaritalarda yoshiga, tarkibiga qarab joylashtiriladi. To'rtlamchi davr xaritasini o'rganish xalq xo'jaligida katta ahamiyatga egadir. Bu xaritalar ma'lumotlariga qarab tuproqlarning fizik-mexanik xossalarini, kimyoviy tarkibini, tuproqlarning unumdorligini, eroziya va sho'rlanish kabi salbiy jarayonlarni aniqlash mumkin.

Geologik xaritalar. Geologiya xaritalarida yer qobig'ining ayrim maydonlari geologik tuzilishi, jinslarning paydo bo'lish va yotish shakllari, har xil turdagi tog' jinslarining o'zaro chegaralari, ularning bir-biriga nisbatan munosabatlari, yoshlari, fizik xossalari, tektonika strukturalari (burma, yoriq va darzliklar), foydali qazilma uyumlari, ularning mineral tarkibi, o'simlik va hayvonot qoldiqlari to'liq ifodalanadi.

Geologiya xaritalarida geofizika, burg'ilash, kosmo- va aerofotosurat hujjatlari o'z aksini topadi. Geologik xarita aniqligi hujjatlarning mufassalligi va xaritaning maqsadiga qarab har xil masshtabda tuziladi.

Litologik-petrografik xaritalar. Tog' jinslarining tarkibiy qismini, paydo bo'lish sharoitlarini, o'zgarish jarayonlarini ifodalaydi.

Cho'kindi jinslar va ular bilan bog'liq bo'lgan yoki birga uchraydigan foydali qazilmalarning paydo bo'lishidagi shart-sharoitlar, ularning kon sifatida shakllanishi, joylashish qonuniyatlarini aniqlab, mamlakatimizning foydali qazilmalarga bo'lgan ehtiyojini ta'minlashda litologik xaritalarning ahamiyati kattadir.

Tektonik xaritalar. Yer po'sti ayrim regionlarining tektonikasini, ularning taraqqiyot bosqichlarining rivojlanish qonuniyatlarini, turli tog' yotqiziqlarini va ularning yotish sharoitlarini tasvirlaydi. Tektonik xarita foydali qazilmalarni qidirish va ularni qazib olishda katta ahamiyatga ega.

Geomorfologik xaritalar. Yer yuzining relyefi, tashqi qiyofasi (shakli)ni kelib chiqishi, yoshi, tarixiy taraqqiyoti, hozirgi dinamikasi va tarqalish qonuniyatlarini ifodalaydi. Geomorfologiya ma'lumotlari orqali foydali qazilma konlarini (sochilma konlar) topishga, sanoat, fuqaro, gidroenergetik inshootlarini, avtomobil yo'llari va dengiz portlarini loyihalashda, tuproq eroziyasiga qarshi kurashish tadbirlarini to'liq tasvirlaydi.

Gidrogeologik xaritalar. Yer osti suvlarining sifati (ta'mi, hidi, chuqurligi, sho'rli va boshqalar), yer yuzasidan pastdagi suvli qatlam

havzasining suv berish xususiyatlari, zaxirasi, kimyoviy tarkibi, miqdori, manbai va joylashish sharoitlari, yer osti suvlarining turi (grunt, artezion, qatlamlararo, ariq va karst suvlari) aks ettiriladi. Hidrogeologik xaritalarda yer osti suvlarining xalq xo'jaligiga beradigan foydasi va zarari oydinlashtiriladi. Yer osti suvlarini qidirish, miqdorini aniqlash, sug'orish, sanoat korxonalari ehtiyojini qondirishdagi o'rni aniqlanadi.

Muhandislik geologiyasi xaritalari. Bu xaritalarda har xil fizik va mexanik xususiyatlarga ega bo'lgan tog' jinslarining tarqalish qonuniyatlari ifodalanadi.

Gidrokimyoviy xaritalar. Suvlarning kimyoviy tarkibini, ulardagi tuzlarning miqdorini, grunt, artezion, mineral suvlarning xususiyatlarini va joylashishini aks ettiradi. Yer osti suvlarida radioaktiv elementlarning migratsiyasini ham tasvirlaydi.

Bashoratlash xaritalari. Bu xaritalar ikki xil bo'ladi:

Endogen (magma jinslar bilan bog'liq yoki ularning ta'sirida hamda metamorfizm natijasida hosil bo'lgan konlar xaritasi) va ekzogen (cho'kindi jinslar bilan bog'liq bo'lgan yoki yer yuzida sodir bo'ladigan konlar xaritasi).

Xaritalarda ma'dan konlari shartli belgilar bilan ifodalanadi. Bu belgilar konlarning hosil bo'lish sharoitlarini, xilini, yoshini, foydali va foydasizligini aniq tasvirlaydi.

Foydali qazilmalar xaritasi - foydali qazilmalarning yer yuzida tarqalishini, paydo bo'lish sharoitlarini ifodalaydi.

Geofizik xaritalar. Yer yuzida tarqalgan tog' jinslari va foydali qazilmalarning fizik xossalari (magnitligi, radioaktivligi, zichligi, qiyshiqqligi, tok o'tkazuvchanligi) va ularda sodir bo'ladigan har xil jarayonlarni tasvirlaydi. Geofizik xarita o'rganilmoqchi bo'lgan rayonning geologik tuzilishini va foydali qazilma konlarini izlab topishga yordam beradi.

Geologiya xaritalarining shartli belgilari

Geologiya xaritalarining eng muhim tarkibiy qismi ularning shartli belgilaridir. Geologik xarita, kesim, stratigrafik ustun tuzishda shartli belgilardan foydalaniladi. Chunki ularda tasvirlangan tog' jinslarining nomi, yoshi, tarkibi, paydo bo'lish sharoitlari, yotish elementlari, qatlam chegaralari, mos va mos emas yotishlari, burma va yoriqlar turlari, topografiya ma'lumotlari shartli belgilar bilan ifodalanadi.

Shartli belgilar asosan: rangli, shtrixli (ingichka chiziq), harf va raqamli bo'ladi.

Rangli belgilar - choʻkindi, vulqon, metamorflashgan jinslarning yoshi, intruziv jinslarning tarkibi ifodalanadi.

Shtrixli belgilar - togʻ jinslarining tarkibi, ayrim holda yoshi tasvirlanadi.

Harfli va raqamli belgilar - togʻ jinslarining yoshi va paydo boʻlishi harf yoki raqam (indeks) bilan belgilanadi.

Tuziladigan xaritalarning tur va maqsadiga qarab, shartli belgilarni tanlash aniq tartib asosida boʻladi.

Chiqariladigan geologiya xaritalariga oʻtgan davr qatlamlari yoshiga qarab quyidagi ranglar belgilangan.

Toʻrtlamchi davr (Q) - nim sargʻish;

Neogen davri (N) - och-sariq;

Paleogen davri (P) - zargʻaldoq rang (toʻq-sariq);

Boʻr davri (K) - yashil;

Yura davri (I) - havorang, koʻk;

Trias davri (T) - och-binafsha;

Perm davri (P) - gʻisht-qizil rang;

Toshkoʻmir davri (C) - kulrang;

Devon davri (D) - jigarrang;

Silur davri (S) - yashilrang;

Ordovik davri (O) - toʻq-yashil;

Kembriy davri (E) - binafsha rang;

Tokembriy davri (AR, PR, R) - pushti rang.

Ularda qari qatlamlar odatda toʻq, yosh qatlamlar esa och ranglarda beriladi. Ayrim hollarda rangli va shtrixli belgilar birgalikda qoʻllaniladi.

Rangli, shtrixli, harfli va raqamli belgilarning toʻliq izohi odatda geologiya xaritalari shartli belgisida (legendasida) beriladi. Xarita shartli belgilarida magmatik jinslar odatda eng pastga joylashtiriladi.

Indekslar

Xaritalarda turli yoshdagi qatlamlar qaysi geologik davrga (tizimlarga) mansubligiga qarab, shu davrning lotin alifbosidagi bosh harfi: kembriy, toshkoʻmir, boʻr davrlari E, C, K tarzda yoziladi.

Oldin baʼzi bir bosh harfi bir xil davr nomlarida bosh harfdan keyin-undosh harf ham qoʻshib yozilar edi. Hozirgi vaqtda indekslar bir harf bilan yoziladigan boʻldi.

Masalan, hozir paleogen (P) - (oldin Pg), boʻr davri K (oldin Cr), kembriy davri E (oldin Cm) harflari bilan yoziladi. Agar xaritalarda davr (sistema)lar kichik boʻlinmalarga boʻlingan boʻlsa, davr indeksining tagiga

raqamlar qo'yiladi. Davrning qariroq bo'limi bir bilan, undan yuqoridagi yoshrog'i ikki bilan yoziladi. Davr qismlari yarus va svitalarga ajratilib berilgan bo'lsa, ular ham qoida bilan yoziladi. Masalan, D_{1+2} ol - quyi o'rta devon - Oltiaul svitasi deb o'qiladi.

Indekslarni o'qiganda ma'lum tartibni saqlash kerak, ya'ni eng yirik bo'limdan mayda bo'limga tomon o'qish talab qilinadi, masalan, $C^{2/3}$ indeksni Tse-uch-ikki deb o'qilishi lozim. Masalan: ordovik davri uch bo'limga bo'linadi. Quyi ordovik O_1 , o'rta ordovik O_2 va yuqori ordovik O_3 .

Xaritalarni tuzishda yangi geoxronologiya jadvalidan foydalanish tavsiya qilinadi. Chunki bu xaritalarda ayrim guruhga va davr (sistema) qatlamlarining indeksleri eskirgan. Agar cho'kindi, metamorflashgan va magmatik jinslarning yoshi taxminiy aniqlangan bo'lsa, ularning indeks oldiga so'roq bo'lgisi qo'yiladi. Tog' jinslarning yoshi stratigrafiya shkalasining taxminan biror-bir geologiya bo'linmasiga to'g'ri kelsa, indekslar ikki nuqta bilan ajratiladi. Masalan: PR_3C yuqori proterozoy yoki kembriy. Geologiya xaritalarida tog' jinslarining yoshi maxsus belgilar bilan belgilanadi. Intruziv va effuziv jinslar har xil rang va belgilar bilan belgilanadi. Har bir guruhda intruziv va effuziv jinslar o'z rangiga ega. Nordon jinslar - qizil, ishqorli jinslar qizil-pushti, o'rta jinslar-ko'k, asos jinslar-yashil, o'ta asos jinslar-binafsha ranglarda, effuziv jinslarning nordonlari-pushti, o'rta va asoslilari ko'k rangda bo'ladi.

Tarkibiga qarab intruziv va effuziv jinslarning indeks grek harfi bilan belgilanadi.

Intruziv jinslar granitlari γ (kichik gamma), dioritlar δ (kichik delta), sienitlar ξ (kichik ksi), gabbro ν (kichik ν), piroksenitlar, perioditlar, dunitlar Σ (kichik sigma), nefelinli sienitlar ω (epsilon).

Effuziv jinslar riolitlar λ (kichik labda), traxitlar τ (kichik tau), a andezitlar α (kichik alfa), bazaltlar β (kichik betta), diabazlar β_1 , (kichik betta prim).

Magmatik tog' jinsining yoshi belgilanishi kerak bo'lsa, uning o'ng tomoniga yoshini ko'rsatuvchi indeks qo'yiladi. Masalan, C_3 - yuqori toshko'mir graniti. Odatda shartli belgilar xaritaning o'ng tomoniga joylashtiriladi. Biz bu yerda geologiya xaritalarida va boshqa hujjatlarda uchraydigan shartli belgilar bilan tanishtirdik.

Nazorat savollari:

1. Kichik masshtabli xaritalarga qanday xaritalar kiradi?
2. Geologik xaritalarning qanday turlarini bilasiz?
3. Hidrogeologik xaritalarda nimalar ko'rsatiladi?

4. Shartli belgilarning qanday turlari bor?
5. Geologik xaritalarda intruziv jinslar qanday rang bilan bo'yaladi?

17-amaliy mashg'ulot

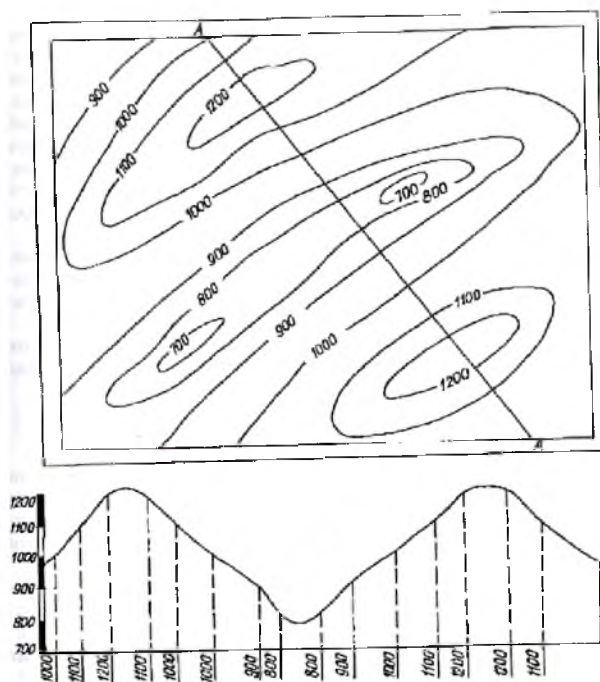
Topografik, geologik kesma va stratigrafik ustun tuzish usullari

Relyefi gorizontallar bilan tasvirlangan xaritalardan geologik kesim tuzish uchun kesimning topografiya (1-rasm) asosi chizib chiqiladi.

Gorizontall masshtab uchun xarita masshtabini asos qilib olish mumkin.

Agar tog' jinsi qatlamlari yupqa va egilish burchaklari kichik qiyalikni tashkil qilsa, vertikal masshtab gorizontall masshtabga nisbatan 10-12 marta yirik qilib olinadi.

Ayrim hollarda burmalarning yotish shakllari o'zgarib ketmasligi uchun kesimning vertikal masshtabi o'zgartirilmaydi. Bunday sharoitda vertikal va gorizontall masshtablar bir xil bo'ladi. Topografiya asosni tuzish uchun xaritada berilgan A-A kesim chizig'i ustiga millimetrlangan qog'oz qo'yiladi, keyin qog'ozning kesim chizig'i ustidagi gorizontallar bilan kesishgan joyi belgilanadi. Bu nuqtalarning mutlaq balandliklarini aniqlab, qog'ozga yozib qo'yiladi.



1-rasm. Topografiya xaritasidan A - A chizig'i bo'yicha topografiya kesimi.

Relyefning dengiz sathi bilan barobar bo'lgan joylari mutlaq nolinni chiziqda bo'ladi. Ko'pincha kesim belgilari mutlaq noldan ancha baland bo'ladi. Shuning uchun, nolinni chiziqqa joyning kesim o'tgan eng past nuqtasi tushiriladi.

Xaritaning masshtabi 1:25000, gorizontallar orasi 25 m dan oshib boradi. Kesimdagi nolinni chiziq (A-A) ning chap tomoniga chizg'ichdagiga o'xshash darajalarga bo'lingan masshtab tuziladi. Bu masshtab darajalari xarita masshtabidagi gorizontallar kesmasiga teng bo'lishi kerak. Kesim chizig'ining keyingi qismi kesim chiziqlarining xaritadagi gorizontallar bilan kesishgan nuqtalari nolinni chiziqqa tushiriladi.

Nolinni chiziqdagi har bir nuqtaning qancha balandlikni ko'rsatishini bilgandan keyin, vertikal masshtabdan foydalanib, ularni noldan yuqoriga tegishli balandlikka ko'tariladi.

Keyin hosil bo'lgan hamma nuqtalarni to'g'ri chiziq bilan birin-ketin o'zaro tutashtiriladi va natijada geologiya kesimi uchun topografik asosga ega bo'lamiz.

Geologik kesimni tuzish usullari

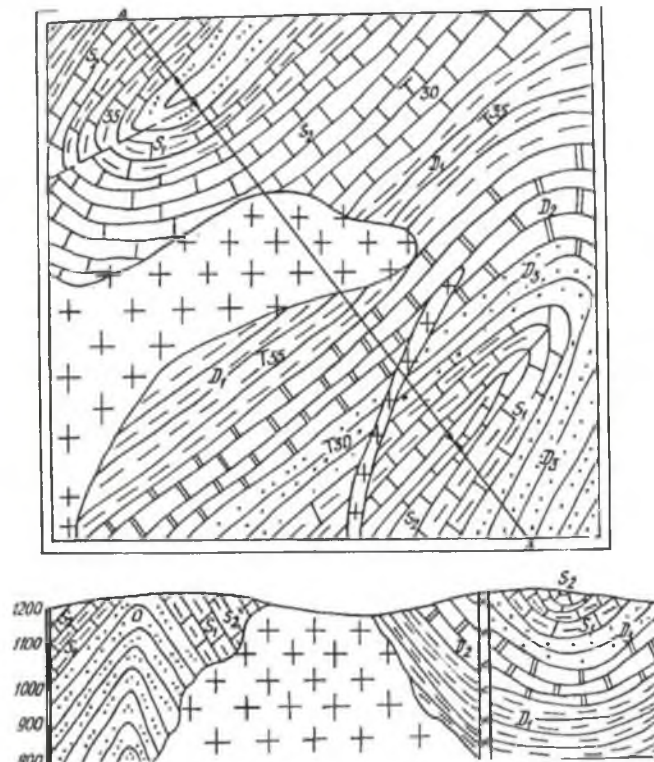
Geologiya xaritalari har doim geologiya kesimi bilan kuzatiladi. Xaritada tasvirlanayotgan har xil turdagi qatlamlarning tarqalish qonuniyatlarini, yotish shakllarini, o'zaro munosabatlarini, joylarning relyefini to'liq ifodalash maqsadida geologiya kesimi tuziladi.

Geologiya kesimi (2-rasm) yer po'stlog'ini fikran berilgan chiziq bo'yicha (vertikal) kesim orqali paydo bo'lgan tekislikdagi geologik tuzilishning tasviri hisoblanadi.

Geologiya kesimini tuzish uchun xaritalarning eng baland va eng past nuqtalarini o'z ichiga oladigan tuzilish to'g'risida to'liq ma'lumot beradigan bir nechta yo'nalishlar belgilanadi. Odatda geologiya kesimlari tog' jinslarining yo'nalishiga ko'ndalang qilib, ayrim hollarda esa biror burchak asosida tuziladi.

Geologiya kesimini tuzish uchun belgilangan yo'nalishdagi ikki nuqta geologiya xaritasida to'g'ri chiziq bilan tutashtiriladi. Bu kesma chizig'ining har ikkala uchi A-A harfi yoki 1-1 raqami bilan ifodalanadi.

Geologiya kesimini tuzish uchun topografiya asosi tushirilgan qog'oz varag'i geologiya xaritasidagi kesim chizig'i ustiga qo'yiladi. Keyin qog'ozning chap yoki o'ng chetidan boshlab xaritada mavjud bo'lgan hamma stratigrafiya bo'linmalari orasidagi chegaralar aniqlanadi. Chegaralangan qatlamlar orasiga yoshni ifodalovchi indeks qo'yiladi. Shundan so'ng qatlamlar qiyalik burchagi bo'yicha yotqiziladi.



2-rasm. Geologiya xaritasi va kesimi. Masshtab 1:1000

Agar geologiya xaritalarida yosh qatlamlar gorizontaal yotgan bo'lsa, yer yuziga chiqib turgan qatlamning balandlik nuqtasi asosida uning bir tomonidan ikkinchi tomoniga qarab to'g'ri chiziq bilan birlashtiriladi. Bunday hollarda yosh jinsli qatlamlarning tepasini va ularning haqiqiy qalinligini aniqlash juda qiyin. Geologiya kesimida mos, nomos cho'kindi jinslar chegaralari bir xil yalpi chiziq bilan ifodalanadi.

Burmalarini geologiya kesimida tasvirlash ancha murakkab. Antiklinal va sinklinal burmalarning orasidagi farq, ulardagi qatlamlarning joylashishidir. Odatda sinklinal burmalar o'zagi qanotlariga nisbatan yosh jinslar, antiklinal burmalar o'zagida qari, qanotlarida yoshroq jinslar yotadi. Burmalarni geologik kesimda ifodalash uchun dastlab burma asosida joylashgan qatlamlar tasvirlanib, keyin ular bo'yicha boshqa qatlamlar chiziladi. Har xil turdagi yoriqlar odatda geologik kesimda berilgan qiyalik burchagi bilan yotqizilib, qizil to'g'ri chiziq bilan belgilanadi. Xaritalar yoriqlarning yotish elementlari berilmagan holda grafik yo'li bilan hisoblanadi.

Geologiya kesimida intruziv jinslarning mos va nomos yotish shakllari to'liqinsimon qilib ifodalanadi. Kichik shakldagi intruziv jinslar chegarasi to'liqinsimon, daykalar parallel devorli to'g'ri chiziq, sillar esa qatlamchalar yo'nalishiga parallel holda tasvirlanadi. Geologiya kesimida

yoshi va tarkibi har xil bo'lgan intruziv jinslar alohida tasvirlanib, ular bir-biridan farqlanishi kerak.

Geologiya kesimini tuzishda geologiya va geofizika kuzatishlaridan, burg'ilashdan olingan ma'lumotlardan foydalaniladi.

Geologiya kesimida tasvirlangan har bir qatlam yoshiga mos keladigan rang yoki shartli belgilar (shtrix) bilan ifodalanadi. Geologiya kesimi xaritalarni har tomonlama to'ldiradi va oydinlashtiradi.

Stratigrafiya ustunini tuzish usullari

Stratigrafiya ustuni - o'rta, yirik va mukammal geologiya xaritalaridan bir necha yo'nalish bo'yicha tuzilgan qismlar orqali aniqlangach, qatlamlarning haqiqiy qalinligi grafik usulda tasvirlanadi.

Stratigrafiya ustuni tik va to'g'ri burchakli shaklda tuzilib, uning chap tomonidan o'ngga qarab yotqiziqlarning geologik vaqtlari - guruh, sistema, bo'lim, yarus, indeks, tog' jinslarining shartli belgilari, qalinligi, tog' jinslarining ta'rif va organizmlar qoldiqlari, fizik xossalari ko'rsatiladi. Shundan keyin ustunda yotish munosabatlariga qarab eng qari tog' jinslar ostida va yoshlari esa ustida ketma-ket joylashtirilib, har bir bo'linmalarining yoshlariga qarab rangli va shtrixli belgilar bilan tasvirlanadi.

Stratigrafiya ustuni masshtabi xaritaning tik ramkasidan oshmasligi kerak. Odatda ustunning umumiy tik uzunligi 40-50 sm qilib olinadi. Stratigrafiya ustunida mos yotgan bo'linmalar to'g'ri chiziq, nomos yotgan bo'linmalar to'liqsimon qilib belgilanadi.

Stratigrafiya bo'linmalarining bir-biriga munosabati tushunarsiz bo'lsa, ular ustunda ikki parallel chiziq bilan chegaralanib, 4 mm oraliq qoldiriladi va ichiga so'roq belgisi qo'yiladi. Agar bo'linmalarining qalinligi juda kichik bo'lgan holda, ular ustunda masshtabsiz tasvirlanadi.

Xarita ramkasidan tashqarida berilgan yozuv, grafika va sxemalar yordamchi elementlar hisoblanadi.

Yirik va mukammal xarita varag'ining chap tomoniga stratigrafiya ustuni, o'ng tomoniga shartli belgilar, tagiga esa xarita masshtabida geologik kesimi joylashtiriladi.

Nazorat savollari:

1. Topografik xarita deganda nimani tushunasiz?
2. Izogips deganda nimani tushunasiz?
3. Stratigrafik ustun nima?
4. Relyefning dengiz sathi bilan barobar bo'lgan qismi qanday belgilanadi?

Qatlamlarning gorizontal va qiya holatda yotishi

Qatlam - choʻkindi togʻ jinslari joylashishining asosiy shakli. Qatlamning tarkibi bir xil boʻlib, bir-biriga deyarli parallel yuzalar bilan chegaralanadi. Qalinligi uzunligiga nisbatan kam. Normal yotganda yuqori qatlam ostki qatlamga qaraganda yosh boʻladi. Togʻ jinslarining bunday yotishini normal stratigrafik joylanish deb ataladi. Ayrim hollarda qatlam oʻrniga tabaqa (plast) ham ishlatiladi. Bu atama foydali qazilmalarning yotish shakliga taalluqli. Masalan, koʻmir, boksit va ohaktosh konlari).

Qat-qatlik - choʻkindi togʻ jinslarining yupqa qatlamlaridan yoki ularning guruhlaridan hosil boʻlgan bir qiyofali bir qancha qatlamlardan iborat boʻlib, bir-biriga nisbatan parallel yotadi.

Odatda qatlamlarning ikki yuzasi chegaralangan boʻladi.

Qatlamning ostki yuzasi - tubi, yuqori yuzasi tepasi deyiladi. Qatlamlar haqiqiy, koʻringan, toʻliqsiz qalinlikka ega. Qatlamning tepasi bilan tubi orasidagi eng qisqa masofa uning haqiqiy qalinligi hisoblanadi. Qatlamning tubi va tepasi orasidagi har qanaqa masofa koʻrinib turgan qalinlikni belgilaydi. Ayrim hollarda qatlamning faqat tubi yoki tepasi va qatlamning biror qismi ochilib qoladi. Bunday hollarda qatlamning toʻliqsiz qalinligi aniqlanadi.

Qat-qatlik shakllari. Qat-qatlik oʻrganilganda ularning shakllariga va qalinliklariga ahamiyat beriladi. Qat-qatlik parallel, toʻlqinsimon, linzasimon va qiyshiq shakllarga boʻlinadi. Parallel qat-qatlik - choʻkindi yuzasining tuzilishi deyarli tekislikka yaqin.

Toʻlqinsimon qat-qatliqda - choʻkindi yuzasi toʻlqinsimon - egri-bugri boʻladi.

Linzasimon qat-qatlikda choʻkindi qatlam shakllarining har xil boʻlishi va ayrim qatlam qalinliklarining oʻzgaruvchanligi bilan xarakterlanadi.

Qatlamlarning gorizontal joylashishiga katta maydonlarda qat-qatlanish yuzasining hamma vaqt gorizontal yoki shunga yaqin holatda yotishi xarakterlidir.

Ayrim hollarda qatlamlarning qiyaligi $1-3^{\circ}$ boʻlishi (yotishi) mumkin.

Har xil yoshdagi gorizontal qatlamlar maydonini topografiya xaritalarida aks ettiruvchi chegara chiziqlarini oʻtkazish ancha oson boʻlib, gorizontal yotuvchi qatlamlar chegarasi relyef gorizontlariga mos keladi. Gorizontlarning balandlik koʻrsatkichlari aniq boʻlsa, qatlamlar qalinligini oson hisoblab chiqish mumkin.

Relyefi deyarli tekis va qatlamlari gorizontal yotgan boʻlsa, ular xaritada yer yuzasiga yaqin qatlamlar rangida tasvirlanadi. Faqat daryo vodiylari boʻylabgina qadimgi jinslarning yer yuzasiga chiqqan joylari

yo‘l-yo‘l tarzida ko‘rinib turadi. Suv ayirgichlarda esa ancha yosh jinslarning chegarasi yaqqol ko‘rinib turadi.

Bir tomonga yotiq qatlamlar xaritada shu qatlamning nishabi bo‘ylab qadimgi jinslardan yosh jinslarga tomon almashib boruvchi polosalar tarzida tasvirlanadi. Xaritadagi bu polosaning qalinligi qatlamlarning qalinligidan tashqari, qiyalik burchagiga ham bog‘liq.

Gorizontal joylashgan qatlamlarning haqiqiy qalinligi qatlamning yuqori yuzasi - tepasi bilan ostki tubi orasidagi masofa hisoblanadi.

Qatlamning qiya holatda yotishi

Qatlamning qiya joylashishi tektonika buzilishining eng oddiy turi hisoblanadi.

Qatlamning ma‘lum bir maydonda bir tomonga nishab tortishi va doimiy bir xil qiya burchakka ega bo‘lishi qiya yoki monoklinal yotishi deyiladi. Agar bunday qiya yotishlar uzoq masofalarga cho‘zilsa, monoklinal struktura to‘g‘risida fikr yuritiladi yoki mustaqil monoklinal struktura ajratiladi.

Monoklinal yotishlar burma qanotlarini va fleksuralarni o‘rganish jarayonlarida ham kuzatiladi.

Qatlamlarning yotish elementlari (3-rasm). Qatlamning asosiy tavsiflaridan biri uning yotish holatidir.

Qatlamning fazoda joylashishi uning yotish elementlari bilan aniqlanadi. Bu tushunchaga qatlamning quyidagi yotish holatlari kiradi:

1. Yo‘nalish - yerning gorizontal tekisligida qatlamning yo‘nalishi.
2. Qatlamning yo‘nalish chizig‘i - qatlam tagi yoki ustki yuzasi bilan gorizontal tekislikning uchrashgan chizig‘i.

Qatlam yuzasida bunday chiziqlar behisob bo‘lishi mumkin (1 chiziqlar ab, a_1, b_1, a_2, b_2) ular bir-biridan balandlik belgilari bilan farqlanadi.

3. Yo‘nalish azimuti chizig‘i-magnit meridiani bilan qatlam yo‘nalishi o‘rtasidagi gorizontal burchak. Azimut yo‘nalishi 0° dan 360° gacha o‘zgarishi mumkin (P, a_2).

4. Qatlamning tushishi (egilishi) - qatlamning gorizontal tekislikka nisbatan bir tomonga egilib yotishi.

5. Qatlamning yotish chizig‘i - qatlam yo‘nalish chizig‘iga nisbatan tik bo‘lgan qatlam tekisligiga joylashib, uning qaysi tomonga yotishini ko‘rsatuvchi chiziq (1-chiziq d, e).

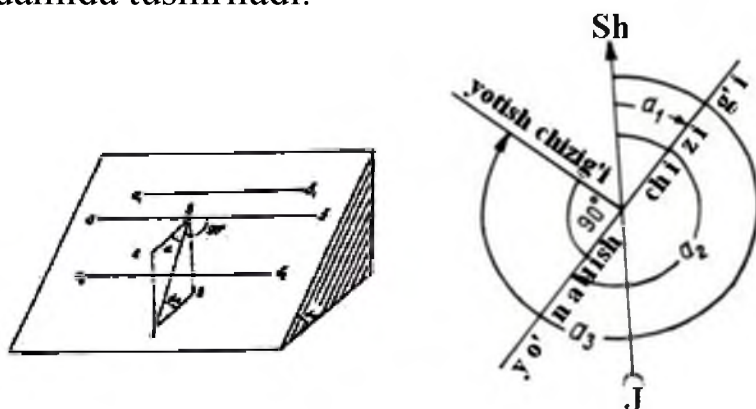
6. Qatlamning yotish azimuti - bu yotish chizig‘ining gorizontal proyeksiyasi va meridianining shimoliy chizig‘i orasidagi o‘ng burchak.

Yotish azimuti qatlamning yotish sharoitiga qarab 0° dan 360° gacha o'zgarishi mumkin. Qatlamning yo'nalish chizig'i va yotishi bir-biriga tik, ularning azimuti 90° bilan farqlanadi.

Qatlamning yotish azimutini aniqlab, yo'nalish azimutini hisoblash mumkin. Bunda yotish azimut qiymatiga 90° qo'shiladi yoki ayiriladi.

7. Qatlamning yotish burchagi - gorizont tekislik bilan qatlam burilishi o'rtasidagi hosil bo'lgan burchak (1-burchaklar: α va β).

Qatlamning yotish burchagi 0° dan 90° gacha bo'ladi. Qatlamlarning yotish elementlari geologiya xaritasiga tog' kompasi va transportir yordamida tushiriladi.



3-rasm. Qatlamlarning yotish elementlari va ularning plandagi nisbati

Nazorat savollari:

1. Qatlam deb nimaga aytiladi?
2. Qat-qatlikning qanday shakllarini bilasiz?
3. Gorizont qatlamlarning o'ziga xos qanday belgilari bor?
4. Qatlamlarning qiya yotishiga nima sabab bo'ladi?
5. Qatlamlarning yotish azimuti deb nimaga aytiladi?

Tog' kompasi

Tog' kompasidan jins qatlamlarining yotish elementlarini aniqlashda foydalanadi. Tog' kompasi magnit xususiyatiga ega bo'lmagan alyuminiy, jez va plastmassa taxtachasidan iborat bo'lib, shimoli-janubiy ($0-180^\circ$) tomoni hamma vaqt taxtachaning uzun tomoniga parallel yo'nalgandir. Taxtachaning shimoliy qismi qora yoki qizil rang bilan belgilanadi. Odatda tog' kompasi magnit strelkasidan azimutlarni o'lchaydigan 360° ga bo'lingan limbdan, qiyalik burchagini o'lchaydigan klinometr va yarim-limbdan iboratdir. Ishlash qulay bo'lishi uchun kompas doirasi limbi shimoldan (0° dan) boshlab 360° gacha bo'lingandir. Limbdagi darajalar

va tomonlarni ko'rsatuvchi harf indeksleri soat strelkasiga qarama-qarshi joylashtirilgan.

Limbda sonlar 0° dan har o'n gradus o'zgarib boradi. Limbning ichki tomonidan taxtachada to'rt tomonni ko'rsatuvchi harflar nol darajasi qarshisiga S- shimol; 90° qarshisiga sharq; 180° qarshisiga –J -janub va 270° qarshisiga G'- g'arb qo'yilgan tog' kompassi -sharq va G'- haqiqatga nisbatan teskari joylashtirilgan. Bu hol o'lchash ishlariga qulaylik tug'dirish uchun qilingan. Qatlamlarning yotish elementlarini aniqlash uchun eng qulay usullardan foydalanish lozim. Masalan: yotish elementlari o'lchanishi kerak bo'lgan qatlam yuzasidan tekis yuza aniqlanadi. Keyin tog' kompassi yordamida qatlamning qiyalik burchagi va qiyali azimuti topiladi.

Qatlamning yo'nalish azimutini o'lchash uchun kompas taxtachasining uzun tomonini (ya'ni sh-j chizig'i) o'lchanadigan chiziq yo'nalishiga to'g'rilanadi va kompas magnit strelkasining limbidan ko'rsatgan soni to'g'rida hisob olinadi.

Qatlamning qiyalik burchagini o'lchash uchun oldin qiyalik chizig'i topiladi. Keyin qatlamning qiyalik chizig'iga kompasning uzun tomoni tik holda qo'yilib hisob klinometr yordamida topiladi. Qiyalik burchagi 0° dan 90° gacha bo'ladi.

Qatlamning yotish azimutini o'lchash uchun kompasning shimoliy tomonini qatlam tomonga qarab yo'naltiriladi va hisob magnit strelkasining faqat shimol tomoni bilan olinadi. Bu vaqtda kompasning qisqa tomoni qatlamning yo'nalish azimutini ko'rsatadi.

Qatlamning yotish azimuti aniqlangandan keyin uning yo'nalish azimutini o'lchash shart emas. Chunki ular bir-biridan 90° burchak bilan farq qiladi. Masalan, agar qatlamning tushish azimuti shimoliy-sharq bo'ylab 40° bo'lsa, uning yo'nalish azimuti janubiy- sharq tomon 130° ga teng bo'ladi. Qatlamlarning joylanish elementlarini yozishda burchaklar joylashgan tomon ko'rsatilishi shart, ular odatda quyidagicha bo'ladi: Masalan, yotish azimuti shimoliy-g'arb $320^\circ < 50^\circ$, yo'nalish azimuti esa 50° yoki 230° .

Qatlamning har xil yotishi geologiya xaritalarida shartli belgilar bilan ifodalanadi. Masalan, gorizontal yotish, qiya yotish 50° , ag'darilib yotish 30° , tik yotish 90° .

Nazorat savollari:

1. Tog' kompassi qanday tuzilgan?
2. Limb degani nima?
3. Kompasda azimutlar qanday belgilangan?

4. Qatlamning yotish azimuti qanday o'lanadi?
5. Yo'nalish azimuti deganda nimani tushunasiz?

18-amaliy mashg'ulot **Geoxronologik jadval**

1881 yilda Balonya shahrida bo'lib o'tgan 2-xalqaro geologik kongressda asosiy stratigrafik bo'limlar tasdiqlangan. Bu geoxronologik jadvalda (6-jadval) Yer tarixi to'rtta eraga bo'lindi va ularni quyidagi nomlar bilan atash taklif qilindi: Arxey, Paleozoy, Mezazoy, Kaynozoy. Keyinchalik 1887 yilda Arxey erasi tarkibidan Proterozoy erasi ajratildi. Hozirgi vaqtda geoxronologik jadval quyida keltirilgan jadval ko'rinishiga ega. Davrlarning nomi aniqlangan joyning nomi bilan atalgan. Ma'lum bir era davomida hosil bo'lgan Cho'kindilar qatlami esa **sistema** (davr) deyiladi. Geoxronologik birlik sifatida era va eraning bo'laklari qilib davrlar qabul qilingan. Davr o'z navbatida bir necha mayda bo'limlarga, ular yaruslarga bo'linadi. Geoxronologik jadvalning yarusgacha bo'lgan qismi umumjahon ahamiyatiga ega bo'lib, hamma yerda bir xil nomlanadi. Eralar tubandagilardan iborat:

Arxey erasi - bu erada Yerda ham hayvon organizmlari ham, o'simlik organizmlari ham bo'lmagan.

Proterozoy erasi- bu erada noaniq qoldiqlar va bevosita belgilar bo'yicha boshlang'ich organizmlar yashagan bo'lishi mumkin.

Paleozoy erasi - unda hozirgilardan juda kam farq qiladigan, lekin ancha Yuqori tuzilgan o'simlik va hayvonlar bo'lgan.

Mezozoy erasi - unda mukammal tuzilgan o'simlik va hayvonlar bo'lgan.

Kaynozoy erasi - bu erada o'simlik va hayvonlar hozirgilarga borgan sari o'xshab boradi.

Arxey, proterozoy eralari to'liq o'rganilmaganligi uchun biz paleozoy erasidan boshlab davrlarni o'rganamiz. Bu era olti davrdan iborat: 1.Kembriy; 2.Orlovik; 3.Silur; 4.Devon; 5.Toshko'mir; 6. Perm.

Mezozoy erasida davrlar uchga bo'lingan: 1.Trias; 2.Yura; 3.Bo'r.

Kaynozoy erasida ham uchta: 1. Paleogen; 2.Neogen; 3.Antropogen.

Paleozoy erasidagi kembriy, silur, devon va perm davrlarining nomlari shu davrlarga xarakterli bo'lgan qatlamlar va organizmlar birinchi marta ta'riflangan joylarning nomlaridan kelib chiqqan. Toshko'mir davri Yer tarixida birinchi marta toshko'mir konlari, jumladan, Donesk va Moskva

yoni ko‘mir havzalarini hosil qilgan juda ko‘p o‘simliklar paydo bo‘lgan davr nomi bilan ataladi.

Mezozoy erasidagi trias davri shu davr qatlamlari jinslarining tarkibiga ko‘ra keskin uch bo‘limga (trias - uchtalik degan so‘z) bo‘linganligi uchun shunday nom olgan. Yura davri esa shu davrga tegishli bo‘lgan qatlamlar birinchi marta ta’riflangan sharqiy Fransiyadagi Yura tog‘i nomi bilan ataladi.

Bo‘r davri o‘z nomini shu davrda juda ko‘p miqdorda hosil bo‘lgan tog‘ jinsidan olgan. Qidiruvchi parmalashning ma’lumotiga ko‘ra, shimoliy Ukrainada bo‘r qatlamining qalinligi 500m dan ortiqdir.

Kaynozoy erasining davrlari o‘z nomlaridan shu eraning hayvonot xususiyatlarini ifodalaydi. Bu paleogen davridayoq umurtqali sut emizuvchilarning qoldiqlarini uchratamiz, lekin ular butunlay qirilib bitgan va nihoyat, antropogen davridan boshlab odam yashay boshlagan.

6- jadval

Geoxronologik jadval

Era	Davr	Boʻlimlar	Indeks	Davomiy ligi Mln.yil	Organik dunyasining qisqacha xarakteristikasi	Burma chanlik
Kaynozoy	Toʻrtlam chi	Golotsen	Q ₂	1,6	Hozirgi zamon koʻrinishidagi organik dunyo, insonning paydo boʻlishi	ALP
		Pleystotsen	Q ₁			
	Neogen	Pliotsen	N ₂	3,7	Hozirgi zamon koʻrinishidagi yoki unga yaqin boʻlgan quruqlik va dengiz jonzotlarining paydo boʻlishi	
		Miotsen	N ₁	18,4		
	Paleogen	Oligotsen	P ₃	10	Yopiq urugʻli oʻsimliklar, sodda koʻrinishdagi sut emizuvchilarning zamonaviy koʻrinishiga yaqin dengiz faunalarining paydo boʻlishi	
		Eotsen	P ₂	24,1		
		Paleotsen	P ₁	8,6		

Paleozoy	Boʻr	Yuqori	K _{2m}	31,1	Yopiq urugʻli oʻsimliklar, ulkan sudralib yuruvchilar, dengizlarda boshoyoqli mollyuskalarning hukmronligi	KIMERIY
		Quyi	K ₁	46,5		
	Yura	Yuqori	J _{3v}	19	Ochiq urugʻli oʻsimliklar, quruqlikda ulkan sudralib yuruvchilarning paydo boʻlishi	
		Oʻrta	J _{2k}	24		
	Trias	Quyi	J ₁	21		
		Yuqori	T ₃	21	Ochiq urugʻli oʻsimliklarning, sudralib yuruvchilar faunasi. Dengizlarda umurtqasiz jonivorlarning yangi guruhlari	
		Oʻrta	T _{2l}	10		
	Quyi	T ₁	5			
	Perm	Yuqori	P ₂	11	Ochiq urugʻli oʻsimliklarning, quruqlikda ilk sudralib yuruvchilar, dengizlarda paleo-zoy xarakterli umurtqasizlar halokati	GERTSIN
		Quyi	P ₁	28		
	Toshkoʻmir	Yuqori	C ₃	10	Igna barg paportniklar, quruqlikda yirik hayvon, dengizda xilma-xil umurtqasiz togʻayli va suyakli baliqlar paydo boʻlishi	
		Oʻrta	C ₂	24		
		Quyi	C ₁	40		
	Devon	Yuqori	D ₃	14	Psilofit, paporotnik, quruqlik jonivori va hasharotning paydo boʻlishi, dengizdagi xilma-xil umurtqasizlar	
		Oʻrta	D ₂	13		
		Quyi	D ₁	21		
	Silur	Yuqori	S ₂	12	Psilofitlar, umurtqasizlar, dengiz faunasi, gigant qisqichbaqalarva boshqa-	KALE DON
Quyi		S ₁	28			

					larning ilk bor paydo boʻlishi	
	Ordovik	Yuqori	O ₃		Trilofitlar. Dengizda grabto-litlar ignatanli jonzotlarning paydo boʻlishi	
		Oʻrta	O ₂	30		
		Quyi	O ₁	17		
	Kembriy	Yuqori	E ₃	18	Sodda koʻrinishdagi sporali oʻsimlik-larning paydo boʻlishi, dengiz-larda areotsistlar	
		Oʻrta	E ₂	17		
		Quyi	E ₁	30		
Proterozoy	Kechki (rifey)	Vend		80	Sodda koʻrinishdagi umurtqasizlar, gubka chuvalchanglar, suv oʻsimliklarining keng tarqalishi	
		Yuqori		350		
		Oʻrta		350		
		Quyi		300		
	Erta			850		
Arxey	Kechki			500	Sodda koʻrinish-dagi oqsil bogʻla-nish, hayotning yerda taxminiy paydo boʻlishi	

Nazorat savollari:

1. Davr deb nimaga aytiladi?
2. Mezazoy erasiga qaysi davrlar kiradi?
3. Jadval nechta eraga bo'lingan?
4. Yerning yoshi jadval bo'yicha nechaga teng?
5. Qaysi eralar davrlarga bo'linmaydi?

Adabiyotlar:

1. Introducing Geology: A Guide to the World of Rocks London 22 Apr. 2010.
2. Earth Science/ Geology, the Environment and the Universe Copyright © 2008 The McGraw-Hill Companies, Inc.
3. ESSENTIALS OF GEOLOGY. Geology-Textbooks. I. Tarbuck, Edward J.II. Title. QE26.3.L87 2012
4. Tulyaganova N.Sh. “Umumiy va tarixiy geologiya” fanidan amaliy mashgʻulotlar bajarish uchun oʻquv qoʻllanma. Voris, - Toshkent:, 2013.
5. Toshmuxamedov B.T. Umumiy geologiya. -T.: Noshir, 2011.
6. Адилханов К.Х. Минералогия. – Т.: Минерал ресурслар институти ДК, 2010.
7. Adilxanov K.X. Mineralogiya. Toshkent: «MRITI» Davlat korxonasi nashriyoti. – 2014.
8. Tulyaganova N.Sh. “Petrografiya”.– Toshkent: “Fan va texnologiya” – 2014 yil.
9. Шермухамедов Т.З. “Чўкинди жинслар петрографияси”. Тошкент: “МРИТИ” давлат корхонаси нашриёти – 2013 йил.
10. Долимов Т.Н., Троицкий В.И. Эволюцион геология. – Т.: Университет, 2005.
11. Зокиров Р.Т., Тошмухамедов Б.Т. Умумий геологиядан лаборатория машгулотлари бўйича услубий қўлланма. – Тошкент, ТошДТУ, 2000.
12. Павлинов В.Н. и др. Основы геологии. -М.: Недра, 1991.
13. Холматов А.Х., Султонмуродов. Ш.С. Умумий геологиядан амалий машгулотлар. – Т.: Ўзбекистон, 2002.
14. Холисматов А.Х, Зокиров Р.Т. Структуралар геологияси ва геотектоник изланишлар. – Тошкент, ТошДТУ, 2004.
15. [www. geologiya. Ru](http://www.geologiya.Ru)

MUNDARIJA

1-amaliy mashg'ulot: Yer po'stining mineral tarkibi. Jins yaratuvchi minerallarning qattiqligi, ulanish tekisligi va rangi.....	3
2-amaliy mashg'ulot: Jins yaratuvchi minerallarning kimyoviy tarkibi, yaltiroqligi, tiniqliligi, solishtirma og'irligi, magnitlik xususiyati va tashqi ko'rinishi	8
3- amaliy mashg'ulot: Sof tug'ma elementlar va sulfidlar. Oksidli va gidrooksidli minerallar.	12
4- amaliy mashg'ulot: Galoid, sulfat va fosfor minerallari	23
5- amaliy mashg'ulot: Karbonat va silikat minerallari	28
6- amaliy mashg'ulot: Zanjirsimon, varaqsimon, to'qimasimon va lentasimon silikatlar. Organik birikmalar	33
7-amaliy mashg'ulot: Magmatik tog' jinslari. Magmatik tog' jinslarining mineral tarkibi, strukturasi, teksturasi va tasnifi	40
8- amaliy mashg'ulot: Granit va granodiorit guruhi jinslari. Diorit va sienit guruhi jinslari..	48
9- amaliy mashg'ulotlar: Gabbro va peridotit guruhi jinslari.	54
10- amaliy mashg'ulot: Nefelinli sienit va ishqorli gabbroidlar guruhlarining jinslari.	58
11- amaliy mashg'ulot: Cho'kindi tog' jinslari. Ularning tasnifi, strukturasi, teksturasi, g'ovakligi, rangi va solishtirma og'irligi.	60
12- amaliy mashg'ulot: Bo'lakli cho'kindi tog' jinslari.	65
13-amaliy mashg'ulot: Alyuminiy, karbonat va kremniyli cho'kindi jinslar. Temirli jinslari, fosforitlar, sulfatlar, galoidlar va kaustobiolitlar.	70
14-amaliy mashg'ulot: Metamorfik tog' jinslarining strukturasi, teksturasi va tasnifi. Regional metamorfizm jinslari..	81
15-amaliy mashg'ulot: Kontakt metamorfizm jinslari, avtometasomatizm. Kataklastik metamorfizm jinslari. Ultramamorfizm zonasining jinslari va granitizatsiya.	89
16-amaliy mashg'ulot: Geologik xaritalar, ularning turlari va shartli belgilari.	92
17-amaliy mashg'ulot: Topografik, geologik kesma va stratigrafik ustun tuzish usullari. Qatlamlarning gorizonta va qiya holatda yotishi. Tog' kompassi..	97
18- amaliy mashg'ulot: Geoxronologik jadval.	105
Adabiyotlar.	109