

N. TULYAGANOVA

# UMUMIY VA TARIXIY GEOLOGIYA

TOSHKENT — 2013

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI

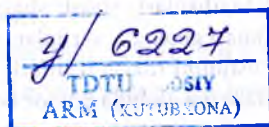
**Tulyaganova Nargiza Shermatovna**

**«UMUMIY VA TARIXIY GEOLOGIYA»**

**fanidan amaliy mashg‘ulotlar to‘plami**

**I qism**

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi tomonidan  
5311700 – Foydali qazilma konlari geologiya, qidiruv va razvedka,  
5311800 – Gidrogeologiya va muhandislik geologiyasi bakalavriat  
ta‘lim yo‘nalishlari talabalari uchun o‘quv qo‘llanma  
siftida tavsiya etilgan.*



«VORIS» nashriyoti  
Toshkent – 2013

**Taqrizchilar:**

- Akbarov X.A.** – Abu Rayhon Beruniy nomidagi Toshkent Davlat texnika universiteti «Foydali qazilma konlari geologiyasi, qidiruv va razvedkasi» kafedrası professorı, geologiya-mineralogiya fanlar doktori, akademik;
- Ishbaev X.J.** – O'zbekiston Milliy Universiteti Geologiya fakultetining dekani, professor, geologiya-mineralogiya fanlar doktori.

**Tulyaganova N. Sh.**

Umumiy va tarixiy geologiya fanidan amaliy mashg'ulotlar to'plami: o'quv qo'llanma / N.Sh. Tulyaganova; O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi. – Toshkent: «Voris nashriyoti», 2013. – 168 b.

Qo'llanma kosmik, geofizik, izotop va boshqa yangi izlanishlar natijasida olingan ma'lumotlarni e'tiborga olib tuzilgan. Ushbu qo'llanmada minerallar paydo bo'lish sharoitlari, asosiy belgilari, fizik xossalari, kimyoviy tarkibi, tasnifi, ularni aniqlash usullari keltirilgan. Tog' jinslarining paydo bo'lish qonuniyatlari, mineral tarkibi, tashqi va ichki tuzilishlari, yotish shakllari to'g'risida umumiy ma'lumotlar berilgan. Undan tashqari geologik xaritalar, ularning shartli belgilari, geologik kesma va stratigrafiya ustunini tuzish usullari, geoxronologik jadval va tog' kompassi bilan ishlash masalalariga alohida e'tibor berilgan.

**KBK 26.3ya73**

---

# JINS YARATUVCHI MINERALLAR VA ULARNING FIZIK XOSSALARI

## 1- amaliy mashg'ulot

### YER PO'STINING MINERAL TARKIBI

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 hollarda 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 fizikaviy-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 turi turi 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, tarkibi va fizik xossalarini bilmasdan turib tog' jinslarini o'rganish mumkin emas.

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

**Morfologik xossalari** – kristalli shakllari, ularning tabiiy oʻsimtalari, agregatlarining tuzilishi, konkretsiyalar, jeodalar, oolitlar.

**Optik xossalari** – mineral boʻlagining rangi, izining rangi, tiniqligi, yaltiroqligi.

**Mexanik xossalari** – mineralning qattiqligi (Moos shkalasi), ulanish tekisligi, sinishi va moʻrtligi.

**Kimyoviy xossalari** – xlorid kislota bilan oʻzaro reaksiyasi, erishi, mazasi va hidi.

**Boshqa xossalari** – solishtirma ogʻirligi va magnitlik xususiyati.

Talabalar minerallarning fizik xossalari yaxshi oʻzlashtirishlari uchun quyida ularning qisqa taʼrifini keltiramiz.

#### **JINS YARATUVCHI MINERALLARNING QATTIQLIGI, ULANISH TEKISLIGI VA RANGI**

**Minerallarning qattiqligi.** Minerallarni tashqi mexanik kuchga nisbatan qarshilik koʻrsatish xususiyati – minerallarning **qattiqligi** deb ataladi. Minerallarning qattiqligi tez va oson aniqlanadi. Odatda, minerallarning qattiqligi turlicha boʻladi.

Mineralogiyada minerallarning qattiqligi standartlar bilan tirnab koʻrib aniqlanadi.

Qattiqlikni aniqlash uchun Moos shkalasi qabul qilingan. Bu shkalaga oʻnta mineral kiritilgan boʻlib, ularning qattiqligi birinchisidan keyingisiga tomon ortib boradi, shunga koʻra, har bir oldingi mineralni keyingisi chiza oladi. Qattiqlikni minerallarning yangi yuzasida aniqlash kerak. Tekshiriladigan mineralning yuzasiga qattiqlik shkalasidagi mineral bilan ohista botiriladi, masalan, magnetit ortoklaz bilan tirnalsa, lekin oʻzi ortoklazni tirnay olmasa, u vaqtda magnetitning qattiqligi 6 dan kam boʻladi. Biroq magnetitni apatit tirnay olmaydi. aksincha magnetit apatitda chiziq qoldiradi. Demak, magnetitning qattiqligi 5 dan koʻp. Shunday qilib, magnetitning qattiqligi 5–6, yaʼni 5.5 boʻladi.

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

**Ulanish tekisligi** – minerallarning eng muhim aniqlash belgilaridan biri (2-jadval). Ulanish, bu kristallik minerallarning tekisliklar bo'ylab bir va bir necha kristallografik yo'nalishlar bo'yicha, oynadek yaltiroq tekis yuza hosil qilishidir. Bunday tekis yuza **ulanish tekisligi** deb yuritiladi. U uncha mayda bo'lmagan mineral donalarida aniqlanadi.

*1-jadval*

**Moos shkalasi**

| Minerallarning nomi va kimyoviy formulasi | Moos shkalasi bo'yicha qattiqligi | Qattiqlikni Moos shkalasidan aniqlash         | Qattiqlik soni, kg/mm <sup>2</sup> |
|---|-----------------------------------|---|------------------------------------|
| 1   | 2                                 | 3   | 4                                  |
| Talk $Mg_3[Si_4O_{10}][OH]_2$             | 1                                 | Qo'lga yog'dek unnaydi                        | 2,4                                |
| Gips $CaSO_4 \cdot 2H_2O$                 | 2                                 | Qog'ozga chizadi, tirnoq bilan chizsa bo'ladi | 36                                 |
| Kalsit $CaCO_3$                           | 3                                 | Mis simi chizadi                              | 109                                |
| Flyurit $CaF_2$                           | 4                                 | Mis sim va oynani chizmaydi                   | 189                                |
| Apatit $Ca_5[PO_4]_3(F,Cl)$               | 5                                 | Oynani bilinar-bilinmas chizadi               | 536                                |
| Ortoklaz $K[AlSi_3O_8]$                   | 6                                 | Oynani chizadi                                | 795                                |



| 1  | 2  | 3                      | 4     |
|--|----|------------------------|-------|
| Kvars $\text{SiO}_2$                                     | 7  | Oynani oson chizadi    | 1120  |
| Topaz $\text{Al}_2[\text{F}_2\text{OH}]_2[\text{SiO}_4]$ | 8  | Oynani deyarli kesadi  | 1427  |
| Korund $\text{Al}_2\text{O}_3$                           | 9  | Oynani kesadi          | 2060  |
| Olmos C  | 10 | Oynani osongina kesadi | 10060 |

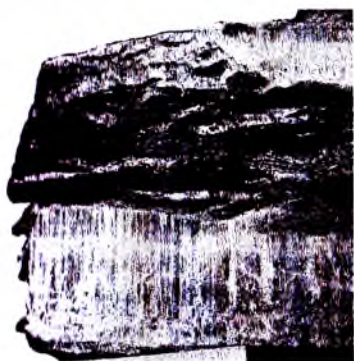
Kristallarning yonlari ko'pincha ulanish tekisligi deb yuritiladi. Ulanish tekisligi ko'rinishi va yaltiroqligi bilan kristallning tomonlaridan farq qiladi.

Ulanish yuza tekisligi minerallarda quyidagicha bo'lishi mumkin:  
 bir tomonlama – sluda, gips;  
 ikki tomonlama – dala shpati, piroksen, amfibol (prizma bo'ylab);  
 uch tomonlama – kalsit (romboedr bo'ylab), – galenit (kub bo'ylab);  
 to'rt tomonlama – fluorit (oktaedr bo'ylab);  
 olti tomonlama – sfalerit (rombododekaedr bo'ylab).

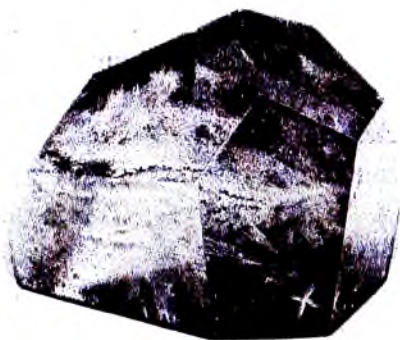
2-jadval

## 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 | Sluda, 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        |



1- rasm. Asbest.



2- rasm. Morion.

**Sinishi.** Mineralni sindirganda yoki bo'lganda hosil bo'ladigan yuzasi **sinish** deb aytiladi. U bir necha xil bo'ladi. Yuzasi chig'anoqlar yuzasiga o'xshab, konsentrik, to'liqsimon, botiq yoki qabariq bo'ladigan chig'anoqsimon sinish, yuzasi bir tomonga qaragan zirapchasimon sinish (tolali gips, asbest (1-rasm)); yuzasi g'adirbudir 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 ( $\text{FeFe}_2\text{O}_4$ ), jezsimon sariq pirit ( $\text{FeS}_2$ ), to'q-qizil kinovar ( $\text{HgS}$ ), 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 quyuuq 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 (2- rasm)), nihoyat, sutdek oq ham bo'lishi mumkin. Xuddi shunga o'xshash, 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 ( $\text{CuFeS}_4$ ) va boshqa minerallarni keltirish mumkin. Minerallar sirtining bunday rang-barang tovlanuvchi po'stlarining holati minerallarning **tovlanuvchanligi** deb aytiladi.

**Mineral chizig'ining rangi** (mayin kukun holiday 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 shkalasini sanang.
3. Qattiqlik nimalar yordamida aniqlanadi?
4. Qattiqligi 2 gacha bo'lgan minerallarga nimalar kiradi?
5. Talk kvarsiga 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. Ulanish tekisligi nomukammal bo'lgan qanday minerallarni bilasiz?
10. Idioxromatik rang deganda nimani tushunasiz?
11. Alloxromatik rang deganda nimani tushunasiz?
12. Psevdoxromatik rang deganda nimani tushunasiz?
13. Mineral chizig'ining rangi qanday bo'ladi?

## **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. Fersmanning 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 aluminiy (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 mineralarning 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 gidro-oksidlar, 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 gidrooksidli 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 (3- rasm), galenit;
- yarimmetalldek ( $n = 2,6-3,0$ ) – magnetit, ilmenit;
- metalldek yaltiramaydigan ( $n = 2,6$ ) ya'ni;
  - a) olmosdek – kassiterit, sfalerit;
  - b) sadafdek – talk, sluda;
  - d) shishadek – dala shpatlari, kalsit (4- rasm);
  - e) yog'dek – nefelin, kvars (sinig'ida).

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

ipakdek – gips, selenit, asbest;



3- rasm. Metallsimon yaltirash (Pirit).



4- rasm. Kalsit.

mo'mdek - serpentin, xalsedon;  
xira-tuproqdek - kaolin, limonit.

**Minerallarning tiniqligi.** Minerallar plastinkachalarining nurni nechog'lik yaxshi o'tkazishiga qarab tiniq, yarimtiniq, xira va tiniq-mas 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 ( $\text{g}/\text{sm}^3$  hisobida) 1 dan kichik qiymatdan (tabiiy gazlar, suyuq bitum) 2–3  $\text{g}/\text{sm}^3$  oralig'ida o'zgaradi. Mendeleyev davriy jadvalida joylashgan yengil metallarning tabiiy oksidlari va tuzlarining solishtirma og'irligi 1 dan 3.5 ( $\text{g}/\text{sm}^3$  hisobida) 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).

3- jadval

**Minerallarning solishtirma og'irligiga ko'ra guruhlanishi**

| Guruhlar             | Minerallar   | Solishtirma og'irligi ( $\text{g}/\text{sm}^3$ ) |
|----------------------|--|--|
| Yengil (2,5 gacha)   | Neft, smola, ko'mir, oltingugurt, gips, galit  | 0,5–1,5<br>2,0–2,5                               |
| O'rtacha (4 gacha)   | Kalsit (4- rasm), kvars, dala shpatlari, sludalar, dolomit, amfibollar, piroksenlar, limonit, flyuorit, granit, topaz, korund            | 2,5–3,0<br>3,0–4,0                               |
| Og'ir (4 dan 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<br>8–23,0                                |

**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 (5-rasm), nikelli temir, ferroplatinaning 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.



5-rasm. Magnetit.

**Minerallarning mo'rtligi, pachoqlanishi va qayishqoqligi.** Minerallarning *mo'rtligi* – sirtiga bosim ta'sirida pichoq uchida chizgandagi uqalanish va maydalanish xususiyati. Ba'zi minerallar *pachoqlanish* (deformatsiyalanish) 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 issiqlik va elektr o'tkazuvchanlik, piroelektrik va pyezoelektrik xususiyatga ega. Shuningdek, eruvchanlik, alangada o'ziga xos rang berib yonishi, mazasi, hidi, kukunlari (talk, yarozi) ning 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, bugʻ, qaynoq suv eritmaları va boshqalar)ning yon atrofdagi jinslar bilan oʻzaro reaksiyaga kirishishidan hosil boʻladi. Bularni **birlamchi endogen minerallar** deyiladi. Ular atmosfera, biosfera va gidrosferada ikkilamchi minerallarga aylanadilar. Yerning taʼsirida ustki qismida hosil boʻlgan bunday tabiiy birikmalar **ekzogen minerallar** deb yuritiladi.

Ekzogen minerallar oʻz navbatida Yer qobigʻining choʻkish natijasida yoki magmaning koʻtarilishi, togʻ hosil qilish harakati natijasida yana boshqa bir holatga oʻtadilar. Ular bunday sharoitda turgʻun boʻlmaydilar, Yuqori temperatura va bosim taʼsirida yangi sharoitga moslangan metamorfogen minerallarga aylanadi.

**Minerallarning tashqi koʻrinishini.** Qattiq minerallar tabiatda maʼlum shakldagi koʻp tomonli kristallar koʻrinishida yoki tabiiy kristallangan yaxlit massa yoxud amorf massa koʻrinishida uchraydi. Minerallar alohida-alohida (uncha katta boʻlmagan) uyumlarni (toʻdalarni) yoki katta yaxlit massalarni hosil qiladi.

**Kristallar** deb yuritiladigan minerallarga xos xossalardan biri ularning koʻp yonli boʻlib kristallanishidir. Har bir mineral oʻzining kristall shakliga ega. Bu shakl mineral tashkil topgan moddalarning kimyoviy tarkibiga, tuzilishiga va minerallarning hosil boʻlish sharoitiga bogʻliqdir.

Kristallarning chegaralovchi yuzasi *yonlari*, yonlari kesishgan chiziqlari kesishgan nuqtalar esa *uchlari* deb yuritiladi.

Kristallarning toʻgʻri shaklda boʻlish qobiliyati ularni tashkil qiluvchi zarralar, yaʼni atom (ion) va molekularning maʼlum qonunga muvofiq joylanishiga bogʻliqdir. Amorf moddalarda bu zarralar tartibsiz holatda joylashgan boʻladi. Zarrachalarning fazoda maʼlum tartib bilan joylanishidan kristall struktura hosil boʻladi. Kristalli strukturalar juda xilma-xil boʻladi. Amorf moddalarda (suyuqlik, gaz, shisha va eritmalar) kristallarni strukturasi boʻlmaydi. **Amorf mineral** deb, maʼlum bir geometrik shaklga ega boʻlmagan va ichki tuzilishi betartib yoki kristall panjarasi boʻlmagan minerallarga aytiladi.

Kristallar qonuniyatli ichki tuzilishi sababli muayyan tashqi koʻrinishga ega boʻladi. Ularni tashkil etgan ionlar, atomlar va mole-

kulalar ma'lum tartib va masofada joylashib fazoviy panjarani, ya'ni kristall panjarasini vujudga keltiradi. Kristallar strukturasi atomli (panjara tugunlarida atomlar joylashgan bo'ladi) va radikal ionli (panjara tugunlarida radikal ionlar, ya'ni ionlar guruhi joylashgan) bo'ladi.

Kristallarning fizik-kimyoviy xossalarini, paydo bo'lishini va hoshqa xususiyatlarini o'rganuvchi fan **kristallografiya** deyiladi.

Simmetriya sinflari murakkab darajasiga ko'ra shartli ravishda yettita yirik guruhga – sistemaga bo'linadi, ular **singoniyalar** (singoniya – teng burchakli; grekcha «syn» bir xil, gonia – burchak) deb yuritiladi. Bular: 1) triklin, 2) monoklin, 3) rombik, 4) trigonal, 5) geksogonal, 6) tetragonal yoki kvadrat va 7) kubik singoniyalardir.

Ba'zi minerallar bir-biriga qo'shilib ketgan bir necha tabiiy kristallar hosil qiladi. Kristallarning tabiiy o'simtali *ikki qo'shaloq, uch qo'shaloq* va hokazo deb ataladi.

Ikki qo'shaloq o'simtalar kristallarning, masalan, gipsning «qaldirg'och dumi» (6- rasm) singari o'sishidan yoki dala shpati kabi kat-talashishidan hosil bo'ladi. Kristallarning tabiiy o'simtalarini druzalar (jo'ra kristallar) bilan aralash-tirmaslik kerak. Druzalar qandaydir biror yuza ustida o'sgan kristallar «popugi» (cho'tka)dan iboratdir.

Tabiatda kristall shakli bir xil, ammo kimyoviy tarkibi har xil bo'lgan minerallarni ko'p uchratamiz. Bunday minerallarni tuzilishi bir xil, lekin tarkibi har xil bo'lgan ikki yoki bir necha xil komponentlarning eritmasidan hosil bo'lgan deb qarash kerak. Bunday eritmalarda struktura saqlanib qolgan holda komponentlar orasidagi miqdoriy nisbat o'zgarishi mumkin. Bir ion yoki ionlar guruhlari almashinganda asosiy strukturaning saqlanib qolish xususiyati **izomorfizm** deb, shunday xusu-



6- rasm. Gipsning «qaldirg'och dumi».

siyatga ega bo'lgan moddalar esa **izomorflar** deb yuritiladi. Albit  $\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$  bilan anortit  $\text{Ca}_2[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$  izomorf aralashmadan hosil bo'lgan plagioklaz (dala shpati) bunga misol bo'la oladi. G'ovak jinslar ichidan eritmalar o'tganda, biror markaz atrofida modda to'planib, radial shu'lasimon yoki boshqa strukturalar – sharsimon yoki noto'g'ri dumaloq shakldagi agregatlar hosil bo'lishi mumkin. Buni **konkretsiya** deyiladi. Markazit va fosforitlar ko'pincha shunday shaklda uchraydilar. Konkretsiyalar bo'shliqlarning markazidan chetiga qarab o'sadi.

Mikroskop va rentgen tekshirish usullari bilan kristallik tabiatini aniqlab bo'lmaydigan minerallar **amorf minerallar** deb yuritiladi. Ularni tashkil qiluvchi zarralar kristall hosil qilmaydi. Masalan, limonit va opal. Ular uchun do'mboqchalar shaklida yaltirab turadigan oqiq-tomma shakllar xosdir. Ba'zan ular yelimsimon qattiq massalar ko'rinishida qotib qoladi va ko'pincha yo'l-yo'l, yoki konsentrik yo'l-yo'l, sumalaksimon bo'ladi. Amorf minerallarning fizik xususiyatlari (issiqlik o'tkazuvchanligi, qattiqligi, nurni sindirishi va boshqalar) bir xil bo'ladi. Ular **izotrop minerallar** deb yuritiladi.

#### 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?
10. Amorf minerallarga qaysilar kiradi?

### 3- amaliy mashg'ulot

#### 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), oltinugurt (S), mis (Cu) va boshqalar kiradi. Bu guruh minerallar bitta kimyoviy elementdan yoki ikki xil element aralash-musidan tashkil topgandir. Bular keng tarqalmagan (grafit va oltinugurtdan tashqari).

**Oltin – Au.** Oltin kimyoviy sof holda juda kam uchraydi. Aralash-mu 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 (vismutoaurit) – vismut miqdori 4% gacha.

Singoniyasi kubik. Oltin kvarts 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 yedirilib silliqlangan 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 g/sm<sup>3</sup> (sof oltinniki 19,3 g/sm<sup>3</sup> 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'zgarasligi xarakterli belgi bo'lib hisoblanadi. Kislotalarda erimaydi. Dahandam alangasida eriydi (erish temperaturasi 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' jinlarida aralashma sifatida uchraydi. Asosan nordon tog' jinlari 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 valuta metalidir. U bezak ishlarida, zebi-ziynat buyumlari tayyorlashda, fizik va kimyoviy asboblarda ishlashda, meditsinada va boshqa sohalarda ishlatiladi.

**Oltinugurt** – S (7-rasm). Oltinugurtning kristallangan va amorf xillari uchraydi. Kristallangan oltinugurt organik birikmalarda (skipidar, oltinugurtli uglerod va kerosin) eriydi, amorf oltinugurt esa oltinugurtli uglerodda erimaydi.

Kimyoviy tarkibi. Oltinugurt odatda, kimyoviy toza holda uchraydi, ba'zan tarkibida 5,2% gacha selen (selenli oltinugurt) hamda tellur va margimush bo'lishi mumkin. Ko'p hollarda oltinugurt gilli va organik mexanik aralashmalar bilan ifloslangan bo'ladi.



7-rasm. Sof tug'ma oltinugurt.

Oltinugurt yaxlit massalar, tuproqsimon uyumlar hamda kristall druzalar, ba'zan gardlar holida uchraydi. Oltinugurtning rangi har xil sariqdan ba'zan qo'ng'ir va qoragacha bo'ladi. Chizig'ining rangi sarg'ish. Kristall yonlari olmosdek, singan joylari yog'lan-

gandek yaltiraydi. Kristallari qisman nur o'tkazadi. Qattiqligi 1–2. Mo'rt. Ulanish tekisligi mukammal emas. Solishtirma og'irligi 2,05–2,08 g/sm<sup>3</sup>. Ishqalanganda manfiy zaryad bilan elektrlanadi.

Kristall formasi, rangi, kichik qattiqligi va solishtirma og'irligi, kristallarining singanda yog'langandek yaltirashi, past temperaturada erishi – oltingugurtni aniqlashda xarakterli belgi hisoblanadi. Oltingugurt uglerodda, skipidarda, kerosinda eriydi, lekin HCl va H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> da parchalanmaydi. HNO<sub>3</sub> oltingugurtni oksidlantirib, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ga aylantiradi.

Sof tug'ma oltingugurt yer qobig'ining faqat eng ustki qismlarida va yer yuzida topiladi. U turli yo'llar bilan hosil bo'ladi.

Tog' jinslarining bo'shliqlari bo'yicha harakat qilib oltingugurtli vodorod hisobiga hosil bo'lgan konlardan Farg'onadagi Shorsu, Qaurdak konlarini ko'rsatish mumkin. Bu yerda oltingugurt bilan bir assotsiyatsiyada bitumlar, gips, selestin, kalsit, aragonit uchraydi. Qoraqum cho'llarida kremniyli qobiq bilan qoplangan tepalar bo'lib achchiq toshlar, kvars, xalsedon, opal va boshqa minerallar bilan bir assotsiyatsiyada topiladi. Oltingugurt asosan sanoatning ko'pgina tarmoqlari uchun zarur bo'lgan sulfat kislotasi ishlab chiqarish uchun, qishloq xo'jaligida zararkunandalarga qarshi kurashda, rezina sanoatida (vulkanizatsiyalash), gugurtlar, mushaklar, bo'yoqlar tayyorlashda, qog'oz sanoatida, portlovchi moddalar olishda 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 yondirilganda 0,13 dan 4,8% gacha kuymaydigan qoldiq qoldiradi. Bu qoldiqqa asosan Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, 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, olmosning strukturalari sakkizta kubning to'rttasini 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 gomopolar 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. Hozirgi paytgacha topilgan eng yirik olmos «Kullinan» – 3025, 24 karatga teng. Hozirgacha ma'lum bo'lgan eng yirik kristallari quyidagilardan iborat: «Ekstselzior» – 969,5; «Viktoriya» – 457; «Orlov» – 199,6; «Florentes» – 133; «Regent» – 137; «Yujnaya zvezda» – 125,5; «Zvezda Serra – Leone» – 969,8; «50 let Aeroflota» – 232.

Olmos 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 g/sm<sup>3</sup>. 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 luminissensiyalanishidir (havorang ko'k, ba'zan sariq va yashil ranglarda).

Olmos konlari tub (birlamchi) va sohilma (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.

Olmosning sochilma konlari tub konlarning parchalanishi natijasida hamda sochilma konlarning nurash jarayonida (qumtosh va konglomeratlar) yuzaga keladi.

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% ini tashkil qiladi. Bular asosan olmos bilan burg'ulashda, har xil asbob-uskunalar tayyorlashda, abraziv, kesuvchi, silliqlovchi materiallar sifatida ishlatiladi.

**Grafit** – C. Nomi grekcha «grafo» – yozaman degan so'zdan kelib chiqqan. Xillari: Grafitit – yashirin kristallangan xili, shungit – amorf xili (ko'mirning tabiiy kokslanishi natijasida yuzaga kelsa kerak).

Kimyoviy tarkibi. Grafit kamdan – kam toza bo'ladi. Odatda, 10–20% gacha  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$  hamda suv, bitum va gazlardan (10–20%) iborat aralashmalar bo'ladi. Singoniyasi geksagonal.

Grafitning rangi temirdek qora va po'latdek kulrang. Kuchli metallsimon yaltiraydi. U optik manfiy. Qattiqligi 1. U qo'lga yog'langandek tuyuladi. Grafit qo'lni va qog'ozni qoraytiradi. Ulanish tekisligi mukammal. Solishtirma og'irligi  $2,09\text{--}2,23 \text{ g/sm}^3$ . Elektrni yaxshi o'tkazadi.

Grafit rangi, kichik qattiqligi va qo'lga yog'langandek tuyulishiga qarab oson bilinadi. Daxandam alangasida, kislotalarda erimaydi.

Yuqori temperaturada, elektr pechkalarda sun'iy yo'l bilan ko'mirdan (antratsit) olish mumkin.

Konlarda grafit quyidagi genetik tiplarda uchraydi; cho'kindi-metamorfik, magmatik, postmagmatik.

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

**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** –  $FeS_2$  (8- rasm). Grekcha «piros» – oʻt (olov) degan maʼnoni bildiradi. Bu nom piritning urganda uchqun chiqarichi va oʻtkir yaltirachi bilan bogʻliq boʻlsa kerak.

Kimyoviy tarkibi: Fe – 46,6%, S – 53,4%. Aralachma sifatida Co, Ni, Cu, baʼzan Au va Ag ichtirok etadi. Singoniyasi kubik. Pirit koʻpincha yirik yaxlit donador uyumlar, yumaloq, buyraksimon, kontsentrik-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 koʻpincha parallel chiziqlar boʻlishi xarakterlidir. Pirit kristallarining oʻlchamlari koʻpincha bir necha santimetr gacha yetadi.

Rangi yaltiroq sariq, qoʻpincha jez-sariq, qoʻngʻir va ola-bula boʻlib tovlanadi. Mayin dispers xili qora rangli boʻladi. Chizigʻining rangi qoʻngʻirroq yoki yachilroq qora. Yaltirachi metallsimon, ayniqsa, tomonlarida juda kuchli.

Qattiqligi 6–6,5. Moʻrt. Solish-tirma ogʻirligi  $4,9\text{--}5,2\text{ g/sm}^3$ . U elektrni yaxchi oʻtkazmaydi, termoelektrlanich, baʼzi xillari esa detektorlik xususiyatiga ega. Qaytarich koʻrsatkichi juda yuqori – 53%.

Piritni rangi, kristallar qiyofasi, tomonlaridagi chiziqlari va yuqori qattiqlik kabi xususiyatlariga qa-



8- rasm. Pirit.

rab bochqa minerallardan ancha oson ajratish mumkin. HCl da erimaydi, HNO<sub>3</sub> da kukun holida eriydi.

Pirit yer qobig'ida eng ko'p tarqalgan sulfid bo'lib, xilma-xil geologik sharoitlarda yuzaga keladi. U intruziv tog' jinslarda aksessor mineral sifatida, kontakt- metasomatik mahsulotlarda, gidrotermal tomirlarda va cho'kindi tog' jinsi mahsulotlarida uchraydi. Piritning eng ko'p uchraydigan joyi gidrotermal va cho'kindi konlardir.

Gidrotermal konlarda pirit bilan juda ko'p sulfidlar, galenit, sfalerit, xalkopirit hamda barit, kvarts va bochqa 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.

Pirit bilan markazit konkretsiyalari cho'kindi ruda va jinslar orasida, qumtoch-gil qatlamlarida, ko'mir, temir, marganes, boksit va bochqa ruda konlarida ko'p topiladi.

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 gidrooksid (limonit)ga va eritmaga o'tib ketadigan sulfat kislotaga ajraladi.

Pirit rudalari sulfat kislotaga olish uchun foydalaniladigan asosiy xomashyolardan biri hisoblanadi. Bu maqsad uchun qo'llaniladigan rudalar tarkibidagi oltingugurtning o'rtacha miqdori 35–50% atrofida bo'ladi. Sulfat kislotaga ichlab chiqariladigan rudalar tarkibida bo'ladigan zararli aralashma – margimuchdir.

Markazit – FeS<sub>2</sub> ning (9- rasm) tarkibi ham piritnikiga o'xshaydi. Mineral nomi qadimiy arab so'zidan olingan bo'lib, shu nom bilan pirit va markazit ifodalangan.

Kimyoviy tarkibi: Fe–46,6%; S–53,4%. Aralashmalar sifatida



9- rasm. Markazit.



juda oz miqdorda As, Sb, Tl va boshqalar bo'lishi mumkin. Sirgoniyasi rombik.

Kristallarining qiyofasi taxtachasimon, kalta ustunsimon, nayzasimon bo'ladi. Qo'shaloq kristallari murakkab bo'lib, tez-tez uchrab turadi. Ba'zan taroqqa o'xshab o'sgan shakllarda bo'lishi xarakterlidir. Korkretsiyalar, shuningdek tomma, shingilsimon, buyraksimon, po'stloqqa o'xshash va noto'g'ri shakllar ko'ririshida bo'lganlari ham uchraydi. Organik qoldiqlar o'rnida paydo bo'lgan psevdomorfozalari ko'p uchraydi.

Markazitning rangi jez-sariq bo'lib, kulrang yoki yashilroq tovlanadi. Chizig'ining rangi kulrang yashil. Yaltirashi metallsimon. Xira. Ulanish tekisligi mukammal emas. Mo'rt. Qattiqligi 5–6. Solishtirma og'irligi 4,6–4,9 g/sm<sup>3</sup> (piritdan kichik). Elektrni yomon o'tkazadi.

**Diagnostik belgilari.** Markazitning kristallari uchun nayzasimon yoki taxtachasimon ko'rinishdagi shakllar xarakterlidir. Yangi singan joylari yashilroq tovlanib turadi. Dahandam alangasida va kislotalarda piritga o'xshash.

Markazitning hosil bo'lishi asosan gidrotermal jarayonlar bilan bog'liqdir. Bu mineral yerning ustki qismida pirrotinning o'zgarishidan ham hosil bo'lishi mumkin. Markazitning gidrotermal konlarda, mineral hosil bo'lishining oxirgi bosqichida yuzaga keladi. Bu yerda u bo'shliqlarda kvars va sulfidlarga o'sgan kristallar holida yuzaga keladi. Gidrotermal tomirlarda markazit kvars, pirit, galerit, sfalerit va boshqa sulfidlar bilan bir assotsiyatsiyada uchraydi.

Markazit O'zbekistonda juda ko'p uchraydi. U Quramada (Konsoy, Taboshar, Takeli, Qurusoy, Qulko'rmas, Aktepa, Raugarzaysoy), Sharqiy Qoramozor polimetall konlarida, Olmaliqda, Choqadambuloqda, Qochbuloqda uchraydi. Angrendagi ko'mir konida yirik uyumlari uchraydi. Bundan tashqari, Markaziy Qizilqumdagi oltin konlarida, G'arbiy O'zbekistondagi skran-sheelitli konlarda va Jarubiy O'zbekistondagi konlarda uchraydi.

Markazit sulfat kislota olishda ishlatiladi.

**Xalkopirit** –  $\text{CuFeS}_2$ . 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 g/sm<sup>3</sup>. 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.  $\text{HNO}_3$  da eriydi. Daxandam 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  $\text{H}_2\text{S}$  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 mineralardan biri hisoblanadi. Bu mineral rudali konlarning deyarli hammasida kuzatilgan bo'lib, juda yaxshi o'rganilgan minerallar qatoriga kiradi.

Yerning yuza qismida xalkopirit barqaror bo'lmay, parchalanib har xil kislorodli birikmalarga aylanadi.

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** (10- rasm). 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, kubo-oktaedrik, 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 g/sm<sup>3</sup>. Elektrni yomon o'tkazadi, detektorlik xususiyatiga ega. Silliqlangan shliflarda – izotrop. Qaytarish ko'rsatkichi – 43%.

Galenitni aniqlashda xarakterli xususiyatlari bo'lib kristallarini izometrik qiyofaga ega bo'lishi, agregatlarining donadorligi, ulanish tekisligini kub bo'yicha mukammalligi, katta solishtirma og'irligi va qo'rg'oshindek kulrangga ega bo'lishi hisoblanadi. Rentgenogrammadagi asosiy chiziqlari: 2,965; 2,093; 1,324. Dahandam alan-gasida oson eriydi. Soda bilan qizdirganda qo'rg'oshin sharchasi

hosil qiladi.  $\text{HNO}_3$  da oson eriydi, oltingugurt ajralib chiqib, oq  $\text{PbSO}_4$  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 Qoramozor kabi polimetall konlari ma'lum. Galenitning yirik konlari Chotqol tog'larida (Sumsar), G'arbiy O'zbekistonda (Uchquloch), o'ziga xos kolchedan polimetall koni Janubiy O'zbekistonda ham ma'lum.

Yerning ustki qismida galenit barqaror bo'lmay parchalanadi va glet ( $\text{PbO}$ ), serussit ( $\text{Pb}[\text{CO}_3]$ ), anglezit ( $\text{PbSO}_4$ ) va boshqa minerallar yuzaga keladi.

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 ( $\text{PbO}$ ) olinadi

**Sfalerit** –  $\text{ZnS}$  (10-rasm). Mineralning nomi grekcha «sfaleros» – aldanchi so'zidan olingan. Bu mineral tashqi belgilari bilan sulfidlarga o'xshamasligi sababli shunday nom bilan atalgan. Sinonimi: rux aldanchisi. Kimyoviy tarkibi: Zn – 67%; S – 33%. Aralashma sifatida Fe (20%



10- rasm. Galenit, sfalerit, kalsit konkretsiyasi.

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.

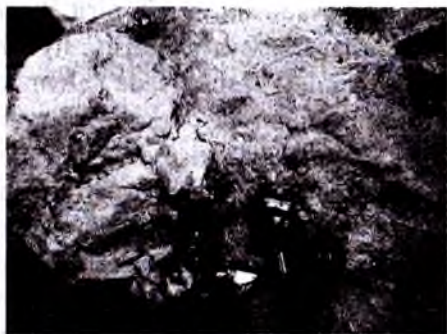
Sfaleritning rangi ko'pincha jigarrangdan qoragacha, ba'zan aralashmalar hisobiga yashil va qizil bo'lishi mumkin. Rangsiz xillari ham uchraydi. Chizig'ining rangi oqdan jigarrangacha. Yaltirashi olmossimon. Ulanish tekisligi mukammal (110 bo'yicha), mo'rt. Qattiqligi 3,5–4, solishtirma og'irligi 3,5–4,2 g/sm<sup>3</sup>. Elektrni o'tkazmaydi, piroelektrik. Magnitlik xususiyati juda kichik. Sindirish ko'rsatkichi 2,36 dan 2,47 gacha. Ultrabinafsha va rentgen nurlarida fluoressensiyalanadi. 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<sub>2</sub>S va NNO<sub>3</sub> da S ajralib chiqadi. Dahandam alangasida yorilib ketadi va deyarli erimaydi. Oksidlantiruvchi alangada ko'mir ustida oq rangli rux oksidi gardlarini hosil qiladi. Sun'iy yo'l bilan sfaleritni H<sub>2</sub>S 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), 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, Uchquloch, Ingichka, Qochbu-loq, Chakchar, Xarkush va boshqalar.



11- rasm. **Kinovar.**

Yerning yuza qismida sfalerit barqaror bo'lmay, parchalanadi va goslarit, smitsonit, gidrosinkit va boshqa minerallarga aylanadi

**Kinovar** –  $\text{HgS}$  (11- rasm). Mineralning nomi Hindistondan kelib chiqqan deb taxmin qilishadi. Bu yerda qizil smola va «ajdar qoni» shunday nom bilan ataladi.  $\text{HgS}$  ning kubik modifikatsiyasi metatsinnabarit deb ataladi. Kimyoviy tarkibi:  $\text{Hg}$ –86,2%;  $\text{S}$ –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 aralashmasida 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  $\text{g}/\text{sm}^3$ . Elektr tokini o'tkazmaydi.

Kinovarni aniqlashda xarakterli belgi bo'lib qizil rangi, kichik qattiqligi va solishtirma og'irligining yuqoriligi hisoblanadi. Rentgenogrammadagi asosiy chiziqlari: 3,372; 2,869; 2,074. Dahandam alangasida butunlay uchib ketadi. Ishqorlarda eriydi. Kislotalarda erimaydi.

Kinovar yosh vulqonli rayonlar bilan bog'liq bo'lgan tipik past temperaturali gidrotermal mineraldir. Kinovar bilan bir

assotsiatsiyada antimonit, pirit, markazit, realgar, arsenopirit, rudasiz minerallardan kvars, kalsit, flyuorit, barit uchraydi. Kinovarning yirik konlari Ispaniyada (Almaden), Italiyada (Monte-Amata), Qirg'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 asboblar 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.

## 4- amaliy mashg'ulot

### OKSIDLI VA GIDROOKSIDLI MINERALLAR

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

**Oksidli minerallar.** Oksidlarga anionlari kisloroddan tuzilgan minerallar kiradi. Hidroksidlarda esa anion o'rnini gidroksid (OH) guruh egallaydi. Hidroksidlar, 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** –  $\text{SiO}_2$  (13- rasm). U eng ko'p uchraydigan mineral bo'lib, 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 oqiq yoki sferolit, ko'proq kremen deb ataladigan

konkretsizalar tarzida uchraydi. Xalsedon agregatlarining turli rangdagi yo'l-yo'l konsentrik zonal turini 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 (12- rasm) ham xilma-xil tuslarda 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  $1713^\circ\text{C}$ .

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.

Kremnezyomni 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



12- rasm. Xalsedon.



13- rasm Kvars.



jinslarning ichida dumaloq holda uchraydigan kir (gil va opal aralashgan) xalsedonli jins kremen (chaqmoqtosh) deb ataladi.

**Gematit** –  $\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Mineralning nomi grekcha «gematikos» – qonli, qon rang soʻzidan kelib chiqqan. Tabiatda gematitning ikki xili maʼlum:  $\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3$ , trigonal, barqaror va  $\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3$  – kubik, barqaror emas.

Sinonimlari: yaltiroq temirtosh, temir sludasi, qizil temirtosh (zich yashirin kristallangan xili). Gematitning magnetit oʻrnida kelgan psevdomorfozasi martit deb yuritiladi.

Koʻpincha, togʻ jinsi boʻshliqlarida 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 poʻlat rangdan temir ranggacha boʻladi. Chizigʻi olcha-qizil. Yarimmetall kabi yaltiraydi. Qattiqligi 5,5–6,0. Solishtirma ogʻirligi 5,0–5,2 g/sm<sup>3</sup>. Ulanish tekisligi yoʻq. Eng muhim temir maʼdani.

**Magnetit** –  $\text{FeFe}_2\text{O}_4$ . Mineral nomining qanday kelib chiqqanligi aniq emas. U Magneziya (Makedoniya) degan joyi nomi bilan yoki choʻpon Magnes nomi bilan bogʻliq deb taxmin qilishadi. Choʻpon Magnes magnetitni birinchi marta topgan va bu magnit choʻponning etiklari ostidagi mixni va tayogʻi uchidagi temirni oʻziga tortgan. Nomi magnitlik xususiyati bilan ham bogʻliq boʻlishi mumkin. Sinonimi magnitli temirtosh.

Kimyoviy tarkibi: Fe – 72,36%; O – 27,64% . Aralashma sifatida  $\text{TiO}_2$  va  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  boʻlishi mumkin. Tarkibidagi  $\text{TiO}_2$  miqdori 25% gacha yetsa mineral titanomagnetit deyiladi. Tarkibida  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  boʻlgan xili xromomagnetit deyiladi.

Singoniyasi kubik. Magnetitning rangi temirdek qora. Chizigʻi qora, yaltirashi yarim metallsimon. Shaffof emas. Qattiqligi 5,5–6. Moʻrt. Ulanish tekisligi yoʻq. Solishtirma ogʻirligi 5,9–6,2 g/sm<sup>3</sup>. Kuchli magnit tortish xususiyatiga ega. 580°C ga yaqin temperaturaga qizdirganda magnit tortish xususiyati yoʻqoladi, lekin soviganda yana magnit tortadigan boʻlib qoladi.

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

Magnetit asosan qayitaruvchi sharoitlarda, magmatik yo'l bilan hamda gidrotermal va pnevmatolit jarayonlar ta'siri kontaktida yuzaga keladi. Regional metamorfizm ta'sirida magnetit gematitga o'xshab, ekzogen jarayonlarda cho'kindi jinslar orasida hosil bo'lgan temir gidroksidlarining degidratsiyalanishi natijasida faqat qaytaruvchi (kislorod yetishmayidigan) sharoitlardagina vujudga keladi. Bunday yo'l bilan hosil bo'lgan konlar qatoriga metamorfiklashgan cho'kindi jins qatlami orasida ko'p topiladigan magnetit – gematitlarning katta-katta uyumlari kiradi. Yerning ustki qismida magnetit barqaror bo'lib, sochilmalarga o'tadi. Issiq iqlimli joylarda magnetit o'rnida gematit psevdomorfozalari yuzaga kelib, bu jarayon martitlanish deyiladi.

Dunyodagi yirik konlari Ukrainada, Uralda va AQSHda 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 aluminiy oksidi, ya'ni suvsiz giltuproqdir. Kristallari bo'chkasimon, ustunsimon piramidal va plastinka shaklida uchraydi. Rangi ko'proq ko'kish va sarg'ish-kulrang bo'lib, xilma-xil rangli shaffof kristallari ham bo'ladi. Qimmatbaho shaffoflari: leykosapfir – rangsiz, rubin (la'l) – 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 3,95–4,10 g/sm<sup>3</sup>. 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. Sapfirilar va rubinlar qimmatbaho toshlardir.



14- rasm. Limonit.

**Limonit** –  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  (qo'ng'ir temirtosh) (14- rasm). 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  $\text{g}/\text{sm}^3$ . 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.

### 5- amaliy mashg'ulot

#### GALOID, SULFAT VA FOSFOR MINERALLARI

##### GALLOIDLAR

**Galit (osh tuzi)** –  $\text{NaCl}$  (15- rasm). 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  $\text{g}/\text{sm}^3$ . 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), «Ilets kaya zashita» (Orenburg shahrining janubida) va boshqalarni ko'rsatish mumkin. Galit oziq-ovqat, kimyo, metallurgiya, teri-charm sanoatida va boshqa sohalarda ishlatiladi.

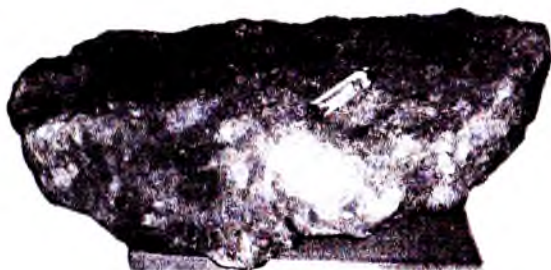
**Silvin** – KSI. Nomi gollandiyalik vrach va kimyogar Silviy sharafiga shunday nom bilan atalgan. Kimyoviy tarkibi: K – 52,45%; Cl – 47,55%. Singoniyasi kubik. Kristall strukturasi galit strukturasi kabi. Silvin ko'pincha boshqa tuzli yotqiziqalar bilan birga donador yaxlit massalar holida uchraydi. 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 shisha-simon. Ulanish tekisligi o'ta mukammal. Qattiqligi 1,5–2. Mo'rt. Solishtirma og'irligi 1,97–1,99 g/sm<sup>3</sup>. Issiqlikni yaxshi o'tkazadi. Uning mazasi o'tkir, ba'zan achchiqroq sho'rdir. Suvda oson eriydi. U gigroskopik (havodagi namlikni o'ziga tortadi). Daxandam alungasida 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 yotqiziqalarda silvin bilan



15- rasm. Galit (osh tuzi).



16- rasm. Fluorit.

birga galit, karnallit va boshqa minerallar uchraydi. O'zbekistonda silvin Oqboosh, Tyubegatan, Qovurdoq, Karlyuk va boshqa konlarda topilgan. Silvining yirik uyumlari O'rta Osiyoning janubida yuqori yura davri yotqiziqlariga to'g'ri keladi.

Silvin sun'iy kaliyli o'g'itlar olishda xomashyo hisoblanadi. Kimyo sanoatida silvindan meditsinada, parfumeriyada, fotografiyada va boshqa sohalarda ishlatiladigan kimyoviy preparatlar olishda foydalaniladi.

**Fluorit** –  $\text{CaF}_2$  (16- rasm). 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.

Fluorit 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/sm<sup>3</sup>. Fluorit ko'pincha flyuoressensiyalanadi, ya'ni katod nurlari ta'sirida zangori-yashil tovlanadigan gunafsha nur sochadi. Fluorit, asosan, gidrotermal jarayonlar natijasida paydo bo'ladi.

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

## SULFATLAR

**Gips** –  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (17- rasm). 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‘shishmasi gipsli atirgullarni 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  $2,3 \text{ g/sm}^3$ . 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  $37\text{--}38^\circ\text{C}$  da bo‘ladi,  $107^\circ\text{C}$  dan yuqori temperaturada esa erishi kamayadi. Dahandam alangasida suvi yo‘qoladi, varaq-varaq bo‘lib ajralib eriydi va oq rangli emalga aylanadi.



17- rasm. Gips.



Gips dengizlarda hosil bo'ladigan kimyoviy cho'kindi hisoblanib, dengiz havzalarining qurishi natijasida cho'kish yo'li bilan hosil bo'ladi. Tekshirishlarni ko'rsatishicha, gips suvli eritmalardan 63 °C dan past temperaturada hosil bo'lib, undan yuqori temperaturada esa angidrit hosil bo'ladi. Gips odatda cho'kindi jarayonlarda katta qatlamlar tarzida ohaktoshlar, mergellar, gillar va qumlar bilan birgalikda uchraydi. Gipsning eng ko'p to'plamlari perm va trias davri yotqiziqlari bilan bog'liq. Gips angidritning gidratlanishi natijasida va ikkilamchi mahsulot sifatida oltingugurt va oltingugurt minerallarining oksidlanish zonasida hosil bo'ladi. Bundan tashqari, gidrokimyoviy reaksiyalarda qaytadan yotqizilgan mineral sifatida ham uchrashi mumkin. Eng ko'p tarqalgan va ahamiyatga ega bo'lgan konlari dengiz suvlarida gipsning kimyoviy cho'kishi natijasida yuzaga keladi. Bunday hollarda gips dengiz havzalarining qurishi natijasida, bug'lanishning birinchi bosqichida, eritma NaCl va boshqa tuzlar bilan to'yinmasdan avval cho'kadi, bundan keyin angidrit, so'ngra galit hosil bo'ladi.

Gips o'rnida hosil bo'lgan kalsit, aragonit, malaxit, kvarts 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, naqshinkorlik (lepka) ishlarida material sifatida, meditsinada va boshqa sohalarda ishlatiladi. Xom gips haykallar yasashda (alebastr) va o'g'it sifatida ishlatiladi. Zich xillari bezaktosh sifatida ishlatiladi.

**Angidrit** –  $\text{CaSO}_4$ . 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. Angidritning 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 (010), (100), (001) mukammal bo'lganligi uchun, ancha osonlik bilan kubik bo'laklarga ajraladi, shuning uchun kubik shpat deb ham atashadi. Qattiqligi 3–3.5. Mo'rt. Solishtirma og'irligi 2,8–3.0 g/sm<sup>3</sup>.

Angidrit uchun diagnostik belgi bo'lib solishtirma og'irligining kichikligi va uchta bir-biriga perpendikular 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 eritmalarda 63.5 °C dan yuqori temperaturada cho'kadi. Agar eritmada xlorli natriy va xlorli magniy bo'lsa, 25–35 °C dan yuqori temperaturada cho'ka boshlaydi. Bundan past temperaturada bunday eritmalardan 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 assotsiatsiyada bo'lib, asta-sekin unga o'tib boradi. Angidritni gipsga aylanish jarayonida uning hajmi suv hisobiga juda oshadi (30% gacha).

Angidrit 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<sub>4</sub>. 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.

Baritni 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 g/sm<sup>3</sup>.

Baritni boshqa minerallardan ajratish uchun diagnostik belgi bo'lib, solishtirma og'irligining kattaligi hisoblanadi. Kukun holiday barit kontsentrlangan sulfat kislotada sekinlik bilan eriydi. Dahandam alanagasida 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'ulash ishlarida skvajina devorlarini sementlashda va boshqa sohalarda ishlatiladi.

## FOSFATLAR

**Fosfatlar – fosfat kislotasi  $H_3PO_4$  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, ko'proq shaffof rangsiz, och yashildan zumrat yashilgacha, ba'zan havo rang, binafsha, qo'ng'ir bo'ladi. Yaltirashi shishasimon bo'lib, singan joylarida yog'langandek korinadi. Qattiqligi 5. Solishtirma og'irligi  $3,18-3,22 \text{ g/sm}^3$ . 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 (18- rasm) 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.

**Feruz** –  $\text{CuAl}_6[\text{PO}_4]_4[\text{OH}]_8\text{H}_2\text{O}$  (19- rasm). Sinonimi: kallait (feruzaning qadimgi nomi). Temirga boy xili ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 21 % gacha) rushleit 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 chig'anoq sirtiga o'xshab ketadi. Qattiqligi 5–6, ancha mo'rt. Solishtirma og'irligi  $2,60-2,83 \text{ g/sm}^3$ .



18- rasm. Fosforit.



19- rasm. **Feruza.**

Diagnostik belgilari: rangi va mum kabi yaltirashi xarakterlidir. O'ziga o'xshash xrizokolla va misning boshqa minerallaridan kimyoviy tarkibi bilan farq qiladi. Sun'iy yo'l bilan feruza  $100^{\circ}\text{C}$  da sodir bo'ladigan malaxit, gilning suvli oksidi va fosfor kislotasi orasida bo'ladigan reaksiya natijasida olinadi.

Feruza nurash sharoitlarida yer yuzasidagi misli eritmalarning glinozyom bilan fosfoga boy bo'lgan tog' jinslarga ta'sir etishidan, ko'pincha, limonit bilan birga hosil bo'ladi. Feruzaning hayvonlarning qazilma suyagi va tishi hisobiga paydo bo'lgan xillari ham ma'lum. O'zbekistonning quyidagi joylarida feruza juda qadimdan ma'lum bo'lib keng tarqalgan: Qurama tog'lari (Ungurlikon, Shougaz, Urgaz, Qalmoqir, Oqturpoq, Feruzakon, Taboshar), Markaziy Qizilqum (Aumintozatou, Muruntov, Tosqozg'on, Tomditov va boshqalar), Qoratepa tog'larida (Ibrohimota) va Sultonuizdog'.

Feruza juda qadimdan sharqning qimmatbaho toshi hisoblanib, hozirgi paytgacha o'z kuchini yo'qotmagan. Olimlarning yozishi bo'yicha (Fezsmen, 1925) O'rta Osiyo butun dunyoni shunday qimmatbaho tosh bilan ta'minlab turgan.

### **Nazorat savollari**

1 Galoidlarga qaysi minerallar kiradi?

1. Sulfatlar deganda nimani tushunasiz?

2. Sulfatlarga misollar keltiring.

3. Fosfatlar qanday tarkibli bo'ladi?

4. «Baros» nima degani?

5. Apatit va boshqa fosfor minerallaridan nimalar tayyorlanadi?

## 6- amaliy mashg'ulot

### KARBONAT VA SILIKAT MINERALLARI KARBONAT MINERALLARI

Karbonatlarning optik xususiyatlari  $\text{CO}_3$  anionining yassi shakli bilan bog'liq holda eng yuqori ikkilantirib sindirish ko'rsatkichi  $\text{Ng-Np}$  ekanligidir. Shuningdek, mis karbonatlarining to'q-yashil yoki ko'k rangli bo'lishi ehtimol mis ( $\text{Cu}^{2+}$ ) kationining o'ziga xos tuzilishi bilan bog'liq bo'lsa kerak.

**Kalsit** –  $\text{CaCO}_3$  (20- rasm). Nomi lotincha «kalks» – ohak so'zidan kelib chiqqan. Sinonimi ohakli shpat.

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

Kalsiy odatda donador va yaxlit uyumlar hamda druzalar, jeodalar holida uchraydi. Kalsitning ohaktoshlar orasidagi g'orlarda stalagmit va stalaktit shaklida o'sgan mahsulotlari keng tarqalgan. Turli skalenoedrik, pinakoidal, prizmatik va romboedrik qiyofalarda hosil bo'lgan kristallari ko'p uchraydi. Kalsitning bir necha xillari mavjud. Katta zich massa holida uchraydigan donador yaxlit agregatlari marmar deyiladi. Kalsitning zich yashirin kristallangan, ba'zan qatlam bo'lib tuzilgan va faunalarga boy tog' jinslari



20- rasm. Kalsit.



ohaktoshlar deyiladi. Tarkibida mayda foraminiferlar chig'anog'i bo'lgan yumshoq ohaktoshlar bo'r nomi bilan ma'lum. Ba'zan issiq buloq suvidan kalsiy karbonat cho'kishi natijasida ajoyib naqshli, ingichka yo'l – yo'l, yarim shaffof «marmar oniksi» deb ataladigan xili hosil bo'ladi. Rangsiz shaffof xili island shpati deyiladi. Kalsitning tolasimon xili atlas shpati yoki papirshpat deyiladi.

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 g/sm<sup>3</sup>. Qisilganda qo'shaloqlanish bilan birga elektrlanadi. Ayrim konlardan olingan namunalarda luminessensiya hodisasi ko'rinadi.

Kalsit uchun diagnostik belgi bo'lib, romboedr bo'yicha ulanish tekisligi. NSI da (SO<sub>2</sub> ajralib chiqadi) oson erishi hisoblanadi. Dahandam alangasida erimaydi va yorilib SO<sub>2</sub> va SaO ga parchalanadi. SaO yaltirab nur sochib, alangani qizg'ish sariq rangga kiritadi.

Sun'iy yo'l bilan kalsitni, bikarbonatli eritmalarni 30 °C dan past temperaturada cho'ktirish yo'li bilan olish mumkin.

Kalsitning ko'p qismi gidrotermal tomirlardagi sulfidlar bilan birga qaynoq suvlardan hamda effuziv tog' jinslaridagi bodomsimon joylarda seolit, xalsedon, kvarts 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, kvarts, xalsedon, opal, qo'ng'ir temirtoshlar, piroluzit, 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 flus sifatida ishlatiladi. Kalsitning shaffof xillari (island shpati) polarizatsion mikroskoplarda ishlatiladi.

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

Kimyoviy tarkibi: Mg – 28,83%; S – 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 g/sm<sup>3</sup>. 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  $SaSO_3$  ning  $MgCl_2$  yoki  $MgSO_4$  eritmalarida qizdirib olish mumkin.

Magnezit bilan bir assotsiatsiyada dolomit, kalsit, aragonit, breynerit, siderit, sepentin, 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 izolatorlar ishlashda, qog'oz, rezina sanoatida, qandshakar ishlashda qo'llaniladi.

**Dolomit** –  $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ . Fransuz mineralogi Deodat Dolome (1750–1801) sharafiga shunday nom bilan atalgan. Kimyoviy tarkibi: Sa – 21,73%; Mg – 13,18%; S – 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 tuslarga ega. Yiltirashi shishasimon. Ulanish tekisligi mukammal. Qattiqligi 3,5–4. Solishtirma og'irligi 2,8–2,9 g/sm<sup>3</sup>.

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.

Dolomitni sun'iy yo'l bilan Sa va Mg ning karbonatli eritmasidan SO<sub>2</sub> atmosfera sharoitida, 10 atm. bosimida, oddiy temperaturada olish mumkin.

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 flus sifatida, qurilish materiali sifatida, kimyo sanoatida va boshqa sohalarda ishlatiladi.

**Siderit – FeCO<sub>3</sub>**. 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 g/sm<sup>3</sup>.

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  $\text{FeSO}_4$  ni  $\text{FeCl}_2$  yoki  $\text{FeSO}_4$  eritmasi bilan yopiq trubkada  $130^\circ\text{--}200^\circ\text{C}$  yoki  $\text{FeSO}_4$  va  $\text{NaHCO}_3$  eritmalar aralashmasini ortiqcha  $\text{SO}_2$  bilan qizdirish natijasida olish mumkin.

Siderit gidrotermal jarayonlarda rudali tomirlar tarkibiga kiruvchi minerallar bilan birga yuzaga keladi. Gilli yotqiziqlar va ohaktoshlarda ekzogen yo'l bilan yuzaga keladi. Siderit bilan bir assotsiatsiyada rudali tomirlardagi minerallar va qo'ng'ir temirtoshlar uchraydi. O'zbekistonda siderit Chotqol-Qurama tog'larida, G'arbiy va Janubiy O'zbekiston hamda 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  $\text{CuO}_3\cdot\text{Cu}(\text{OH})_2$**  (21- rasm). 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.



21- rasm. **Malaxit.**

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. Fersmanning 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 silikatlarning 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. Silikatlarning strukturasi ularning kimyoviy tarkibi bilan chambarchas bog'liqdir. Shuningdek, minerallarning muhim fizik xossalari va hatto ma'lum darajada genezisini ham aks ettiradi.

Hozir silikatlar strukturasi 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 silikatlarga minerallardan sirkon  $Zr_2[SiO_4]$ , forsterit  $Mg_2[SiO_4]$  va granat kiradi.

Forsterit minerali olivin guruhiga kiradi va ular izomorf qatorni tashkil qiladi. Bu qatorning chekka hadlari magneziyli forsterit va temirli fayalit  $\text{Fe}_2[\text{SiO}_4]$  dir. Odatda, shu ikki komponentning izomorf aralashmasi olivin  $(\text{MgFe})_2[\text{SiO}_4]_2$  deb ataladi.



22- rasm. Granat.

Temir magniyli, lekin silikat kislotasi ham bo'lgan bu silikat asos va o'ta asos magmatik jinslar uchun xosdir.

**Granatlar** (anortosh) (22-rasm). Magmatik jinslarda kam uchraydi. U, asosan, metamorflashgan jinslar uchun xosdir. Granatlarning xillari ko'pdir. Ularga pirop  $\text{Mg}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$ ; almandin  $\text{Fe}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$ ; spessartin  $\text{Ca}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$ ; grossular  $\text{Ca}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$ ; andradit  $\text{Ca}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$ ; uvarovit  $\text{Ca}_3\text{Cr}_2[8\text{SiO}_4]_3$  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 grossulardir. 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.

**Orollsimon silikatlarga** (ortosilikatlarga) magmatik va metamorflashgan jinslarni hosil qiluvchi, odatda ko'kimtir-sariq rangdagi donador va shu'lasimon agregatlar hosil qiluvchi epidot  $(\text{CaSe})(\text{Al,Fe})_3(\text{OH})\text{O}[\text{SiO}_4][\text{Si}_2\text{O}_7]$  yoki  $\text{Ca}_3(\text{Al,Fe})\text{Si}_3\text{O}_{12}[\text{OH}]$  kiradi. Uning qattiqligi 6–7, kristallari triklin singoniyada; oq va zangori rangli, shishasimon yaltiroq, plastinkasimon. Qattiqligi 4–6,5 bo'lgan disten  $\text{Al}_2\text{O}[\text{SiO}_4]$ ; rombik singoniyali, kulrang va pushti, shishasimon yaltiroq va ulanish tekisligi aniq bo'lmagan ustunsimon, prizmasimon kristall, qattiqligi 7,5 bo'lgan andaluzit  $\text{Al}_2\text{O}[\text{SiO}_4]$ ; qizil-qo'ng'ir rangdagi, qattiqligi 7–7,5 bo'lgan stavrolit



$2\text{Al}_2\text{O}_3[\text{SiO}_4]\text{Fe}(\text{OH})_2$  va qattiqlik shkalasida 8- o'ringda turuvchi, jins hosil qilishi jihatidan uncha ahamiyati yo'q, rombik singoniyali topaz  $\text{Al}_2(\text{F,OH})_2[\text{SiO}_4]$  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 aluminiy umuman 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 silikatlarning miqdori qancha?
4. Silikatlar tarkibiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?
6. Silikatlarning qanday kristall strukturalari mavjud?

### 7- amaliy mashg'ulot

#### ZANJIRSIMON, LENTASIMON, VARAQSIMON VA TO'QIMASIMON SILIKATLAR

**Zanjirsimon silikatlar** strukturasida kremniy-kislorodli tetraedrlar  $[\text{Si}_2\text{O}_6]_n$ - 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  $87^\circ$  burchak ostida kesishadi. Avgitning umumiy formulasi  $\text{Ca}(\text{Mg, Fe, Ti, Al})_2[(\text{SiAl})_2\text{O}_6]$ .

Avgit strukturasida aluminiy kislorod tetraedrining markazida kremniyning o'rnini egallaydi. Agar mineralning tarkibida  $\text{Na}_2\text{O}$  va  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  bo'lsa, uni egirin – avgit deb yuritiladi. Avgit uchun kalta ustunsimon, yonlarining yaltiroqligi; yaltiroq qora rang va sakkiz burchakli kristallar xarakterlidir. Uni aluminiyli 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  $Mg_2[Si_2O_6]$  va  $Fe_2[SiO_6]$  bilan izomorfik qator hosil qiladi. Ularni mikroskopik monoklinal piroksendan ajratish qiyin.

**Lentasimon silikatlar** amfibol guruhidagi minerallar kiradi. Amfibollarda  $[Si_4O_{11}]$  lentasidan kislorod atomiga yana OH guruhlari qo'shiladi. Ba'zi amfibollarda, ayniqsa, aluminiyli amfibollarda, radikalidagi kremniyning bir qismi aluminiy bilan almashadi (masalan, shox aldamchisida  $[Al_2Si_6O_{22}]$  alumosilikatli qatorni hosil qiladi).

Kristallografiya belgilariga qarab, ular rombik va monoklinal amfibollarga bo'linadi.

Amfibollarning murakkabligini ko'rsatish uchun rogovaya obmankaning to'liq formulasini keltiramiz:  $NaCa_2(Mg,Fe)_4(Al,Fe)(OH,F)[Al_2Si_6O_{22}]$ . Formuladan uning alumosilikatligi ko'rinib turibdi.

Shox aldamchisi (rogovaya obmanka)ning 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 tolaliligi bilan farq qiladi. Oddiy «rogovaya obmanka» (shox aldamchisi) dan tashqari metamorflashgan yo'l bilan hosil bo'lgan tog' jinslari uchun och-yashil rangdagi shu'lasimon shox aldamchisi aktinolit xarakterlidir. Bu mineralning shakli ignaga o'xshaydi. Tarkibi  $Ca_2(Mg,Fe)_5(OH)_2[Si_4O_{11}]_2$ . Amfibolni oddiy ko'z bilan piroksendan ajratish qiyin. Uni faqat mikroskop ostida aniqlash mumkin.

**Varaqsimon (qat-qat) silikatlar.** Varaqsimon silikatlar qat-qat kristall strukturalarida  $[SiO_4]$  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 alumosilikatlarni ajratish mumkin. Alumosilikatlarda kremniyning bir qismi aluminiy bilan almashgan bo'ladi.

Varaqsimon silikatlarga talk, serpentin va kaolinit, alumosilikatlarga esa sludalar (muskovit va biotit), xloritlar va gidrosludalar kiradi. Gidrosludalardan glaukonit katta ahamiyatga ega. Varaqsimon silikatlar va alumosilikatlar 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** –  $\text{Mg}_3[\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_2$  (23- rasm). Qadimdan arabcha shunday nom bilan atalardi. Kimyoviy tarkibi: Mg – 19,23%; Si – 29,62%; O – 50,62%; N – 0,53%. Aralashma sifatida temir, aluminiy, nikel uchraydi. Singoniyasi monoklin.

Talk varaqsimon, tangasimon agregatlar va yaxlit uyumlar hoida 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 g/sm<sup>3</sup>. Ulanish tekisligi



23- rasm. Talk.

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 eriboq emalga aylanadi. Kuchli qizdirganda qattiqligi 6 gacha ortib boradi.

Talkning asosiy qismi metamorfik yo'l bilan gidrotermal eritmalarni 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.

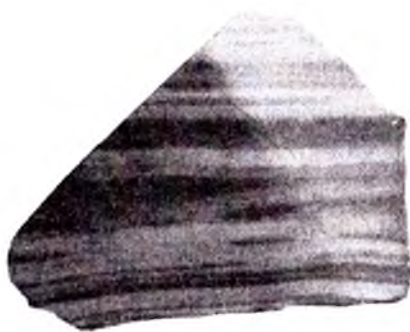
Bunday jarayon bilan hosil bo'lganda, talkni magnezit o'rnida yuzaga kelgan psevdomorfozalari ko'p uchraydi. Talkni o'ta asos tog' jinsi bo'lgan olivin hisobiga quyidagi reaksiya asosida hosil bo'lish hollari ham ko'p uchraydi.

Talk bilan bir assotsiatsiyada serpentin, xlorit, dolomit, aktinolit, turmalin, magnetit, temir yaltirog'i uchraydi. 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 kuza-tilgan.

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

**Serpentin** –  $Mg_6[Si_4O_{10}][OH]_8$  (24- rasm). Tarkibida magniyning ko'pligi va kremniyning kamligi bilan talkdan farq qiladi. Faqat serpentindan iborat bo'lgan yashil, targ'il rang tog' jinsini serpentinit deb yuritiladi. Serpentinning ipakdek yaltirab turadigan ingichka



24- rasm. Serpentin.

tolali xili asbest deyiladi. Asbest o'tga juda chidamli bo'ladi. Serpentinnitlar olivinli, ba'zan piroksenli va shox aldamchisi jinslarning metamorfizmga duchor bo'lishidan hosil bo'ladi. O'zbekistonda ular janubiy Farg'onada ko'p-lab 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, mo'msimon bo'ladi. Xloritga o'xshagan varaq-varaqlar turi antigorit deb yuritiladi. U kulrang, ba'zan ko'kimtir bo'ladi.

Serpentinlar qoplantosh sifatida, turli zeb-ziynat buyumlari yasash uchun ishlatiladi.

**Kaolinit** –  $Al_4[Si_4O_{10}](OH)_8$ . Alumosilikatga 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 strukturasi ko'ra aluminiy silikati bo'lib, dala shpati mineralarining nurashi natijasida quyidagi reaksiyaga muvofiq hosil bo'ladi:  $4K[AlSi_3O_8] + 4H_2O + 2KCO_3 + 8SiO_2 + Al_4(OH)_8 [Si_4O_{10}]$ .

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

Varaqsimon alumosilikatlar orasida jins hosil qilishi jihatidan monoklin singoniyasida kristallanuvchi sludalar muhim o'rin tutadi.

Yer qobig'idagi jinslarda sludalar 4%ni tashkil qiladi. Sludalar magmatik (asosan, nordon va o'rta) va metamorflashgan jinslarning tarkibiga kiradi.

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

**Muskovit** –  $KAl_2(OH)_2 [AlSi_3O_{10}]$  (25- rasm). Mineralning nomi Moskvani qadimgi nomi Moskoviya so'zidan kelib chiqqan. Uning yirik bo'laklari qadimgi paytlarda «Moskva oynasi» nomi bilan Evropa davlatlariga chiqarilar edi. Muskovit tarkibidagi aluminiy temir yoki xrom bilan qisman o'rin almashishi mumkin. Ba'zan aralashma sifatida Mg va Mn bo'lishi mumkin.

Muskovitni yupqa qavatlari rangsiz, ko'pincha sarg'ish, kulrang va yashil tuslarda bo'ladi. Muskovitni rangi xromofor elementlar miqdoriga bog'liq bo'lib, ular ichida ko'proq temir, xrom va marganesga bog'liq.

Muskovitni aniqlashda diagnostik belgi bo'lib, ochiq rangi, sadafsimon yaltirashi, ulanish tekisligini o'ta mukammalligi va yupqa qavatlarga oson bo'linishi xizmat qiladi. Kislotalarda erimaydi. Dahandam alangasida yupqa qavatlari qiyinchilik bilan erib, shaffof bo'lmagan oq emalga aylanadi.

Muskovit intruziv tog' jinslarda, granitli pegmatitlarda, gidrotermal tomirlarda va metamorfik kristallangan slaneslarda 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 reaksiya asosida hosil bo'ladi.

Gidrotermal konlarda ko'pincha yon jinslardagi plagioklazlar hisobiga seritsit uyumlari hosil bo'ladi. Bu jarayon seritsitlanish deb



25- rasm. Muskovit.



utuladi. 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.

Yerning yuza qismida muskovit ancha mustahkam. lekin seolit, gidrosluda va kaolinitga aylanadi. Tarkibida magniy, kalsiy, natriy bo'lgan eritmalar ta'sirida muskovit serpentini, talk va paragonitga aylanadi. Yuqori temperaturada muskovit barqaror bo'lmay, suv ajralib kaliyli dala shpati va sillimanitga aylanadi.

Muskovit juda yuqori omik qarshilikka va elektroizolatsion 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 ham ta'sir qiladi. Dahandam alangasida qiyinchilik bilan eriydi. Biotit izomorf qatoridagi minerallar magmatik, metamorfik va metasomatik jarayonlarda hosil bo'ladi. Biotit ko'p granitlarni asosiy jins tashkil qiluvchi minerali hisoblanadi. Ishqorli tog' jinslarida ham 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'zini yuqori darajadagi elektroizolatsion xususiyati bilan radio- va elektrotexnikada keng qo'llaniladi.

**Xloritlar** (26- rasm) yashil rangli bo'lib, juda mukammal ulanish xossasiga ega, ular orasida tashqi ko'rinishdan farq



26- rasm. Xlorit.

bo'lmasa ham, kimyoviy tarkibi har xil bo'lgan bir necha xillari bor. Umuman, magniy, temir va aluminiyli varaqsimon alumosilikatlardir, tarkibi taxminan  $(Mg, Fe)_5Al(OH)_8[AlSi_3O_{10}]$ . Xloritlarning tarkibi ancha o'zgaruvchandir. Sludalardan 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** – (gidrosludalar guruhi). Temir va magniyning suvli alumosilikati bo'lib, tarkibi jihatdan temirli sludaga 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 silikatlarning juda ko'pi tabiatda keng tarqalgan va muhim jins yaratuvchi minerallardir. Ularning kristall strukturasi faqat  $SiO_4$  tetraedrlari emas, balki  $AlO_4$  tetraedrlaridan tashkil topgan kompleks anionlar ham ishtirok etadi. Har bir kislorod ioni bir vaqtda ikkita tetraedrga tegishli bo'ladi, tetraedrlar to'rtta uchidan ulanadi. To'qimasimon silikatlarda aluminiy ionlari kremniy ionlarining o'rnini oladi, shunga ko'ra tetraedrlar alumokislorodli va kremniy kislorodli tetraedrlarga bo'linadi.

To'qimasimon silikatlar kimyoviy jihatdan K va Ca alumosilikatlardir. To'qimasimon silikatlarning qattiqligi bir xil (5–6 atrofida) va to'q och bo'lishi xosdir.

To'qimasimon alumosilikatlar 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  $90^\circ$ . 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 ortoklazni amozonit deb yuritiladi, u keng tarqalgandir. Shaffof, rangsiz xili adular 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 assiy 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)- $\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$  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'yi-ros ko'rinib turadigan zangori va yashil tuslarning tovlanishi xusu

siyatlariga 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 chiziq 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 kislotasi kamroq bo'ladi. Feldshpatoidlar ishqoriy magma jinslar tarkibida muhim o'rin tutadi. Ulardan nefelin –  $\text{Na}[\text{AlSiO}_4]$ , 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) leysitga  $\text{K}[\text{AlSi}_2\text{O}_6]$  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?

## 8- amaliy mashg'ulot

### ORGANIK BIRIKMALAR

Organik birikmalar, asosan, C, H, O, P, Si dan tashkil topgan murakkab aralashmalardir: ular qattiq (asfalt, ozokerit, torf, ko'mir, yonuvchi slaneslar, yantar (kahrabo), suyuq (neft) va gaz (tabiiy yonuvchi gazlar) holatida bo'ladilar. Ularni kaustobiolitlar deb yuritiladi. Qattiq va suyuq organik birikmalarning solishtirma

og'irligi  $1 \text{ g/sm}^3$  ga yaqin. Organik birikmalar to'planib qolgan o'simlik va hayvonot qoldiqlarining suvli muhitda chirishidan hosil bo'ladi. Kaustobiolitlar xalq xo'jaligida juda katta ahamiyatga egadir.

**Asfalt** tarkibida, asosan, uglerod (80%), kislorod (10%) va vodorod bor. Solishtirma og'irligi  $1-1,2 \text{ g/sm}^3$ . Rangi qo'ng'irdan qoragacha bo'ladi, undan bitum hidi keladi. Asfalt neft mahsulotlarining oksidlanishidan hosil bo'ladi.

Ozokerit (tog' mumi) kimyoviy tarkibining 81% ini uglerod va 10% ini vodorod tashkil etadi. Solishtirma og'irligi  $0,80-0,97 \text{ g/sm}^3$ . Rangi qo'ng'ir (yoki qora), sinimi chig'anoqsimon, yog' surtilgandek yaltiraydi. Ozokerit mumga o'xshaydi, shamda osonlikcha eriydi, yaxshi yonadi. Ozokerit – yuqori molekular neft mahsulotlari uglevodorodlarning parafinlar bilan boyishidan hosil bo'ladigan mahsulot.

**Kahrabo** –  $S_{10}N_{16}O$ . Kimyoviy tarkibi: S – 79%; N – 11%; O – 10%. Oz miqdorda oltingugurt aralashmasi bo'lishi mumkin (0,26–0,42%).

Qahraboning rangi har xil tusdagi sariqdan sarg'ish qizil va sarg'ish qo'ng'irgacha. Yaltirashi smolasimon. Shaffof va yarim shaffof. Qattiqligi 2–2,5. Mo'rt. Solishtirma og'irligi  $1,05-1,1 \text{ g/sm}^3$ . Elektrni yomon o'tkazadi. Materialga ishqalanganda yoki qizdirganda elektrlanadi.

Hush havo chiqarib yonadi (yoqimli hid). Benzol va oltingugurtli uglerodda oson eriydi.  $250-400^\circ\text{C}$  da yonadi ( $150^\circ\text{C}$  da yumshaydi).

Elektr tokini kam o'tkazishiga qarab elektrotexnikada izolator sifatida ishlatiladi. Bundan tashqari, qahrabo kislotasi olishda, meditsina preparatlari va reaktivlarda ishlatiladi.

Chiroyli jilolangan material sifatida zebi-ziynat buyumlari tayyorlashda ishlatiladi.

#### Nazorat savollari

1. Kaustobiolit deganda nimani tushunasiz?
2. Tog' mumi qanday organik birikma?
3. Asfaltning tarkibida necha foiz uglerod bor?
4. Kahrabo necha gradusda eriydi?

---

## MAGMATIK TOG' JINSLARI

### 9–10 amaliy mashg'ulotlar

#### 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 kristanlanishiga ko'ra ikki guruhga yoki fatsiyaga-**abissal** (chuqurlikda) va **gipabissal** (yer yuziga yaqin joyda 2–3 km) turlarga bo'linadi.

Yerning yuziga magma oqib chiqqanda harorati va bosimi juda tez pasayadi. Sovigan magmadan – lavadan minerallarni 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 qismini hosil bo'lishi shubha tug'dir-maydi, 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, ularning atrofdagi jinslar bilan bo'lgan munosabati hamda ularning kimyoviy, mineral tarkibi. Keyingi paytlarda bu ma'lumotlar eksperiment natijalari bilan to'ldirilmoqda.

## MAGMATIK JINSLARNING MINERAL TARKIBI

Magmatik jinslarning mineral tarkibi magmaning kimyoviy tarkibiga va uni qaysi muhitda kristallanishiga bog'liq. Ma'lum kimyoviy tarkibli jinslarga jins tashkil qiluvchi minerallarning qonuniy paragenezisi muvofiq keladi. Ular jinslarni tasniflash asosini tashkil qiladi. Jinslarning mineral tarkibi ularning kristallanish sharoitiga bog'liq ekanligini intruziv va effuziv jinslarni taqqoslab o'rganib bilish mumkin.

Intruziv jinslar magmaning asta-sekin sovishi jarayonida hamda eritmada uchuvchan komponentlarning saqlangan holida hosil bo'ladi. Shu sababli ularga minerallarning muvozanatli paragenezisi hosidir.

Effuziv jinslar magmani tez sovishi jarayonida hosil bo'lgani uchun ularda muvozanatsiz minerallar paragenezisi hosil bo'ladi.

Magmatik jinslarda uchraydigan minerallar tasniflashdagi ahamiyatiga va genetik belgilariga qarab bo'linadi.

Minerallar hosil bo'lish sharoitiga (genezis) asoslanib birlamchi va ikkilamchi guruhlarga kiritiladi. Birlamchi minerallar magmaning kristallanishi mahsulidir. Ular, o'z navbatida, **asosiy** va **aksessor** minerallarga bo'linadi. Asosiy minerallar jinsni tashkil etuvchi minerallar bo'lib, ularga asoslanib jinslarga nom beriladi. Masalan, granitning asosiy minerallari dala shpatlari, kvars va biotit. Bu minerallardan birining miqdorini keskin o'zgarishi yoki uchramasligi jinsning nomiga ta'sir etadi. Jinsni tashkil qiluvchi asosiy minerallar kimyoviy tarkiblariga ko'ra, o'z navbatida, ikkiga bo'linadi: **salik** va **femik**. Salik minerallar o'z tarkiblariga kiruvchi asosiy elementlar

'Si' va 'Al' bilan nomlangan. Bu minerallar tarkibida yana quyidagi kationlar uchraydi – 'Na'; 'K' va 'Sa'.

Salik minerallar och rangli bo'lib, shlifda rangsiz bo'lib ko'rinadi. Shu sababli ular (4- jadval) rangsiz (yunoncha «leykos» – rangsiz) mineral deb nomlanadi.

Femik (yoki mafik) minerallarning (4- jadval) tarkibida ko'p miqdorda 'Fe' va 'Mg' uchraydi. Bu terminning sinonimlari «rangli» yoki «melanokrat» (yunoncha «melanos» – to'q qora degan ma'noni bildiradi).

4- jadval

### Magmatik jinslar tarkibida uchraydigan minerallarning tasnifi

| Birlamchi minerallar   |  |  | Ikkilamchi (postmagmatik) minerallar                             |
|--|--|--|--|
| Asosiy minerallar  |  | Aksessorlar  |  |
| Femik minerallar   | Salik minerallar   |  |  |
| 1  | 2  | 3  | 4  |
| Olivin Piroksenlar:<br>Enstatit Gipersten<br>Diopsid Avgit<br>Diallag Egirin<br>Shox<br>aldamchisi<br>Sludalar: Biotit<br>Muskovit | Kvars<br>Natriy – Kalsiyli<br>dala shpatlari:<br>plagiolaz<br>(albit–anortit).<br>Natriy-kaliyli<br>dala shpatlari:<br>Ortoklaz Mikroklin<br>Anortoklaz<br>Feldshpatoidlar:<br>Nefelin Sodalit<br>Leytsit Nozean | Apatit, Sfen,<br>Sirkon Xromit.<br>Magnetit Ilmenit,<br>Turmalin<br>Serpentin, Aktinolit<br>Xlorit<br>Epidot, Seritsit<br>Kalsit | Serpentin<br>Aktinolit<br>Xlorit<br>Epidot<br>Seritsit<br>Kalsit |

### 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 strukturasi 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 (28- rasm) 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;



28- rasm. Porfirsimon struktura.

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 porfirilar yoki fenokristallar uchraydi;

f) afir struktura to'liq kristallanmagan tog' jinslarida porfirilarning 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 (5 mm – 2 sm);

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'simalari har xil yo'nalishda joylashadi.

6. Birikish strukturasi mineral ma'lum qoida bilan kristallanadi. Masalan: 1) pertit strukturasi. Kaliyli dala shpatida albit o'simalari bo'lib, ular ma'lum qoida bilan birikadi va mikroskop stolchasini burash bilan bir vaqtda so'nadi; 2) pegmatit strukturasi, 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.



29- rasm. G'ovaksimon tekstura.

G'ovaksimon tekstura (29- rasm) 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, strukturasi va mineral tarkibi bilan farq qiladi.

Sharsimon teksturali jinslarda minerallar ma'lum markaz atrofida konsentrik 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 differentsiatsiyalanishning mahsuli bo'lib, jinsni tashkil qiluvchi yengil minerallar yuqoriga qalqib chiqishi, og'ir minerallar pastga cho'kishi natijasida hosil bo'ladi.

### **MAGMATIK JINSLARINING RANGI VA SOLISHTIRMA OG'IRLIGI**

Har bir magmatik jinsning tekstura va strukturasiidan 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'iy nazar to'q-yashil va qora rangda, alumina-silikatlarga (dala shpatlariga) boyroq bo'lgan nordon va o'rta jinslar esa och-kulrang, yashil, qizg'imir rangda bo'ladi.

Nordon (granit) jinslarning solishtirma og'irligi 2,5 dan 2,7 g/sm<sup>3</sup> gacha; o'rta jins (diorit) larniki 2,7 dan 2,8 g/sm<sup>3</sup> gacha, usos jinslarniki 2,9 dan 3,1 g/sm<sup>3</sup> gacha va o'ta asos (peridotit) jinslarning solishtirma og'irligi 3,1 dan 3,25 g/sm<sup>3</sup> gacha 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 g/sm<sup>3</sup> gacha, o'rta shishaniki 2,5 dan 2,6 g/sm<sup>3</sup> gacha va asos shisha (bazalt shishasi) niki 2,7 dan 2,8 g/sm<sup>3</sup> 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 quyidagi: 1) jinslarning hosil bo'lishi, ularning yer qobig'ida yotish sharoiti va struktura xususiyatlari; 2) jinslarning kimyoviy tarkibi; 3) jins tashkil qiluvchi asosiy minerallar miqdori, o'zaro nisbati kabi asosiy holatlar asosida ishlab chiqilgan.

O'quv qo'llanmalarida magmatik jinslarni tasnif qilish ularning morfologik xususiyatlari yoki atrofdagi jinslarning yer qobig'ida joylanishiga qarab yoritiladi (R.Deli, 1936. V.I.Luchitskiy, 1949, V.N.Lodochnikov, 1951; F.Y.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 magmani 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 strukturasi 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 strukturasini bilan 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, shox aldanchisi, piroksen ko'p miqdorda uchrashi bilan ajralib turadi.

Effuziv jinslar lavaning yer yuziga oqib chiqishi hisobiga hosil bo'ladi. Ekstruziv jinslar yopishqoq lavani 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 petrokimyosi bo'limi bo'lib, u jinslarning kimyoviy tarkibi o'zgarishini har tomonlama o'rganadi. Magmatik jinslar, asosan, quyidagi oksidlardan tashkil topgan:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ . Ularning miqdori keng chegarada o'zgarib turadi. Magmatik tog' jinslarining kimyoviy tasnifi  $\text{SiO}_2$  miqdorining o'zgarishiga asoslangan (5-jadval). Bu asosda jinslar quyidagi guruhlariga bo'linadi: o'ta asos  $\text{SiO}_2$  – 45%dan kam; asos –  $\text{SiO}_2$  – 45–52%; o'rta  $\text{SiO}_2$  – 52–65% va nordon  $\text{SiO}_2$  – 65%dan ko'p.

## Magmatik jinslar tasnifi

| Jinclar guruhi                                    | Asosiy minerallar (%)   | Intruziv jinslar                           |   | Effuziv jinslar                            |                              |
|---|---|--|---|--|------------------------------|
|   |   | Abissal                                    | Gipabissal  | Paleotip                                   | Kaynotip                     |
| 1   | 2   | 3  | 4   | 5  | 6                            |
| Ishqorli gabbroidlar to'yinmagan ishqorli jinslar | Feldshpatoidlar<br>Plagioklaz<br>Ortoklaz<br>Egerin-avgit<br>va boshqalar             | Shonkinit<br>Fergusit<br>Urtit<br>Esseksit | Shonkinit-porfir  | —  | Traxidolerit                 |
| Nefelinli sienitlar to'yinmagan ishqorli jinslar  | Nefelin<br>Sodalit<br>Leytsit<br>Plagioklaz<br>Ortoklaz<br>Egerin<br>Biotit           | Nefelinli Sienit<br>Miaskit<br>Mariupolit  | Mikronefelinli sienit<br>Nefelinli sienit-porfir            | —  | Fonolit                      |
| Sienit to'yingan o'rta jinslar                    | Ortoklaz-60-65<br>Plagioklaz-15-10<br>Shox aldamchisi 10-30                           | Sienit                                     | Mikrosienit<br>Sienit-porfir                                | Traxit-porfir                              | Traxit                       |
| Granit o'ta to'yingan nordon jinslar              | Ortoklaz-40-45<br>Kvars-25-30<br>Plagioklaz 20-25<br>Biotit<br>Shox aldamchisi 5-10   | Granit<br>Alyaskit<br>Plagiogranit         | Mikrogranit<br>Granit-porfir<br>Pegmatit<br>Aplit           | Liparit-porfir<br>Kvarsli porfir<br>Felzit | Liparit<br>Pemza<br>Obsidian |
| Granodiorit o'ta to'yingan nordon jinslar         | Ortoklaz-20-25<br>Kvars-20-35<br>Plagioklaz- 40-55<br>Biotit<br>Shox aldamchisi-15-20 | Granodiorit<br>Plagiogranodiorit           | Granodiorit-porfir<br>Mikrogranodiorit<br>Pegmatit<br>Aplit | Datsit-porfir                              | Datsit                       |

| 1   | 2   | 3  | 4  | 5                  | 6       |
|---|---|--|--|--------------------|---------|
| Diorit to'yingan o'rta jinslar                      | Plagioklaz 65–70<br>Shox aldamchisi 30–35 | Diorit                                     | Mikrodiorit<br>Diorit<br>porfir                            | Andezit-<br>porfir | Andezit |
| Gabbro to'yingan asos jinslar                       | Plagioklaz 40–70<br>Piroksen- 30–60       | Gabbro-<br>Norit<br>Troktolit<br>Anortozit | Mikro-<br>gabbro<br>Gabbro-<br>porfir<br>Dolerit<br>Diabaz | Bazalt-<br>porfir  | Bazalt  |
| Peridotit<br>Dunit<br>to'yinmagan o'ta asos jinslar | Olivin<br>piroksen                        | Piroksenit<br>Peridotit<br>Dunit           | Pikrit   | Meyme-<br>chit     |         |

Magmatik jinslarni qo'shimcha kimyoviy tavsiflaganda  $\text{CaO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  molekular 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. Aluminiy (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  $\text{SiO}_2$  ning miqdori 65%dan ko'p bo'lsa, u rangli minerallar va dala shpatlari kristallanishida ishtirok etib, yana ortib qoladi. Qoldiq  $\text{SiO}_2$  hisobiga kvars kristallanadi. Ishqorlar bilan to'yingan jinslarda ko'p miqdordagi ishqorli dala shpatlari (ortoklaz-pertit va mikroclin-pertit, anortoklaz), ishqorli rangli minerallar (egirin) va feldshpatoidlar (nefelin, sodalit, leysit) 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 miqdoriy 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 kvarts keng tarqalgan bo'lib, ikkinchi tasniflash minerali hisoblanadi. U  $\text{SiO}_2$  bilan o'ta to'yingan jinslarda uchraydi. Tasniflash minerallariga yana temir-magnezial silikatlar (biotit, shox aldamchisi, piroksen, olivin) va feldshpatoidlar (nefelin, sodalit, leysit) 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.  $\text{SiO}_2$  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?

## 11- amaliy mashg'ulot

### GRANIT VA GRANODIORIT GURUHI JINSLARI

#### GRANIT-LIPARIT GURUHI

Granit-liparit guruhiga kiruvchi tog' jinslari granodioritlar bilan birga keng tarqalgan bo'lib, yer yuzida rivojlangan hamma magmatik jinslarning 60%ini 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 (30- rasm) – 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.



30- rasm. Normal granit.



Keyingi tekstura cho'ziq dala shpatlarining subparallel joylashganligi bilan ajralib turadi.

Normal granitlar boshqa turlardan kvartsning 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 shox aldamchisi va piroksendan (gipersten, gedenbergit) tashkil topgan. Ular temirga boyligi bilan ajralib turadi. Aksessor minerallardan apatit, kassiterit, sfen, granat, turmalin va fluorit uchraydi.

Alyaskit leykokratli granit bo'lib, unda rangli minerallarning miqdori 2–5%, ishqorli dala shpatlari 60–65%, kvarts 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 (% hisobida): kvarts – 25–30, plagioklaz (andezin) – 50, rangli minerallar – 20–25. So'nggi minerallar shox 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 aplit) 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 kvarts va kaliyli dala shpati tashkil qiladi. Ayrim hollarda plagioklaz, shox aldamchisi, biotit va piroksen uchrashi mumkin.

Aplit (31-rasm) mayda donali, ayrim hollarda porfirsimon tuzilishga ega bo'lib, kulrang, sarg'ish yoki pushtirangli leykokrat tog' jinsidir. Uning tarkibida kvarts, ortoklaz yoki mikroklin, ayrim hollarda nordon plagioklaz (albit) uchraydi. Rangli minerallardan

juda oz miqdorda sludalar, baʼzan ishqorli piroksen va shox aldamchisi uchraydi. Aksessor minerallar granat, turmalin, apatit va ortitdan tashkil topgan. Togʻ jinsining strukturasi apitli.

Pegmatitlar togʻ jinsini tashkil qiluvchi minerallarning yirikligi bilan ajralib turadi. Ortoklaz yoki mikroklin va kvars koʻpincha qoidali birikib, pegmatit strukturasi hosil qiladi. Pegmatitlar, asosan, kvars,

ishqorli dala shpatlaridan; kamroq sludalar, turmalin, spodumen va boshqa minerallardan tashkil topgan.

Aplit va pegmatitlar tarkibiga va yotish holatiga qaraganda koʻp qismi kristallanib boʻlgan magmatik massivi qoldiq qismining kristallanishi mahsulidir.

**Effuziv togʻ jinslari.** Granit guruhining effuziv turlari intruzivlarga nisbatan ancha kam tarqalgan. Togʻ jinslari koʻpincha toʻliq kristallanmagan va shishasimon boʻlgani uchun ular kimyoviy tahlil natijasiga qarab toʻliq aniqlanadi.

Normal granitlarning effuziv turlarini liparit yoki riolit (kaynotip) va liparit – porfir (paleotip) tashkil qiladi. Jinslar kulrang, sargʻishsimon va ayrim hollarda yashilsimon boʻlib, afir va porfir strukturali, bir tekis teksturali, baʼzan – fludalidir. Porfirilar kvars, monidin, plagioklaz (oligoklaz-andezin), biotit, kamroq shox aldamchisidan tashkil topgan. Mikroskop ostida asosiy massa shishasimon, ferolit, granofir, mikropegmatit, kamroq felzitsimon strukturaga ega ekanligini koʻrish mumkin. Shishasimon massa yoriqlar boʻyicha oʻzgaradi.

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



31- rasm. Aplit.



32- rasm. Obsidian.

Shishasimon jinslar rangiga va ularning tarkibidagi suv miqdoriga qarab bir necha turlarga bo'linadi. Jinsning tarkibida suv miqdori 1%dan kam bo'lsa, **obsidian** (32- rasm) 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.

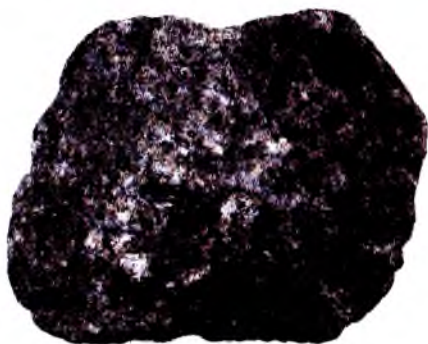
Liparit-porfir liparitdan birlamchi minerallar va vulqon shishasimon massa hisobiga ikkilamchi minerallar – seritsit, xlorit, epidot, kalsit va boshqa minerallarning rivojlanishi bilan farq qiladi.

### 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 (33- rasm) kulrang, qizg'ish jins bo'lib, o'rta, katta va teng donali, ayrim hollarda porfirsimondir. Jins strukturasi gipidiomorf, teksturasi bir tekis. Granodioritning 60–65%ini 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 shox aldanchisi, 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.



33- rasm. Granodiorit.

Granodiorit bilan granit orasidagi jins adamalit deb nomlangan (Trioldagi Adamella tog'i nomidan olingan).

**Gipabissal tog' jinslari.** Granodiorit guruhining asxist turiga mikrogranodiorit va granodiorit-porfir, diasxist turiga esa aplit va pegmatitlar kiradi. Bu jinslar granit guruhining xuddi 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 shox aldanchisi, biotit, ba'zan piroksen porfirlari uchraydi. Ortoklazning fenokristallari bo'lmaydi. Asosiy massa dala shpatlari, kvars va shox aldanchisidan 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 guruhi jinslarining abissal, gipabissal va effuziv turlarini aytib bering.
2. Granit va granodiorit guruhi jinslariga qanday mineral tarkib, struktura va tekstura xos?

## 12- amaliy mashg'ulot

### 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%ini, effuziv turlari esa 23%ini tashkil qiladi.

**Abissal tog' jinslari.** Diorit (34-rasm) 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, shox aldanchisi 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.

Dioritning strukturasi granit va sienitlarga xos bo'lgan gipidio-morf donali strukturadan farq qiladi. Dioritlarda plagioklaz rangli minerallarga nisbatan idiomorfliroqdir.

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

Mikrodiort dioritdan mayda va mikrodonachaligi hamda qararoqligi bilan ajralib turadi. Porfirlar plagioklaz (ko'pincha, zonal tuzilishiga ega), shox aldanchisi va kamroq piroksendan tashkil top-



34- rasm. Diorit.



gan. 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%), shox aldanchisi va biotit, ba'zan ortoklaz uchraydi. Jinsning strukturasi aplitli. Diorit-pegmatit katta, yirik donali jins bo'lib, plagioklaz (andezin, oligoklaz-andezin), shox aldanchisi 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, shox aldanchili lamprofir spessartit deb nomlanadi.

**Effuziv tog' jinslari.** Diorit guruhining effuziv turlari andezit (35- rasm) (kaynotip) va andezit-porfiridir (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 shox aldanchisidan, 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, kal-sit va vulqon shisha o'rnida xlorit rivojlanadi.



35- rasm. Andezit.



## SIENIT GURUHI

Bu guruhga kiruvchi tog' jinslari kam rivojlangan bo'lib, hamma magmatik jinslarning 0.6%ini 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 (36- rasm) qizg'ish rangli, o'rta va yirik donali, yaxlit teksturali tog' jinsi. Uning ko'p qismi (60–70 foizi) ishqorli dala shpatlaridan – ortoklaz, mikroklindan iborat.

Plagioklaz (oligoklaz-andezin) tog' jinsining 10–20%ini tashkil qilishi mumkin. Rangli minerallar (20–30%), asosan, shox aldanchisidan 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 seritsit, 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 sienitodiorit orqali dioritga o'tib boradi.



36- rasm. Sienit.

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 shox aldamchisidan tashkil topgan. Sludalardan biotit va lepidomelan uchraydi. Ishqorli sienitda aksessor minerallar sfen, siron, 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, strukturasi 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.

Sienit guruhining melanokratli turini lamprofirlar tashkil qiladi. Jins qizg'ish, qo'ng'ir rangli biotit, shox aldamchisi, ortoklaz va aksessor minerallar (apatit va ma'danli minerallar) dan tashkil topgan.

**Effuziv tog' jinslari.** Normal sienitlarning effuziv o'xshashi traxit (37-rasm) (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 (shox aldamchisi, biotit, piroksen) dan tashkil topgan. Traxitning tashqi ko'rinishi liparitga o'xshash bo'lib, undan porfirlarda kvars



37-rasm. Traxit.

yoʻqligi bilan farq qiladi. Togʻ jinsining asosiy massasi traxit strukturali boʻlib, unga sanidin va plagioklaz mikrolitlarining oqimsimon joylanishi xosdir. Asosiy massada kamdan-kam vulqon shishasi uchraydi.

Traxit-porfir ikkilamchi jarayonlar bilan oʻzgargan boʻlib, porfir-lar koʻproq ortoklazdan tashkil topganligi bilan traxitdan farq qiladi.

#### 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?

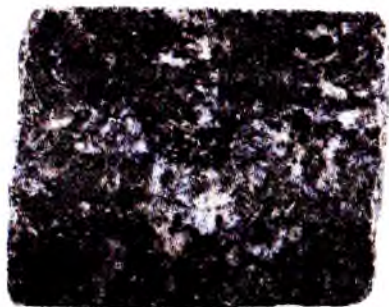
### 13- amaliy mashgʻulot

#### GABBRO, PERIDOTIT GURUHI JINSLARI

##### GABBRO GURUHI

Asosli jinslarning effuziv turlari keng tarqalgan boʻlib, ular qolgan hamma effuziv jinslardan toʻrt martaba koʻpdir. Gabbro-bazalt guruhining gipabissal turlari abissal turlariga nisbatan koʻproq rivojlangan. Ular oʻta asos jinslar bilan birga hamma intruziv jinslar yer yuzida tarqalgan maydonining 2%ini tashkil qiladi.

Gabbroidlar geologik va petrografik tomondan asta-sekin peridotit, diorit-andezit, sienit-traxut va ishqorli gabbroidlar guruhi jinslariga oʻtib boradi.



38- rasm. Gabbro.

**Abissal togʻ jinslari.** Gabbro (38- rasm) teng, oʻrta va katta donali jins boʻlib, asosan, plagioklaz va piroksendan tashkil topgan. Ikkinchi darajali minerallar olivin, shox aldanchisi va biotitdan, aksessor minerallar magnetit, ilmenit, apatitdan iborat boʻlib, ahyon-ahyonda pirrotin, xromit va pikotit uchraydi. Normal gabbro-

ning tarkibida 35–70% piroksen boʻlib, leykokratli gabbroda uning miqdori 15–35%gacha kamayib, melanokratli turida esa 70–85%gacha ortib boradi.

Olivin va plagioklaz (labrador,biotovnit) tarkibli jins troktolit deb nomlanadi.

Anortozit leykokratli togʻ jinsi boʻlib, tarkibida asosli plagioklaz (№ 50–90) uchraydi. Uning tarkibida oz miqdorda piroksen va olivin (10–15%) uchrashi mumkin. Plagioklaz labradordan (№ 50–70) tashkil topgan boʻlsa, togʻ jinsi labradorit deb nomlanadi.

Gabbroidlar oʻrta donali, labradorit va pegmatoidli gabbro turi yirik va gigant kristallidir. Gabbroidlarga koʻproq gabbro strukturasi xosdir. Plagioklaz va piroksen prizmatik va kalta ustunsimon kristallar hosil qiladi, ularga bir xil idiomorfizm darajasi xosdir. Piroksen va plagioklaz koʻpincha ksenomorf shaklida uchraydi. Togʻ jinsi teksturasi massiv va yoʻl-yoʻlsimon.

**Gipabissal togʻ jinslari.** Gabbro-bazalt guruhining gipabissal turlari – mikrogabbro, gabbro-porfirit, gabbro-pegmatit, dolerit, diabazlarning mineral tarkibi gabbronikiga mos keladi. Birinchi jins gabbrodan mikrogabbroli strukturasi bilan farq qiladi. Gabbro-porfirit porfir strukturali boʻlib, fenokristallarni piroksen va plagioklaz tashkil qiladi.

Diabaz va doleritlar mayda va oʻrta donali jins boʻlib, 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 boʻlib, ular mikropegmatit birikmani hosil qiladilar (kongodiabaz).

Odatda, ikkilamchi jarayonlarda oʻzgarmagan kaynotip jinslar dolerit deb aytiladi. Diabaz (39- rasm) esa, koʻpincha oʻzgar-



39- rasm. Diabaz.



40- rasm. Bazalt.

gan, paleotip tog' jinsidir. Ular ofit strukturali bo'lib, plagioklaz piroksenga nisbatan idiomorfiliigi 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 (40-rasm) 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 shox aldanchisidan 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 naychasiimon. Ko'pincha, ular ikkilamchi minerallar bilan to'ldirilgan bo'ladi.

Bazalt-porfiritda plagioklaz o'rnida albitzatsiya 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, kvarts bilan to'ldirilgan mindallari bilan ajralib turadi.

## PERIDOTIT GURUHI

Peridotit (giperbazit) guruhiga kiruvchi tog' jinslari kam tarqalgan bo'lib, butun magmatik jinslarning 0,4%ini 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 differentsiatsiyalanishining 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.

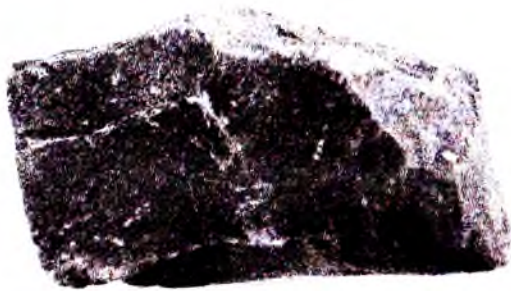
Magmaning kimyoviy tarkibi tog' jinsining mineral tarkibini belgilaydi. Tog' jinsini tashkil qiluvchi minerallar: olivin, piroksen, shox aldanchisi temir-magnezial silikatlaridir.

**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 (41- rasm) 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.





41- rasm. Dunit.

Bu tog' jinsi ko'pincha o'zgarib, ularning o'rnida serpentinit hosil bo'ladi. Olivin serpentin 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 shox aldanchisi, magnezial biotit yoki flagopit, rudali minerallardan – magnetit, xromit, qo'ng'ir pikotit va yashil pleonast uchrashi mumkin. Tog' jinsi peridotit strukturali bo'lib, olivinning 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 shox aldanchisi, 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 shox aldanchisi, biotit va asos plagioklaz bo'lishi mumkin. Aksessor minerallardan magnetit, apatit va shpinel uchraydi. Pikrit-porfiritga birlamchi minerallar bo'yicha ikkilamchi minerallarning yuqori darajada rivojlanishi xosdir.

Meymechit birinchi marta Sibir platformasining shimolida Meymechit daryosi havzasida aniqlangan. Tog' jinsi qora rangli bo'lib, porfir strukturali. Porfirilar 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?

## 14- 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%chasini tashkil qiladi. Ularning intruziv turlari effuzivlariga nisbatan ko'proq rivojlangan.

**Abissal tog' jinslari.** Nefelinli sienit (43-rasm) 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 idiomorfizmining o'zgarib turishi bilan ajralib turadi.



43-rasm. Nefelinli sienit.

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' jinlaridan mayda donaligi bilan farq qiladi. Nefelinli sienit-porfirga esa porfir struktura xosdir. Porfirlar 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, piroxor, astrofillit) ko'p uchraydi. Ularning granit pegmatitlarga nisbatan ko'p uchrashi nefelinli sienit magmasi uchuvchan komponentlarga boy ekanligi bilan tushuntiriladi.

**Effuziv tog' jinslari.** Nefelinli sienitlarning 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, leysit, 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 differentsiyalangan kompleksini 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 kvarsli 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 mikroklın uchraydi. Rangli minerallar titan-avgit, egirin-avgit, egirin-diopsid, shox 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 taralitdan feldshpatoidlarni (5–12 foiz) kamroq uchraganligi bilan ajralib turadi. Rangli minerallar titan – avgit, egirin-avgit, shox aldamchisi, barkevikit va biotitdan, aksessor minerallar apatit, sfen va magnetitdan tashkil topgan.

Teralit va esseksit strukturasi monsonitli, gipidiomorf donali, gabbro-ofitli, teksturasi esa bir tekis va taksitlidir.

**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, leysit 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?

---

## **CHO'KINDI TOG' JINSLARI**

### **15- 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».

Cho'kindi tog' jinslari magmatik jinslarga qaraganda litosferaning oz qismini, ya'ni atigi 5% tashkil qilsa-da, Yer yuzasining 75% maydonini qoplab yotibdi.

Cho'kindi jins hosil bo'lishining muhim omillaridan biri nurash (gipergenez) jarayonidir. Ilgari paydo bo'lgan tog' jinslari havo, suv va muzlarning ta'sirida, haroratning o'zgarishidan va



organizmlarning hayot jarayoni natijasida yemiriladi. Qattiq jinslar fizikaviy nurash jarayonida mayda bo'laklarga parchalanib ketadilar. Kimyoviy nurash kimyoviy birikmalar hosil qiladi. Qisman ular o'z o'rinlarida qoladilar, kattagina qismi esa suv, shamol, muz (sedimentogenez) yordamida olib ketiladi. Ularni olib ketish kuchi, ya'ni tezligi kamayishi natijasida yemirilgan jinslar ushlanib qoladi. Shunday qilib, suvga to'yingan cho'kindi hosil bo'ladi. Cho'kindi diagenез davrida cho'kindi jinsga o'tadi. Vaqt o'tishi bilan cho'kindi asta-sekin suvsizlanadi, cho'kindining tuzilishi o'zgaradi, bo'laklar sementlanadi, g'ovaklik kamayadi, yangi minerallar hosil bo'ladi, jins qayta kristallanadi. Demak, cho'kindi jinslar qadimda paydo bo'lgan jinslarning fizikaviy va kimyoviy nurashidan hosil bo'lgan mahsulotdir. Cho'kindi jinslarni hosil bo'lish sharoiti va uning to'planishiga yordam beradigan omillarga qarab quyidagi genetik guruhlariga ajratish mumkin:

**A. Bo'lakli jinslar.**

**B. Organogen jinslar.**

**D. Kimyoviy jinslar.**

Cho'kindi tog' jinslarini o'rganishda ularning struktura va teksturalarini o'rganish katta ahamiyatga ega. Jinsni tashkil qilgan bo'lak va minerallarning katta-kichikligiga va faunalarning saqlanish darajasiga qarab struktura, bo'lak zarrachalarining joylashuviga ko'ra tekstura ajratiladi.



44- rasm. Psefitli struktura.

**Struktura.** Mayda cho'kindi jinslarning strukturasi ko'proq mikroskopik belgi bo'lib, asosan, shliflarda mikroskop ostida o'rganiladi. Yirik bo'lakli jinslarning tuzilishi esa oddiy ko'z bilan kuzatiladi.

Bo'lakli jinslarning strukturasi quyidagi turlarga bo'linadi:

1. **Psefitli (yirik bo'lakli) struktura** (44- rasm). Bo'laklarning o'lchami 2 millimetrdan katta.

2. **Psammitli (o'rta bo'lakli) struktura**. Bo'laklar 0,1–2 mm atrofida.

3. **Alevritli (mayda bo'lakli) struktura**. Donalar 0,01–0,1 mm.

4. **Pelitli struktura**. Zarrachalar 0,01 mm dan kichik.

Bo'lakli jinslar bo'shoq va sementlangan bo'lishi mumkin. Sementlangan jinslarda bo'lak donalaridan tashqari sement ham uchraydi. Sement materiallari karbonatlar, temir gidrooksidi, 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 katta-kichikligi minerallarning kristallanish kuchiga va eritmalarining konsentratsiyasiga bog'liq. Kimyoviy tog' jinslarida donalarning katta-kichikligiga 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. Kolloidali – 0,001 mm dan kichik.

8. Oolitli strukturada donalar, asosan, ellipsoid shaklida bo'ladi.

Biogen tog' jinslarining strukturasi 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 holda 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.

**Qazilma jimjimasi (to'lqin izi).** Kam suvli joylarda to'plangan cho'kindilar shamol ta'sirida qiyshiq qatlamlanishdan tashqari, to'lqin izlarini – jimjimalarni hosil qiladi. Cho'qqilari yassi-simmetrik bo'lmagan shamol jimjimasi va shamol yuzasiga o'xshagan, lekin amplitudasi kattaroq – 1:4 dan 1:10 gacha bo'ladigan oqim izi jimjimasi simmetrik va o'tkir uchi bilan farq qiladigan to'lqin izi bordir.

Jimjimaning tabiatini to'g'ri tasvirlash uning qanday sharoitda paydo bo'lganini aniqlashda qo'l keladi. Shuning uchun jimjimani tasvirlash vaqtida uning rasmini chizish yoki suratga olish lozim bo'ladi.

**Qurish yoriqlari.** Ba'zan gilli jinslar ustidagi suv yoki namlikning qurishi natijasida darzlar paydo bo'ladi. Ular bo'ylab ko'p burchakli gil payraxalari vujudga keladi. Ular, ayniqsa, yomg'ir yoqqan vaqtda suv halqob bo'lib turgan joylarda ko'zga tashlanib turadi, Shuningdek, qadimdan hosil bo'lgan gil qatlamlarida ham kuzatiladi. Bunday vaqtlarda ular boshqa jinslar bilan to'lib turadi.

Tamg'alar keyinchalik to'plangan cho'kindilar tagida yoki qo'shilib qolgan qum yoki gil qatlamlarining yuzasida yog'ib o'tgan do'l yoki yomg'irlarning tik chekkalari ko'tarilib dumaloq chuqurcha ko'rinishidagi izlari saqlanib qoladi. Sudralib yuruvchi jonivorlarning (molluska yoki chuvalchanglarning) izlari ham tushib qoladi, bu izlar oyoq izlari yoki ariqchalar shaklida bo'ladi. Ba'zan toshtuz (galit) va boshqa minerallarning kristallari erib ketgandan keyin paydo bo'lgan bo'shliqlar saqlanib qoladi. Bu bo'shliqlarning shakliga qarab, erib ketgan mineralni aniqlash mumkin.

**Sement.** Cho'kindi jinslarning yirikroq donalarini birlashtiruvchi mayin donali yoki amorf massa sement deb yuritiladi. Sementlar turiga va paydo bo'lishiga qarab sinflarga bo'linadi. Bu to'g'rida to'xtab o'tmaymiz. Faqat ikkita asosiy guruhni, 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 zarrachalarni 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'shtsimon qizil, havorang va hokazo. Shuning bilan bir vaqtda asosiy rangini ikkinchi o'ringa qo'yish kerak.



Masalan, go'shtsimon qizil qumtosh, buning ma'nosi qumtosh qizil bo'lib, go'shtdek 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'rishidan 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 stukturalar mavjud?
4. Cho'kindi tog' jinslarida qanday teksturalar mavjud?
5. Jinslarning qanday g'ovaklik darajasi bor?
6. Jinslarning rangi nimalarga bog'liq?

### **16- 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 guruhlarga bo'linadi (6- 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.

6- 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.

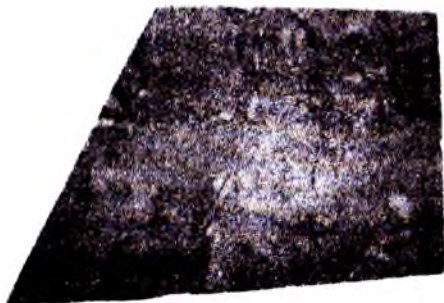
Dengiz shag'al va konglomeratlari dengiz to'lqinlarini qirg'oqqa urilish joylarida, daryoni dengizga quyulish joyida va tez oqadigan

suvosti 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, bazalt gorizontlarini hosil qiladi, shu sababdan ularni bazal konglomeratlari deyiladi.

Kontinental konglomeratlarni 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'laklarni 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, shebandan 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 (45-rasm). 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



45- rasm. Brekchiya.

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 qatlamlarini 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 silliqlanish 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, mikroclin, plagioklaz, kamroq sludalar 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, montmorileonit), 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 uchrash 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 (46- rasm) 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.



46- rasm. Alevrolit.

### 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 (47- rasm) va argillit.



47- rasm. Gil.

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** gillar. 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'kma-ga tushishidan hosil bo'ladi. Ular murakkab tarkibli bo'lib, gilsimon minerallardan (kaolinit, gidrosluda, montmorillonit va boshqalar) tashqari temir gidrooksidi, karbonatlar, sulfatlar va boshqa autigen minerallarda uchraydi. Jinsni 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 gidrosludali, kaolinitli va montmorillonitli turlari keng tarqalgan.

Gillar boshqa cho'kindi jinslardan eguluvchanlik xossasi bilan ajralib turadi. Bu xususiyat gillarning montmorillonit turiga ko'proq xosdir. Hidrosludali gillar sariq-yashil, kulrang, jigarrang yoki qo'n-

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, mikro-g'ovaklarning kamayishi (1–2%), kolloidal cho'kmalarning suvsizlanishi, gil minerallarining qayta

g'ir tusdagi jinsdir. Bu gillarda ko'p miqdorda boshqa mineral bo'laklari uchrashi mumkin. Gillar strukturasi pelitli. Teksturasi qatlamli va qatlamsiz bo'ladi. Qatlamli tekstura keng tarqalgan bo'lib, ular ko'proq gorizontol qatlamlidir. Qatlamsiz teksturaning quyidagi turlari mavjud: xol-xol, setkasimon, konglomeratsimon, brekchisimon va boshqalar.

Gillarning yotish sharoiti turlicha. Ular har xil qalinlikdagi va uzunlikdagi qatlamlar va linzalar hosil qiladi. Gillar tog' yonbag'rida, soylarda, daryo vodiylarida va dengizning shelf qismida hosil bo'ladi.

### ARALASH BO'LAKLI JINSLAR

Tabiatda gillar bilan qumlar orasida o'tar jinslar mavjud. Ularni tasnif qilganda jins tarkibidagi qum, alevrit va gil bo'laklarining miqdori hisobga olinadi. Gil zarrachalarining miqdori 30% dan ko'p bo'lsa, jins gil deyiladi. Ularning miqdori 10–30% bo'lsa – suglinok, 5–10% bo'lsa – supes, 5% dan oz bo'lsa, alevrit va qum deyiladi.

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

Aralash jinslarning strukturasi alevro-pelitli, psammo-alevritli, psammo-alevro-pelitli bo'lib, strukturasi qatlamsiz, ayrim hollarda qatlamlarni tashkil qilishi mumkin.

Aralash tog' jinslariga yana lyoss va lyossimion jinslar kiradi. Ular mineral tarkibi va zarrachalarning katta-kichikligiga qarab suglinokka to'g'ri keladi. Markaziy Osiyo lyossining paydo bo'lishini V. A. Obruchev eol jarayoniga bog'lab, uning xususiyatlarini changdan paydo bo'layotgan vaqtda, unumdor tuproq paydo bo'lish jarayonida vujudga kelgan deb ta'kidlagan. V. A. Obruchev lyosslarni o'rganib, ular har xil yo'l bilan hosil bo'ladi, degan xulosaga keldi. U lyosslarni quyidagi turlarga bo'ladi: **alyuvial, delyuvial, prolyuvial, tuproq, muzlik, dengiz** va ko'l.



## Nazorat savollari

1. Cho'kindi bo'lakli jinslar necha turga bo'linadi?
2. Bo'lakli cho'kindi jinslar qanday ajratiladi?
3. Psefitlarga qanday jinslar kiradi?
4. Konglomerat, brekchiya va gravelitlarni ta'riflab 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?

## 17- amaliy mashg'ulot

### ALUMINIY, KARBONAT VA KREMNIYLI CHO'KINDI JINSLAR

**Aluminiyli jinslar – allitlar.** Allitlarga laterit va boksitlar kiradi. Laterit, asosan, gidrargillit (gibbsit)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  va byomit ( $\text{AlOOH}$ ) 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.



48- rasm. Boksit.

**Boksitlar** (48- rasm). 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 ( $\text{HAIO}_2$ )dan iborat. Ularning miqdori 70–80% ga yetishi mumkin. Aluminiy 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 stukturasi 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 gillarining koagulatsiyalanishi va cho'kmaga tushishi natijasida hosil bo'ladi;

2) boksit kaolinit minerallariga sulfat kislota ta'sirida hosil bo'ladi. Sulfat kislota piritning oksidlanishi mahsulidir;

3) boksit laterit turidagi nurash qoplamalarining 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 aluminiy gidrooksidi 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.

## Nazorat savollari

1. Cho'kindi bo'lakli jinslar necha turga bo'linadi?
2. Bo'lakli cho'kindi jinslar qanday ajratiladi?
3. Psefitlarga qanday jinslar kiradi?
4. Konglomerat, brekchiya va gravelitlarni ta'riflab 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?

## 17- amaliy mashg'ulot

### ALUMINIY, KARBONAT VA KREMNIYLI CHO'KINDI JINSLAR

**Aluminiyli jinslar – allitlar.** Allitlarga laterit va boksitlar kiradi. Laterit, asosan, gidrargillit (gibbsit)  $Al(OH)_3$  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.



48- rasm. Boksit.

**Boksitlar** (48- rasm). Bu jins birinchi marta Fransiyada o'rganilgan bo'lib, joyning nomi bilan atalgan. Boksitlar allitlar ichida keng tarqalgan. Jins tashkil qiluvchi minerallar gidrargillit (gibbsit), hyomit va diaspor ( $\text{HAlO}_2$ ) dan iborat. Ularning miqdori 70–80% ga yetishi mumkin. Aluminiy 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 stukturasi 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 gillarining koagulatsiyalanishi va cho'kmaga tushishi natijasida hosil bo'ladi;

2) boksit kaolinit minerallariga sulfat kislota ta'sirida hosil bo'ladi. Sulfat kislota piritning oksidlanishi mahsulidir;

3) boksit laterit turidagi nurash qoplamalarining 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 aluminiy gidrooksidi holda 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.



49- rasm. Ohaktosh tufi.

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, alev-

ritli, organogen jinslarniki – biomorfli va detrusli, kimyoviy turlarini 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 millimetr gacha 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 katagenoz va metagenoz 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 cho'kindi jinslar orasida har xil shakldagi geologik jismlar holida uchraydi. Rif jismlari stolbsimon va linzasimon shakllarni tashkil qilib, ularning qalinligi 100 metrga yetishi mumkin.

Bo'r organogen ohaktoshlarning turi bo'lib, 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 bo'laklar uchraydi.

Bo'lakli ohaktoshlar qadimiy ohaktoshlarning fizikaviy nurashi mahsulidir. Bo'laklar har xil darajada silliqlangan bo'lishi mumkin.

Dolomit deb dolomit mineralidan tashkil topgan tog' jinsiga aytiladi. Dolomit minerali kalsit mineraliga o'xshash bo'lib, undan romboedrik kristallari bilan ajralib turadi. Dolomit jinsining tashqi ko'rinishi ohaktoshni eslatadi. Xlorid kislota ularga har xil ta'sir etadi. Ohaktoshga xlorid kislota tomizilganda u reaksiya beradi, dolomitga esa ta'sir etmaydi.

Bo'lakli dolomit silliqlangan yoki qirralli dolomit bo'laklaridan tashkil topgan. Bo'laklar dolomit yoki kalsit bilan sementlanadi. Jins tarkibida qo'shimcha material shaklida har xil terrigen minerallar uchrashi mumkin. Bo'lakli dolomitlar kimyoviy dolomitlarning qalin qatlamlari orasida qatlam va linza shaklida uchraydi. Ular dolomit qatlamlarining dengizning qirg'oqqa yaqin yoki sayoz qismida qayta yuvilishi jarayonida hosil bo'ladi.

Organogen dolomitlarda har xil organizm qoldiqlari uchraydi. Organizm qoldiqlari koral, braxiopoda, mshanka va boshqalar bo'lib, ular pelitomorf yoki donali dolomit bilan sementlangandir. Sementda ma'lum miqdorda kalsit uchrashi mumkin.



Kimyoviy dolomit pelitomorf. mayda donali jins bo'lib, ayrim hollarda oolit tuzilishga egadir. Pelitomorf dolomitlarda organizm qoldiqlari uchramaydi. Jins tarkibida qo'shimcha mineral shaklida angidrit va gips, ayrim hollarda gil minerallari bo'ladi.

### **ARALASH TARKIBLI KARBONAT TOG' JINSLARI**

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

Aralash jinslardan mergelga to'xtalib o'tamiz. U mayda donali, yumshoq, ayrim hollarda qattiq jins bo'lib, rangi oq, sarg'ish kulrang, yashil kulrang, ayrim hollarida to'q kulrang bo'ladi. Mergel pelitomorf yoki mayda donali kalsit va gil (50–70%) minerallaridan (montmorillonit, gidrosluda) 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 diagenoz 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 flus 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 ( $\text{SiO}_2$ ) tashkil topgan. Qo'shimcha minerallardan bo'lakli kvars, glaukonit, temir va manganesning 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 hamda xalsedon va kvarsga o'tadi. Kremniyli jinslar qatlam, linza, jelvaklar va konkretsiyalar 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 (50-rasm) va geyzeritlar opal tarkibli tog' jinslari bo'lib, yer osti suvlari va geyzerlarga yaqin yerlarda uchraydi.



50-rasm. Kremniyli tuf.

Issiq buloqlar va geyzerlar vulqon faoliyati bilan bogʻlangan boʻlib, 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 kremnezyom choʻkmaga tushadi. Kremniyli tuflar Zakavkazyeda va Kavkazda issiq mineral buloqlar rivojlangan hududlarda tarqalgan.

Kremen konkretiylari (51-rasm) yoki kremen togʻ jinsi zich, mustahkam boʻlib, chigʻanoqsimon sinadi. U kulrang boʻlib, koʻmir zarrachalari hisobiga toʻq kulrang va qora rangli boʻlishi mumkin. Kremen kimyoviy choʻkindi jinslar orasida keng rivojlangan boʻlib, ohaktosh, boʻr va mergellar ichida keng tarqalgan. Jins tarkibida opal, opal-xalsedon, xalsedon, xalsedon-kvars yoki kvars uchraydi. Kremening strukturasi afanitli, teksturasi tartibsiz va qatlamli. U qatlam va linzalarni hosil qiladi.

Organogen kremniy jinslariga yashma (52-rasm), diatomit, trepel va opokalar kiradi. Yashma xalsedon, kvars-xalsedon tarkibli jins boʻlib, ayrim hollarda opal ham uchrashi mumkin. Jins tashkil qiluvchi asosiy minerallardan tashqari yashmada maʼlum miqdorda qoʻshimcha minerallar ham uchraydi: temir oksidlari va gidrooksidlari, gil minerallari, xloritlar. Jinsda maʼlum miqdorda kremnezyom tarkibli organizmlar (radiolyariy, gubkalarining spikuli) uchrashi mumkin. Yashma kulrang, qoʻngʻir, jigarrang, qizil, qora rangli. Jinsning rangi qoʻshimchalarga bogʻliq.



51- rasm. Kremniy konkretiylasi.



52- rasm. Yashma.

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 holalarda 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 g/sm<sup>3</sup>. 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 hoida 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'zlash-tirib olinishi, daryo va dengiz suvlarining qo'shilishi jarayonida kolloidlarning kaogulatsiyalanishi natijasiga cho'kmaga tushadi. Opal tarkibli jinslar vaqt o'tishi bilan qayta kristallanib, xalsedonga, u esa kvarsli jinslarga o'tadi.

### Nazorat savollari

1. Aluminiy 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.

## 18- amaliy mashg'ulot

### 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 hol-larda 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 ( $\text{FeCO}_3$ ) 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 (konkretsizali), 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 diagenozda uning o'zgarishi natijasida hosil bo'ladi. Dengizning sayoz qismida tarkibida temir bo'lgan minerallarning (piroksen, amfibol, sluda, 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 anomaliasi, Krivoy rog (jеспelit), Kerch (qo'ng'ir jeleznyak), Uraldagi Baykal koni (siderit).

## FOSFORLI TOG' JINSLARI

Fosforli tog' jinslari (fosforitlar) deb tarkibida anchagina fosfor besh oksidi ( $P_2O_5 > 10\%$ ) bo'lgan jinslarga aytiladi. Ular cho'kindi jinslar orasida ozroq rivojlangan. Fosforitlarda fosfor minerallaridan gidroksil apatit ( $Ca_5 \cdot (PO_4)_3(OH)$ ), fluorapatit ( $(Ca_5(PO_4)_3)F$ ) 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,





53- rasm. Fosforit.

kalsit, magnezit, bo'lakli minerallar (0.01–2 mm), opal, xalsedon, pirit va boshqa minerallar bo'lishi mumkin. Ularning tarkibida uchraydigan qo'shimchalarga qarab har xil cho'kindi jinslarga – qumtosh, alevrolit, gil, ohaktosh va kremenlarga o'xshash bo'lishi mumkin.

Fosforitlar (53- rasm), odatda, qora, kulrang, jigarrang, kulrang-yashil va oq bo'ladi. Jinslarning rangi, asosan, qo'shimchalarning tarkibiga bog'liq, toza fosforit oq ranglidir.

Fosforli tog' jinslari hosil bo'lish joyiga ko'ra dengiz va kontinental, yotish holatiga ko'ra qatlamli va konkretsiyon turlarga bo'linadi. Fosforitlar qatlamli, konkretsiyon-nursimon va konkretsiyon jelvakli teksturaga ega. Jinsning strukturasi har xil bo'lib, ularning ichida alevro-pelit, peschano-alevrit, biogen, oolit turlari keng rivojlangan. Bo'lakli jinslarda fosfat birikmalari, ko'pincha, sement yoki donalarning bo'lagi shaklida uchraydi, gilli va organogen jinslarda fosfatlar organizm qoldiqlari-chig'anoqlar, baliqlarning tishi va suyaklarida uchraydi.

Qatlamli fosforitlar qora rangli bo'lib, qumtoshlarni eslatadi. Jins tashkil qiluvchi donalar diagenез jarayonida fosfatlarni konsentrik qobig'i bilan qoplanadi. Donalarning katta-kichikligi, asosan, 0,1–1 mm bo'lib, ular sharsimon, oolit yoki noto'g'ri shaklda uch-

raydi. Fosforit qatlamlarining qalinligi metrning ulushidan 15–17 metrgacha bo'ladi.

Gil jinslari ichida uchraydigan konkretion-nursimon fosforitlar sharsimon shaklga ega bo'lib, ularning kattaligi 20 santimetrga yetishi mumkin. Ularning o'rta qismida bo'shliq borligini yoki sulfid minerallari bilan to'ldirilganligini ko'rish mumkin.

Fosforitlarning hosil bo'lishi to'g'risida har xil fikrlar mavjud. Ularning hosil bo'lish sharoitini ko'pchilik mutaxassislar fauna va floralarning hayot faoliyati bilan bog'laydilar.

Konkretion fosforitlar diagenез jarayonida fosforni o'zlashtirib olgan organizmlar qoldiqlariga boy bo'lgan gillarda hosil bo'lishi mumkin.

Ayrim mutaxassislarning fikricha, ko'pchilik organizmlar (masalan, baliqlar)ning bir vaqtda qirilishi, fosforit konlarining yemirilishi, nurash mahsulotlarining qayta yotqizilishi va tarkibida fosfor bo'lgan suvlar hisobiga fosforit yotqizilari hosil bo'lishi mumkin.

Fosforitlar mineral o'g'itlarni tayyorlash uchun asosiy xomashyodir. Ular yana kimyo sanoatida fosfor va uning birikmalarini olishda ishlatiladi.

Fosforit konlari Qozog'istonda (Karatau), Ukrainada (Mogilev, Podolskiy viloyatlarida), Rossiyaning Kursk, Moskva, Kostroma, Ivanovo, Chelyabinsk viloyatlarida va O'zbekistonda topilgan.

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

**Oshtuzi** (54- rasm). 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,



54- rasm. Oshtuzi.

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'r lanadi. 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 aralashmalarining 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'yi rost ajratib turadi. Angidridga uning 200–300 metr chuqurlikda uchrashi xos va ba'zan yer yuzasiga chiqib qolsa, u gipsga o'tadi. Odatda angidritning gidratlanish jarayoni, ya'ni  $\text{CaSO}_4$  (angidrit) molekulasi ga 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** (55- rasm) – yog'och, mo'xlar, barglar, daraxt shox-shabbaridan, 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 O<sub>2</sub> – 30–38% ni va vodorod H<sub>2</sub> – 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. Ularni 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



55- rasm. Torf.

xillarga bo'linadi. Torf xalq xo'jaligida katta ahamiyatga ega. Torf qalin cho'kindi jins ostiga tushib qolishi natijasida 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.

Mallako'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 smdan 30–35 m gacha bo'ladi. Solishtirma og'irligi  $0,8-1,4 \text{ g/sm}^3$ , 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 2 g/sm<sup>3</sup>. 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. Mendeleev 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 (fluoresSENSIYA).

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 kollektorlarining 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'lishning 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 differenziatsiyalanishi 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'grisidagi 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.

---

## METAMORFIK TOG' JINSLARI

### 19- 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 minerallarni 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. Metamorfizmining 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 kilometrda 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 strukturasidir. Blastez jaryonida mozaikali strukturaga ega bo'lgan kvars to'plamlari yoki ma'lum yo'nalishga ega bo'lgan sludalar orasida kvars to'plamlari bo'ladi.

Metamorfik jinslarda magmatik jinslarga nisbatan farqli mineralarning idiomorfizm darajasi ularning kristallanish darajasiga bog'ligidir. 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 qirqilgan 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 mineralar 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, poyiloblastli, brekchiyasimon, kataklastik.

**Gomeblastli strukturaga** jins tashkil qiluvchi minerallar o'lchamining ozmi – ko'pmi bir xilligi xosdir.

**Geteroblastli strukturaga** jins tashkil qiluvchi minerallar o'lchamining har xilligi xosdir.

**Granoblastli strukturada** jins minerallari ma'lum miqdorda izometrik shaklga egadir. Minerallarning formasi har xil bo'ladi: dumaloq, poliedrik, buxtasimon va arrasimon.

**Rogovikli struktura** rogoviklarga xosdir. Unga mineral donalari shakli arrasimonligi va minerallar to'plam holida uchrashi xosdir.

Bu strukturaga ayrim holda geteroblastli va poykiloblastli tuzilish xosdir.

**Lepidoblastli strukturada** minerallarning asosiy qismiga tanga-simon va plastinkali shaklda bo'lishligi xosdir. Cheshuykali minerallar slanes yo'nalishiga parallel holda rivojlangan bo'ladi.

Minerallarning o'lchami bo'yicha struktura dag'al, mayda, mikroblastli turlarga bo'linadi. Lepidoblastli struktura gomeblastli va geteroblastli bo'lishi mumkin.

**Nematoblastli struktura.** Ayrim minerallar (Kuznetsov E. A. bo'yicha) prizma bo'yicha uzun kristallarni hosil qilishga moyildir. Minerallar bir yo'nalishda joylashadi. Bekkeni fikricha nematoblastli strukturada tolali minerallar chalkash agregatlarni hosil qiladi.

**Fibroblastli struktura.** Bu struktura nematoblastli strukturadan jinsni uzun tolali minerallardan tashkil topganligi bilan farq qiladi. Halqasimon struktura serpentinitlarga xosdir.

Jinsda ko'p miqdorda yo'nalgan halqalar bo'ladi, serpentindan tashkil topgan yo'llar har xil tomonga yo'nalganligi xosdir. Yo'llar tolasimon tuzilgan serpentindan tashkil topgan.

**Poykiloblastli struktura.** Bu strukturada yirik minerallar ichida ko'p miqdorda mayda mineral donalarini o'z ichiga olgan bo'ladi.

**Brekchiyasimon strukturali** jinslarga qirrali bo'laklarning borligi xosdir. Sementlovchi moddalar bo'laklardan strukturasi va hosil bo'lishi bilan farq qiladi.

**Kataklastik struktura.** Bu struktura jinslarga mexanik kuchlar ta'sirida hosil bo'ladi. Unda minerallar buralgan va maydalangan bo'ladi.

**Metamorfik tog' jinslari teksturasi.** Metamorfik jinslarga quyidagi teksturalar xosdir: yaxlit, yo'l-yo'l, slanesli, xol-xol va bodom-simon.

Yaxlit teksturali jinslarga quyidagilar xosdir: jinsni tashkil qiluvchi minerallar tartibsiz joylashgan bo'lib, ular markazga qarab va ma'lum yo'nalish bo'yicha yo'nalmagan bo'ladi. Bu tekstura bir xil materialli jinslarning qayta kristallanishi natijasida hosil bo'ladi. Massiv tekstura marmar va kvarsitlarga xosdir.

**Yo'l-yo'l teksturaga** jinslarda yo'llarning ket-ket kelishi xos bo'lib, yo'llar bir-birlaridan mineral tarkibi, strukturasi va boshqa belgilari bilan farq qiladi. Ularning kelib chiqishi har hil bo'ladi. Ular qoldiqli tekstura bo'lib, birlamchi qatlamli jinslar (qumtosh, ohaktosh, gillar va boshqalar) hisobiga hosil bo'ladi. Bu tekstura yana metamorfizm jarayonida minerallarning qayta joylanishi hisobiga hosil bo'ladi.

**Gneyssimon tekstura** yo'l-yo'l teksturaning turi bo'lib, gneys va migmatitlar teksturasini alohida ta'kidlash uchun ishlatiladi.

**Slanessimon tekstura** jinsda parallel joylashgan yo'llar borligi bilan ajralib turadi. Bu teksturaga jinsda plastinkali, cheshuykali, uzun yo'nalgan minerallar va hamda linzasimon agregatlar parallel joylashganligi xosdir.

**Xol-xol tekstura** jinslarga xollar borligi xos bo'lib, ular asosiy massadan o'zining tarkibi, ayrim hollarda strukturasi bilan ajralib turadi. Bu struktura rogoviklarga xosdir.

**Bodomsimon teksturali** jinslarda dumaloq yoki uzun tuzlishga ega bo'lgan agregatlar borligi xosdir. Ular bir yoki bir necha minerallardan tashkil topgan bo'lib, slaneslanishga parallel joylashadi. Jinsni tashkil qiluvchi mayda donalar ularni o'rab oladi.

## 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 paragenezisiga 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 (ortojsinlar) hisobiga hosil bo'лади. Bunga qaramasdan, har xil birlamchi jinslar hisobiga bir xil mineral tarkibli metamorfik jinslar hosil bo'лади.

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 assotsiatsiyasining 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'лади: 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'лади. Bu zonaning tipik minerallari quyidagilardir: biotit, muskovit, shox 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'лади. 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'лади.

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 fizika-viy-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 ham 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. Metamorfizim 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.

## 20- amaliy mashg'ulot

### 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 fizikaviy-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  $400^\circ\text{C}$  gacha,

bosim 4000 atm gacha bo'ladi. Slaneslarga jins tashkil qiluvchi minerallarning 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 (56- rasm) o'tadi. Fillitlar mayin cheshuykali, yupqa qatlamli jins. Jins ko'p miqdorda seritsit va xloritning bo'lishi hisobiga slaneslanish tekisligi bo'yicha ipaksimon yaltiraydi. Jinsning 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 °C va bosim 7500–10000 atm bo'lganda hosil bo'ladi. Bu sharoitda oddiy shox aldamchisi, biotit, epidot, o'rta plagioklaz, andaluzit, sillimonit, stavrolit, granat (almandin) barqaror bo'ladi.

Metamorfizmning bu bosqichida fillit sludali slanesga o'tadi. U metamorfik jinslar orasida keng tarqalgan bo'lib, para- va orto jinslardir. Jins slaneslanish tekisligi bo'yicha kumushsimon va oltinsimon



56- rasm. Gilli slanes.

yaltiraydi. Ularning yaltirashi jinsda biotit va muskovitning uch-rashiga 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, shox aldamchisi, 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 sludali 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  $T=650-800^{\circ}\text{C}$ ,  $P=4000-8000$  atm. bo'lganda hosil bo'ladi. Bu sharoitda barqaror minerallar oddiy shox aldamchisi, 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 magmasini hosil qiladi. Ular migmatitlarning hosil bo'lishiga olib keladi.

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

Gneys (57-rasm) slavyanacha «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 strukturasi granoblastli,



57- rasm. Gneys.

porfiroblastli, sludalar ko'p bo'lsa, granolepidoblastli bo'ladi. Tog' jinsi dala shpati, kvars, rangli minerallar va boshqa qo'shimcha minerallardan tashkil topgan.

Levinson-Lessing (1937), Y.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 shox aldamchisi, piroksendan tashkil topgandir. Ayrim holda 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 aluminiyga boy bo'lgan minerallar – granat, sillimonit, andaluzit, kordieritlarning hosil bo'lishiga olib keladi. Ortogneyslar granit, granodiorit, kvarsli diorit va kvarsli sienitlar hisobiga rivojlanadi.

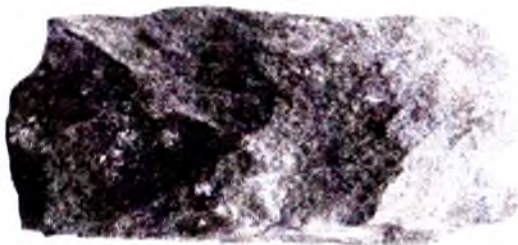


58- rasm. **Amfibolitlar.**

Amfibolitlar (58- rasm) gneyslardan ko'p miqdorda yashil shox aldanchining bo'lishi va to'q yashil rangi bilan farq qiladi.

Ular gneyslar bilan ko'pincha ketma-ket keladi. Ular birbirlariga sekin-asta o'tib boradilar. Paraamfibolitlar mergelning, ortoamfibolitlar esa diorit, gabbro, piroksenitlarning hisobiga hosil bo'ladi. Tog' jinsi, asosan, shox aldanchisi va plagioklazdan tashkil topgan. Qo'shimcha minerallardan biotit, granat, kalsit, epidot, soizit va boshqalar uchraydi. Ular ichida kritik mineral shox aldanchisi va plagioklazdir. Oddiy shox aldanchisi amfibolitda metamorfizmning quyi bosqichlarida hosil bo'lgan shox aldanchidan 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 (59- rasm) kristall donali yoki slanessimon jins bo'lib, oq ranglidir. U qo'shimcha minerallar hisobiga har xil rangli bo'lishi



59- rasm. **Kvarsit.**

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 sluda, xlorit, granat, grafit, dala shpatlari, kianit, sillimonit, stavrolit va boshqa 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. Marmarning 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 yo'li (biramchi) bilan granit tarkibli yo'llar ketma-ket keladi.

Granulit fatsiyasining jinslari  $P = 13000$  atm gacha va  $T = 750-1000$  °C bo'lganda hosil bo'ladi. Ularning tarkibida suv yo'q. Bu fatsiyada gipersten, diopsid, kvars, granatlar (pirop) barqarordir. Granulit mayda, kamroq o'rta donali bo'lib, oqroq yoki qora ranglidir. Ochroq rangli granulitlar kvars, dala shpatli jinslar hisobiga hosil bo'ladi. Ular tashqi ko'rinishi bo'yicha granitlarga o'xshash. Granulitlarga doska shaklli kvars donali yo'llarning kvars, dala shpatlari, piroksen (gipersten), granat agregatlaridan tashkil topgan yo'llar bilan ket-ket kelishi xosdir. Qora rangli granulitlar plagioklaz, gipersten, granatdan (almandin) tashkil topgan bo'lib, ular asos



magmatik jinslar va mergel hisobiga hosil bo'lgan. Granulitlarning strukturasi granoblastli, teksturasi massiv va linzasimon yoki yo'l-yo'l.

**Eklogit fatsiyasining jinslari.** Bu fatsiya jinslari o'ta yuqori bosim – 17000 atm dan yuqori va yuqori harorat 550–700 °C ta'sirida hosil bo'ladi. Eklogit fatsiyasiga eklogit xosdir. Jins kimyoviy tarkibiga ko'ra gabbro-bazalt guruhiga kiruvchi jinslarga yaqin. Kritik minerallar piroksen va granatdan iborat. Piroksen omfatsitdan tashkil topgan. Omfatsit tarkibida jadeit (40%) va diopsid (60%) bo'lib, 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 ko'rsatadi.

Eklogitning asosiy minerallari omfatsit va granat jins tashqi ko'rinishini belgilaydi. Granat qo'ngir, qizil ranglidir. U porfiroblastlarni, omfatsit esa asosiy oraliq qismini tashkil qiladi.

Jins teksturasi massiv, ayrim hollarda omfatsit ma'lum yo'nalishda yotadi. Past harorat va bosimda eklogit oson amfibolizatsiyaga uchraydi.

### Nazorat savollari

1. Metamorfik tog' jinslari qanday hosil bo'ladi?
2. Regional metamorfizm qanday sharoitda sodir bo'ladi?
3. Regional metamorfizm fatsiyalarini ta'riflab bering.
4. Regional metamorfizm jinslariga misol keltiring.
5. Regional metamorfizm jinslarini ta'riflab bering.

## 21- 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.

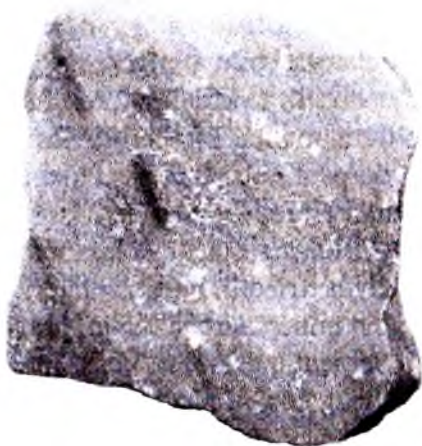
**Kvars-albit rogovik fatsiyasi.** Rogoviklar zich jins bo'lib, ko'pincha, chig'anoqsimon sinadi, rangi har xil. Gil jinslari hisobiga hosil bo'lgan rogoviklar kvars, albit, seritsit, biotit, kordierit, andaluzit, kamroq epidotdan tashkil topgan. Asos, o'rta magmatik va ularning tufogen jinslari va mergellar 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 sludali minerallar bilan almashinadi.

**Amfibol rogovik fatsiyasi.** Bu fatsiyada barqaror minerallar oddiy shox aldamchisi, o'rta va asos plagioklaz va kamroq piroksendan iborat. Gilli jinslar qora, zich rogoviklarga aylanadi. Ularning tarkibida kvars, dala shpatlari, sluda, 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 shox aldamchisi 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 (60-rasm) karbonat jinslari hisobiga hosil bo'ladi. Ular o'rta-yirik donali bo'lib, rangi har xildir.



60-rasm. **Marmar.**

**Kontakt metasomatik jinslar – skarnlar.** Bu jinslar, ko'pincha, nordon jinslar bilan ohaktoshlar va dolomitlar chegarasida postmagmatik eritmalarining va gazlarning ta'sirida hosil bo'lgan jinsni **skarn** deyiladi. Ular karbonatlar va granitlardan mineral tarkibi bilan keskin farq qiladi. Skarnlarda piroksen, granat, epidot, amfibollar, vezuvian, skapolit, olivin guruhiga kiruvchi minerallar, flagopit va boshqa minerallar uchraydi. Skarnlarda magnetit, sheelit, kassiterit, molibdenit, arsenopirit va boshqa ma'danli minerallar uchraydi. Ularning kristallanish darajasi va rangi har xildir. Stukturasi 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 sluda, 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, molibdenit, 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 manbayidir. U bilan xromit, titanomagnetit, 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.

## 22- amaliy mashg'ulot

### KATAKLASTIK METAMORFIZM JINSLARI. ULTRAMETAMORFIZM ZONASINING JINSLARI VA GRANITIZATSIYA

Kataklastik metamorfizm 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 (sludalar) eziladi. Kvars to'liqinsimon 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.** Burmachanlik hududlarida birlamchi jinslar 8–10 km dan ko'proq chuqurlikka tushib qolsa va harorat oshsa eriydi. Birinchi galda yengil eriydigan (650–700 °C) komponentlar – kvars. dala shpatlari eriydi (selektiv erish – anateksis).

Yana ham chuqurroqqa tushganda va harorat 800–900 °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 qatlamni 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?

---

## GEOLOGIK XARITALAR. GEOXRONOLOGIK JADVAL VA TOG' KOMPASI

### 23- 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 (hududlar) 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 terri toriya 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, gidro-texnik qurilishlarning istiqbollari aniqlangan bo'ladi. Yirik mashtabli xaritalar faqat yer yuzining geologik tuzilishinigina emas, balki yerning chuqur qismi to'g'risida ham ma'lumotlar olishga imkoniyatlar berishi lozim.

**mukammal geologik xaritalar** (1:10000 va undan kattaroq'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 xossalari, 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 aero-fotosurat 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)ning 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'rliigi va boshqalar), yer yuzasidan pastdagi suvli qatlam havzasining suv berish xususiyatlari, zaxirasi, kimyoviy tarkibi, miqdori, manbayi va joylashish sharoitlari, yer osti suvlarining turi (grunt, artezian, 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 korxonalarini ehtiyojini qondirishdagi o'rni aniqlanadi.

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

**Gidrokimiyoviy xaritalar.** Suvlarning kimyoviy tarkibini, ular-dagi tuzlarning miqdorini, grunt, artezian, mineral suvlarning xusu-siyatlarini 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 xossalarini (magnitligi, radioaktivligi, zichligi, qiyshiqligi, 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), harfli va raqamli bo'ladi.

**Rangli belgilar** – cho'kindi, vulqon, metamorflashgan jinslarning yoshi, intruziv jinslarning tarkibi ifodalanadi.

**Shtrixli belgilar** – tog‘ jinslarining tarkibi, ayrim holda yoshi tasvirlanadi.

**Harfli va raqamli belgilar** – tog‘ jinslarinig yoshi va paydo bo‘lishi harf yoki raqam (indeks) bilan belgilanadi.

Tuziladigan xaritalarning tur va maqsadiga qarab, shartli belgilarni tanlash aniq tartib asosida bo‘ladi.

Chiqariladigan geologiya xaritalariga o‘tgan davr qatlamlari yoshiga qarab quyidagi ranglar belgilangan.

To‘rtlamchi davr (Q) – nim sarg‘ish;

Neogen davri (N) – och-sariq;

Paleogen davri (p) – zarg‘aldoq rang (to‘q-sariq);

Bo‘r davri (K) – yashil;

Yura davri (I) – havorang, ko‘k;

Trias davri (T) – och-binafsha;

Perm davri (P) – g‘isht-qizil rang;

Toshko‘mir davri (C) – kulrang;

Devon davri (D) – jigarrang;

Silur davri (S) – yashilrang;

Ordovik davri (O) – to‘q-yashil;

Kembriy davri (E) – binafsha rang;

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

Ularda qari qatlamlar odatda to‘q, yosh qatlamlar esa och ranglarda beriladi. Ayrim hollarda rangli va shtrixli belgilar birgalikda qo‘llaniladi.

Rangli, shtrixli, harfli va raqamli belgilarning to‘liq 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, toshko‘mir, bo‘r davrlari E, C, K tarzda yoziladi.

Oldin ba'zi bir bosh harfi bir xil davr nomlarida, bosh harfdan keyin undosh harf ham qo'shib yozilar edi. Hozirgi vaqtda indekslar bir harf bilan yoziladigan bo'ldi.

Masalan, hozir paleogen ( $\rho$ )(oldin Pg), bo'r davri K (oldin Cr), kembriy davri  $\epsilon$  (oldin Cm) harflari bilan yoziladi. Agar xaritalarda davr (sistema)lar kichik bo'linmalarga bo'lingan bo'lsa, 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.

Indekslnarni 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 indeksi 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,  $PR_3\epsilon$  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 asosilari ko'k rangda bo'ladi.

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

Intruziv jinslar granitlari  $\gamma$  (kichik gamma), dioritlar  $\delta$  (kichik delta), sienitlar  $\xi$  (kichik ksi), gabbro  $\nu$  (kichik  $\nu$ ), piroksenitlar, perioditlar, dunitlar  $\Sigma$  (kichik sigma), nefelinli sienitlar  $\omega$  (epsilon).

Effuziv jinslar riolitlar  $\lambda$  (kichik lambda), traxitlar  $\tau$  (kichik tau), andezitlar  $\alpha$  (kichik alfa), bazaltlar  $\beta$  (kichik betta), diabazlar  $\beta_1$ , (kichik betta prim).

Magmatik tog' jinsining yoshi belgilanishi kerak bo'lsa, uning o'ng tomoniga yoshini ko'rsatuvchi indeksi 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. Gidrogeologik xaritalarda nimalar ko'rsatiladi?
4. Shartli belgilarning qanday turlari bor?
5. Geologik xaritalarda intruziv jinslar qanday rang bilan bo'yaladi?

### **24- amaliy mashg'ulot**

#### **TOPOGRAFIK, GEOLOGIK KESMA VA STRATIGRAFIK USTUN TUZISH USULLARI**

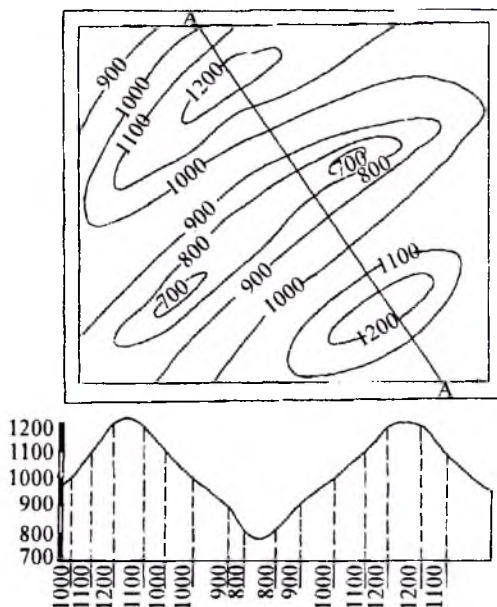
Relyefi gorizontallar bilan tasvirlangan xaritalardan geologik kesim tuzish uchun kesimning topografiya (61-rasm) asosi chizib chiqiladi.

Gorizontali masshtab uchun xarita masshtabini asos qilib olish mumkin.

Agar tog' jinsi qatlamlari yupqa va egilish burchaklari kichik qiyaqlikni tashkil qilsa, vertikal masshtab gorizontali 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 gorizontali masshtablar bir xil bo'ladi. Topografiya asosini 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.





61- rasm. Topografiya xaritasidan A – A chizig‘i bo‘yicha topografiya kesimi.

Bu nuqtalarning mutlaq balandliklarini aniqlab, qog‘ozga yozib qo‘yiladi.

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

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

Nolinch chiziqdagi har bir nuqtaning qancha balandlikni ko‘rsatishini bilgandan keyin, vertikal mashtabdan foydalanib, ularni noldan yuqoriga tegishli balandlikka ko‘tariladi.

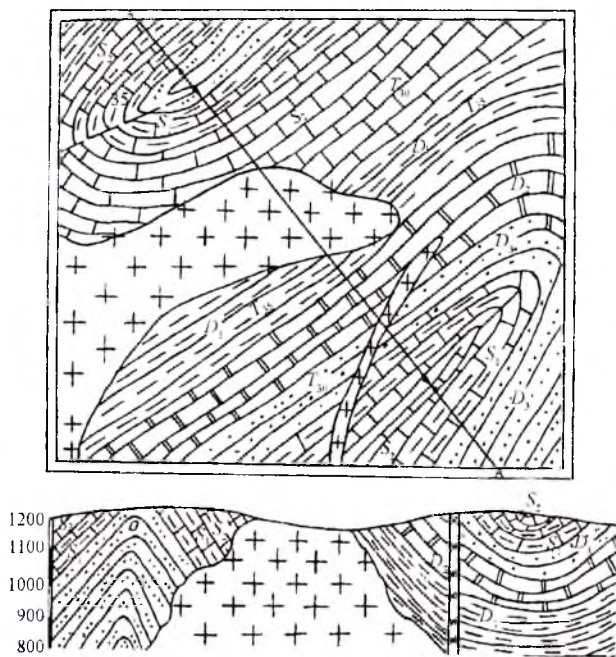
Keyin hosil bo'lgan hamma nuqtalarni to'g'ri chiziq bilan birin-ketin o'zaro tutashtiriladi va natijada geologiya kesimi uchun topografik asosga ega bo'lamiz.

### 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** (62- 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,



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

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.

Agar geologiya xaritalarida yosh qatlamlar gorizontal 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'liqsimon qilib ifodalanadi. Kichik shakldagi intruziv jinslar chegarasi to'liqsimon, 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'lashdan 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** (63- rasm) – 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'rifi 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 ustuning 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'liqinsimon 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. 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.



## 25- amaliy mashg'ulot

### QATLAMLARNING GORIZONTAL VA QIYA HOLATDA YOTISHI

**Qatlam** – cho'kindi tog' jinslari joylashishining asosiy shakli. Qatlamning tarkibi bir xil bo'lib, bir-biriga deyarli parallel yuzalar bilan chegaralanadi. Qalinligi uzunligiga nisbatan kam. Normal yotganda yuqori qatlam ostki qatlamga qaraganda yosh bo'ladi. Tog' jinslarining bunday yotishini **normal stratigrafik joylanish** deb ataladi. Ayrim hollarda qatlam o'rniga tabaqa (plast) ham ishlatiladi. Bu atama foydali qazilmalarning yotish shakliga taalluqli. Masalan, ko'mir, boksit va ohaktosh konlari.

**Qat-qatlik** – cho'kindi tog' jinslarining yupqa qatlamlaridan yoki ularning guruhlaridan hosil bo'lgan bir qiyofali bir qancha qatlamlardan iborat bo'lib, bir-biriga nisbatan parallel yotadi.

Odatda, qatlamlarning ikki yuzasi chegaralangan bo'ladi.

Qatlamning ostki yuzasi – tubi, yuqori yuzasi tepasi deyiladi. Qatlamlar haqiqiy, ko'ringan, to'liqsiz qalinlikka ega. Qatlamning tepasi bilan tubi orasidagi eng qisqa masofa uning haqiqiy qalinligi hisoblanadi. Qatlamning tubi va tepasi orasidagi har qanaqa masofa ko'rinib turgan qalinlikni belgilaydi.

Ayrim hollarda qatlamning faqat tubi yoki tepasi va qatlamning biror qismi ochilib qoladi. Bunday hollarda qatlamning to'liqsiz qalinligi aniqlanadi.

**Qat-qatlik shakllari.** Qat-qatlik o'rganilganda ularning shakllariga va qalinliklariga ahamiyat beriladi. Qat-qatlik parallel, to'lqinsimon, linzasimon va qiyshiq shakllarga bo'linadi. Parallel qat-qatlik – cho'kindi yuzasining tuzilishi deyarli tekislikka yaqin.

To'lqinsimon qat-qatliqda cho'kindi yuzasi to'lqinsimon – egri-bugri bo'ladi.

Linzasimon qat-qatlikda cho'kindi qatlam shakllarining har xil bo'lishi va ayrim qatlam qalinliklarining o'zgaruvchanligi 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° bo'lishi (yotishi) mumkin.

Har xil yoshdagi gorizontal qatlamlar maydonini topografiya xaritalarida aks ettiruvchi chegara chiziqlarini o'tkazish ancha oson bo'lib, gorizontal yotuvchi qatlamlar chegarasi relyef gorizontlariga mos keladi. Gorizontlarning balandlik ko'rsatkichlari aniq bo'lsa, qatlamlar qalinligini oson hisoblab chiqish mumkin.

Relyefi deyarli tekis va qatlamlari gorizontal yotgan bo'lsa, ular xaritada yer yuzasiga yaqin qatlamlar rangida tasvirlanadi. Faqat daryo vodiylari bo'ylabgina 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 o'ziga xos belgilari ma'lum.

a) qiyali relyefda qatlamning chegaralari gorizontallarga parallel bo'lishi;

b) tekislik relyefida eng yosh qatlamning yer yuzasiga chiqib turishi va keng maydonni egallashi;

d) vodiy yon bag'irlarida va balandliklarda qatlam chegarasining gorizontal holatda bo'lishi;

e) vodiyning ikkala yon bag'rida qatlam balandlik nuqtasining (belgisi) bir xil bo'lishi;

f) relyefning qiya yon bag'ri zinapoyasining gorizontal bo'lishi;

g) eng qadimgi qatlam relyefining past qismida, yoshlarining tepaliklarda (balandliklarda) uchrashi;

h) yosh qatlam daryoning yuqori, qadimgilari esa uning quyi qismida – yer betiga chiqib turishi.

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.

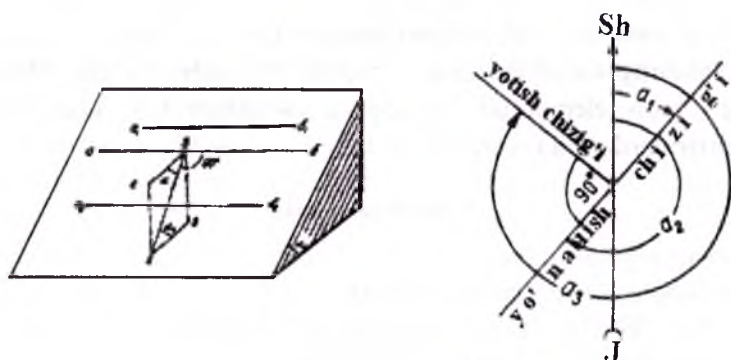
Agar bunday qiya yotishlar uzoq masofalarga cho'zilsa, monoklinal struktura to'g'risida fikr yuritiladi yoki mustaqil monoklinal struktura ajratiladi.

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

**Qatlamlarning yotish elementlari** (64- 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.



64- rasm. Qatlamlarning yotish elementlari va ularning plandagi nisbati.

2. Qatlamning yoʻnalish chizigʻi – qatlam tagi yoki ustki yuzasi bilan gorizont tekislikning uchrashgan chizigʻi.

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

3. Yoʻnalish azimuti chizigʻi – magnit meridiani bilan qatlam yoʻnalishi oʻrtasidagi gorizont burchak. Azimut yoʻnalishi  $0^\circ$  dan  $360^\circ$  gacha oʻzgarishi mumkin ( $P, a_2$ ).

4. Qatlamning tushishi (egilishi) – qatlamning gorizont tekislikka nisbatan bir tomonga egilib yotishi.

5. Qatlamning yotish chizigʻi – qatlam yoʻnalish chizigʻiga nisbatan tik boʻlgan qatlam tekisligiga joylashib, uning qaysi tomonga yotishini koʻrsatuvchi chiziq (1- chiziq  $d, e$ ).

6. Qatlamning yotish azimuti – bu yotish chizigʻining gorizont proyeksiyasi va meridianining shimoliy chizigʻi orasidagi oʻng burchak.

Yotish azimuti qatlamning yotish sharoitiga qarab  $0^\circ$  dan  $360^\circ$  gacha oʻzgarishi mumkin. Qatlamning yoʻnalish chizigʻi va yotishi bir-biriga tik, ularning azimuti  $90^\circ$  bilan farqlanadi.

Qatlamning yotish azimutini aniqlab, yoʻnalish azimutini hisoblash mumkin. Bunda yotish azimut qiymatiga  $90^\circ$  qoʻshiladi yoki ayriladi.

7. Qatlamning yotish burchagi – gorizont tekislik bilan qatlam burilishi oʻrtasidagi hosil boʻlgan burchak (1- burchaklar:  $\alpha$  va  $\beta$ ).

Qatlamning yotish burchagi  $0^\circ$  dan  $90^\circ$  gacha boʻladi. Qatlamlarning yotish elementlari geologiya xaritasiga togʻ kompassi va transportir yordamida tushiriladi.

### Nazorat savollari

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

## 26- amaliy mashg'ulot

### TOG' KOMPASI

Tog' kompasidan jins qatlamlarining yotish elementlarini aniqlashda foydalanadi. Tog' kompasini magnit xususiyatiga ega bo'lmagan aluminiy, 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' kompasini magnit strelkasidan azimutlarni o'lchaydigan  $360^\circ$  ga bo'lingan limbdan, qiyalik burchagini o'lchaydigan klinometr va yarim-limbdan iboratdir. Ishlash qulay bo'lishi uchun kompas doirasi limbi shimoldan ( $0^\circ$  dan) boshlab  $360^\circ$  gacha bo'lingandir. Limbdagi darajalar va tomonlarni ko'rsatuvchi harf indeksleri soat strelkasiga qarama-qarshi joylashtirilgan.

Limbdagi sonlar  $0^\circ$  dan har o'n gradus o'zgarib boradi. Limbning ichki tomonidan taxtachada to'rt tomonni ko'rsatuvchi harflar nol darajasi qarshisiga S – shimol;  $90^\circ$  qarshisiga sharq;  $180^\circ$  qarshisiga – J – janub va  $270^\circ$  qarshisiga G' – g'arb qo'yilgan tog' kompasini – 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' kompasini yordamida qatlamning qiyalik burchagi va qiyalik 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 limbdan 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  $0^\circ$  dan  $90^\circ$  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  $90^\circ$  burchak bilan farq qiladi. Masalan, agar qatlamning tushish azimuti shimoli sharq bo'ylab  $40^\circ$  bo'lsa, uning yo'nalish azimuti janubi sharq tomon  $130^\circ$  ga teng bo'ladi. Qatlamlarning joylanish elementlarini yozishda burchaklar joylashgan tomon ko'rsatilishi shart, ular odatda quyidagicha bo'ladi: Masalan, yotish azimuti shimol g'arb  $320^\circ < 50^\circ$ , yo'nalish azimuti esa  $50^\circ$  yoki  $230^\circ$ .

Qatlamning har xil yotishi geologiya xaritalarida shartli belgilar bilan ifodalanadi. Masalan, gorizontali yotish, qiya yotish  $50^\circ$ , ag'darilib yotish  $30^\circ$ , tik yotish  $90^\circ$ .

#### Nazorat savollari

1. Tog' kompasni qanday tuzilgan?
2. Limb degani nima?
3. Kompasda azimutlar qanday belgilangan?
4. Qatlamning yotish azimuti qanday o'lchanadi?
5. Yo'nalish azimuti deganda nimani tushunasiz?

### 27- amaliy mashg'ulot

#### GEOXRONOLOGIK JADVAL

1881-yilda Bolonya shahrida bo'lib o'tgan 2- xalqaro geologik kongressda asosiy stratigrafik bo'limlar tasdiqlangan. Bu geoxronologik jadvalda (8- jadval) Yer tarixi to'rtta eraga bo'lindi va ularni quyidagi nomlar bilan atash taklif qilindi: Arxey, Paleozoy, Mezazoy, Kaynazoy. Keyinchalik, 1887- yilda Arxey erasi tarkibidan Proterazoy erasi ajratildi. Hozirgi vaqtda geoxronologik jadval quyida keltirilgan jadval ko'rinishiga ega. Davrlarning nomi aniqlangan joyning nomi bilan atalgan. Masalan, Kembriy davri Uels yarim orolining qadimgi nomi; Ordovik va Silur davrlari

Angliyada yashagan qabilalarning nomi; Perm davri Rossiyaning Perm guberniyasining nomi; Yura davri Shvetsariyadagi tog'ning nomidan olingan. Faqat Toshko'mir va Bo'r davrlari topilgan foydali qazilmalar nomidan olingan. 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 erda 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) Ordovik; 3) Silur; 4) Devon; 5) Toshko'mir; 6) Perm.

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

Kaynozoy erasi ham uchta davrga bo'linadi: 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 500 m 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.

Geoxronologik jadval

| Era           | Davr                             | Bo'lim        | Indeks         | Ustun          | Davomiyligi,<br>mln yil | Organik dunyosining<br>qisqacha tasnifi  | Burma-<br>chanlik   |
|---------------|----------------------------------|---------------|----------------|----------------|-------------------------|--|---|
| KAYNOZOV – KZ | To'rtlamchi antropogen<br>Q<br>Q | Hozirgi zamon | Q <sub>4</sub> |                | 1,5–2                   | Hozirgi zamon ko'rinishidagi organik dunyo, insonning paydo bo'lishi   |   |
|               |                                  | Yuqori        | Q <sub>3</sub> |                |                         |  |   |
|               |                                  | O'rta         | Q <sub>2</sub> |                |                         |  |   |
|               |                                  | Quyi          | Q <sub>1</sub> |                |                         |  |   |
|               | Neogen<br>N                      | Pliotsen      | N <sub>2</sub> |                | 24                      | Hozirgi zamon ko'rinishidagi yoki unga yaqin bo'lgan quruqlik va dengiz jonzoqlarining paydo bo'lishi.                               | MIP   |
|               |                                  | Miotsen       | N <sub>1</sub> |                |                         |  |   |
|               | Paleogen<br>P                    | Oligosen      | P <sub>3</sub> |                | 41                      | Yopiq urug'li o'simliklar, sodda ko'rinishdagi sut emizuvchilarning zamonaviy ko'rinishiga yaqin dengiz faunalarining paydo bo'lishi |   |
|               |                                  | Eosen         | P <sub>2</sub> |                |                         |  |   |
|               |                                  | Paleosen      | P <sub>1</sub> |                |                         |  |   |
|               | MEZOZOV – MZ                     | Bo'r<br>K     | Yuqori         | K <sub>2</sub> |                         | 70   | Yopiq urug'li o'simliklar, ulkan sudralib yuruvchilar, dengizlarda boshoyoqli molluskalarning hukmronligi |
| Quyi          |                                  |               | K <sub>1</sub> |                |                         |  |   |

| Era           | Davr            | Bo'lim | Indeks         | Ustun | Davomiyligi,<br>mln yil | Organik dunyosining<br>qisqacha tasnifi   | Burma-<br>chanlik |
|---------------|-----------------|--------|----------------|-------|-------------------------|---|-------------------|
|               | Yura J          | Yuqori | J <sub>3</sub> |       | 58                      | Ochiq urug'li o'simliklar,<br>quruqlikda ulkan sudralib<br>yuruvchilarning paydo<br>bo'lishi  | KEMERIY           |
|               |                 | O'rta  | J <sub>2</sub> |       |                         |   |                   |
|               |                 | Quyi   | J <sub>1</sub> |       |                         |   |                   |
|               | Trias T         | Yuqori | T <sub>3</sub> |       | 45                      | Ochiq urug'li o'simliklar,<br>sudralib yuruvchilar<br>faunasi. Dengizlarda<br>umurtqasiz jonivorlarning<br>yangi guruhlar                 | KEMERIY           |
|               |                 | O'rta  | T <sub>2</sub> |       |                         |   |                   |
|               |                 | Quyi   | T <sub>1</sub> |       |                         |   |                   |
| PALEOZOY – PZ | Perm P          | Yuqori | P <sub>2</sub> |       | 45                      | Ochiq urug'li<br>o'simliklarning,<br>quruqlikda ilk sudralib<br>yuruvchilar, dengizlarda<br>paleozoy xarakterli<br>umurtqasizlar halokati | GERTSIN           |
|               |                 | Quyi   | P <sub>1</sub> |       |                         |   |                   |
|               | Toshko'mir<br>C | Yuqori | C <sub>3</sub> |       | 65–75                   | Igna barg paprotniklar,<br>quruqlikda yirik hayvon,<br>dengizda xilma-xil umurt-<br>qasiz tog'ayli va suyakli<br>baliqlar paydo bo'lishi  | GERTSIN           |
|               |                 | O'rta  | C <sub>2</sub> |       |                         |   |                   |
|               |                 | Quyi   | C <sub>1</sub> |       |                         |   |                   |

|  |           |        |                |  |       |   |         |
|--|-----------|--------|----------------|--|-------|---|---------|
|  | Devon D   | Yuqori | D <sub>3</sub> |  | 55–60 | Psilofit, paprotnik,<br>quruqlik jonivori va<br>hasharotning paydo<br>bo'lishi. dengizdagi xilma-<br>xil umurtqasizlar  | GERTSIN |
|  |           | O'rta  | D <sub>2</sub> |  |       |   |         |
|  |           | Quyi   | D <sub>1</sub> |  |       |   |         |
|  | Silur S   | Yuqori | S <sub>2</sub> |  | 35    | Psilofitlar. umurt-<br>qasizlar. dengiz faunasi.<br>gigant qisqichbaqalar va<br>boshqalarning ilk bor<br>paydo bo'lishi | GERTSIN |
|  |           | Quyi   | S <sub>1</sub> |  |       |   |         |
|  | Ordovik O | Yuqori | O <sub>3</sub> |  | 70    | Trilofitlar. Dengizda<br>grabtolitlar — ignatanli<br>jonzotlarning paydo<br>bo'lishi                                    | GERTSIN |
|  |           | O'rta  | O <sub>2</sub> |  |       |   |         |
|  |           | Quyi   | O <sub>1</sub> |  |       |   |         |
|  | Kembriy E | Yuqori | E <sub>3</sub> |  | 70    | Sodda ko'rinishdagi<br>sporal o'simliklarning<br>paydo bo'lishi, dengizlarda<br>arcotsistlar                            | GERTSIN |
|  |           | O'rta  | E <sub>2</sub> |  |       |   |         |
|  |           | Quyi   | E <sub>1</sub> |  |       |   |         |

| Era           | Davr | Bo'lim | Indeks | Ustun | Davomiyligi, mln yil | Organik dunyosining qisqacha tasnifi  | Burmanchanlik |
|---------------|------|--------|--------|-------|----------------------|---|---------------|
| PROTEROZOY-PR |      | Yuqori | $PR_3$ |       | 2100                 | Sodda ko'rinishdagi umurtqasizlar, gubka chuvalchanglar, suv o'simliklarining keng tarqalishi |               |
|               |      | O'rta  | $PR_2$ |       |                      |   |               |
|               |      | Quyi   | $PR_1$ |       |                      |   |               |
| ARXEY-AR      |      |        | AR     |       | 2800                 | Sodda ko'rinishdagi oqsil bog'lanish, hayotning yerda taxminiy paydo bo'lishi                 |               |

Nazorat savollari

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

## RUSCHA – O‘ZBEKCHA LUG‘AT

- Азимут – azimut, yo‘nalish  
Азимут искривления – qiyshayish azimuti  
Азимут истинный – haqiqiy azimut  
Азимут падения – engashish azimuti  
Азимут простирания – cho‘zilish azimuti  
Алевритовая структура – alevritli tuzilma  
Алевролит – alevrolit  
Алевролит песчаник – alevrolitli qumtosh  
Аллювиальные отложения – allyuvial yotqiziqalar  
Алмаз – olmos  
Амплитуда – amplituda, ko‘lam, kenglik  
Амплитуда колебаний – tebranishlar amplitudasi  
Анализ минералогический – mineralogik tahlil  
Ангидрит – ангидрит  
Андезин – andezin  
Андезито-базальты – andezit bazaltlar  
Анортит – anortit  
Антиклиналь – antiklinal  
Архейская группа – arxeу guruhi  
Асимметрия – nosimmetriya, nomutanosib  
Ассоциация минералов – minerallar uyushmasi  
Брекчия – brekchiya, chag‘irtosh  
Бурый железняк – qo‘ng‘ir temirtosh  
Бурый уголь – qo‘ng‘ir ko‘mir  
Бурый шпат – qo‘ng‘ir shpat  
Валун – xarsang tosh  
Валунные отложения – xarsangli yotqiziqalar  
Вмещающие породы – o‘z ichiga olgan (saqllovchi)  
Вторичные структуры – ikkilamchi tuzilmalar  
Вулканические горные породы – vulqon tog‘ jinslari  
Вулканический пепел – vulqon kuli  
Вулканический туф – vulqon tufi  
Вулканическое стекло – vulqon shishasi

Высоковязкая нефть – o'ta qovushqoq neft  
 Высота антиклинали – antiklinal balandligi  
 Галенит – qo'rg'oshintosh  
 Галечник – toshqotishma, toshloq, toshlik  
 Галит – toshtuz, oshtuz  
 Гейзер (кипящий источник) – geyzer (qaynar buloq)  
 Геологическая карта – geologik xarita  
 Геологическая структура – geologik tuzilma  
 Геологическая съёмка – geologik tasvirlash  
 Геологические процессы – geologik jarayonlar  
 Геологические факторы – geologik omillar  
 Геологический профиль – geologik kesma  
 Геологический разрез – geologik kesim  
 Геологическое картирование – geologik xaritalash  
 Геохронология – geologik yilnoma  
 Гидротермальные процессы – gidrotermal jarayonlar  
 Горная порода – tog' jinsi  
 Горный компас – tog' kompasi, qiblanomasi, qutbnomasi  
 Градус – daraja  
 Гребень – o'rkach  
 Группа – guruh  
 Жильные минералы – yertomir minerallari  
 Закарстованные породы – karstlangan jinslar  
 Залегание горных пород – tog' jinslarining yotishi  
 Залегание согласное – muvofiq yotish  
 Замок антиклинали – antiklinal qulfi  
 Земная кора – yer po'sti qobig'i  
 Идиоохроматическая окраска минерала – mineralning idioxromatik rangi  
 Истинная мощность пласта – qatlamning haqiqiy qalinligi  
 Карта – xarita  
 Контакт – kontakt, tutash, tutash yuza, bog'lanish, aloqa  
 Контактново-метаморфические породы – tutash-metamorfik jinslar  
 Континентальные отложения – kontinental, qit'aviy yotqiziqalar  
 Кровля пласта – qatlam shipi, usti  
 Крылья складки – burma qanotlari  
 Линия падения – engashish chizig'i  
 Линия разрыва – uzilish chizig'i

Линия сброса – tashlama-uzilma chizig'i  
 Магматические породы – magmatik jinslar  
 Магматические процессы – magmatik jarayonlar  
 Меловой период – bo'r davri  
 Минеральная вода – mineral suv  
 Мощно́сть, толщина – qalinlik  
 Наклон пластов – qatlamlar qiyaligi  
 Осадки – cho'kindilar, yog'inlar  
 Осадочные породы – cho'kindi jinslar  
 Осадочные туфы – cho'kindi tuflar  
 Отложения озёрные – ko'l yotqiziq'lari  
 Падение – engashish, og'ish, pasayish  
 Падение пласта – qatlam engashishi  
 Палеогеографическая карта – paleojo'g'rofiy xarita  
 Плотность горных пород – tog' jinslarining zichligi  
 Полезные ископаемые – foydali qazilmalar  
 Породообразующие минералы – jins hosil qiluvchi minerallar  
 Прозрачность – tiniqlik, shaffoflik  
 Проницаемость – o'tkazuvchanlik  
 Прости́рание – cho'zilish, cho'ziqlik  
 Прости́рание складки – burma cho'ziqligi  
 Профиль – kesma  
 Псевдохроматическая окраска – soxta xromatik ranglanish  
 Разрез вертикальный – tik kesim  
 Региональные метаморфизм – o'lkaviy metamorfizim  
 Рифовые, рифогенные образования – rifi tuzilmalar  
 Роговая обманка – shox aldamchisi  
 Руководящие ископаемые – yetakchi qazilmalar  
 Рыхлые породы – bo'shoq jinslar  
 Рыхлые продукты вулканических извержений – vulqon otqindilarining  
 bo'shoq mahsulotlari  
 Сбрасыватель – tashlagich  
 Сводный разрез – umumiy kesim  
 Сера – oltingugurt  
 Скорость – tezlik  
 Слой – qatlam  
 Слоистость – qat-qatlik



Слоистые породы – qat-qat jinslar  
Состав – tarkib  
Спайность – ulanish tekisligi  
Спайность минералов – minerallarning ulanish tekisligi  
Среднее значение – o`rta qiymat  
Структура – tuzilma  
Таблица – jadval  
Твердость – qattqlik  
Твердость минералов – minerallarning qattqligi  
Твердые углеводороды – qattiq karbonsuvchillar  
Тектоническая карта – tektonik xarita  
Температура – harorat  
Трещины – darzlar, yoriqlar  
Террасы – supalar  
Угол несогласия – nomuvofqlik burchagi  
Угол отклонения – og`ish burchagi  
Угол погасания – so`nish burchagi  
Угол сдвига – surilish burchagi  
Угол падения складок – burmalar engashish burchagi  
- Удельный вес минералов – minerallarning solishtirma og`irligi  
Условные обозначения – shartli belgilar  
Устойчивые минералы – mustahkam minerallar  
Флора – flora, o`simlik  
Шкала Мооса – Moos ko`rsatgichi, Moos shkalasi  
Шкала твердости – qattqlik ko`rsatgichi  
Щебень – shag`al  
Щелочи – ishqorlar  
Эпоха – zamon  
Еффузивные породы – effuziv jinslar  
Юрский период – yura davri  
Ювенильные воды – Yuvenil suvlar  
Явления сейсмические – seysmik hodisalar  
Ядро – yadro, o`zak  
Ядро земли – Yer o`zagi  
Ядро складки – burma o`zagi

## ADABIYOTLAR

1. *Ахмаджонов М. О., Маҳаматрахимов М. М., Набиев К. К., Султонмуротов Ш. С.* Геологик хариталаш. – Т.: «Ўқитувчи», 1990.
2. *Горшков Г. П., Якушева А. Ф.* Общая геология. – М.: МГУ, 1973.
3. *В. Т. Toshmukhamedov.* Umumiy geologiya. – Т.: «Noshir», 2011.
4. *К.Х.Адилханов.* Минералогия. – Т.: «Минерал ресурслар институти» ДК, 2010.
5. *Долимов Т. Н., Троицкий В. И.* Эволюцион геология. – Т.: «Университет», 2005.
6. *Зокиров Р. Т., Тошмухамедов Б. Т.* Умумий геологиядан лаборатория машғулотлари бўйича услубий қўлланма. – Тошкент, ТошДТУ, 2000.
7. *Исломов О. И., Шорахмедов Ш. Ш.* Умумий геология. – Т.: «Ўқитувчи», 1971.
8. *Павлинов В. Н.* и др. Основы геологии. – М.: «Недра», 1991.
9. *Холматов А. Х.* Умумий геологиядан лаборатория машғулотлари бўйича услубий қўлланма. – Т.: «Матбуот», 1981.
10. *Холматов А. Х., Султонмуродов Ш. С.* Умумий геологиядан амалий машғулотлар. – Т.: «Ўзбекистон», 2002.
11. *Холисматов А. Х., Зокиров Р. Т.* Структуралар геологияси ва геотектоник изланишлар. – Тошкент, ТошДТУ, 2004.
12. *Шорахмедов Ш. Ш., Қодиров М. Х.* Умумий ва тарихий геологиядан лаборатория машғулотлари бўйича услубий қўлланма. – Т.: «Ўқитувчи», 1988.
13. *Шаяқубов Т. Ш., Долимов Т. М.* Геология и полезные ископаемые Республики Узбекистан. – Ташкент, «Университет», 1998.
14. *Курбонов А. С.* Геология. – Т.: «Ўқитувчи», 1992.
15. *Якушева А. Ф., Хаин В. Е., Славин В. П.* Общая геология. – Москва, МГУ, 1988.
16. [www.geologiya.ru](http://www.geologiya.ru).

## MUNDARIJA

### Jins yaratuvchi minerallar va ularning fizik xossalari

|   |    |
|---|----|
| 1- amaliy mashg'ulot. Yer po'stining mineral tarkibi . . . . .  | 3  |
| 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 . . . . . | 10 |
| 3- amaliy mashg'ulot. Sof tug'ma elementlar va sulfidlar.<br>Sof tug'ma elementlar . . . . .  | 17 |
| 4- amaliy mashg'ulot. Oksidli va gidrooksidli minerallar . . . . .  | 30 |
| 5- amaliy mashg'ulot. Galoid, sulfat va fosfor minerallari . . . . .  | 34 |
| 6- amaliy mashg'ulot. Karbonat va silikat minerallari. Karbonat minerallari . .   | 43 |
| 7- amaliy mashg'ulot. Zanjirsimon, lentasimon, varaqsimon va to'qimasimon silikatlar. . . . .   | 50 |
| 8- amaliy mashg'ulot. Organik birikmalar . . . . .  | 59 |

### Magmatik tog' jinslari

|  |    |
|--|----|
| 9–10- amaliy mashg'ulotlar. Magmatik tog' jinslari. Magmatik tog' jinslarining mineral tarkibi, strukturasi, teksturasi va tasnifi . . . . . | 61 |
| 11- amaliy mashg'ulot. Granit va granodiorit guruhi jinslari.<br>Granit-liparit guruhi . . . . .   | 73 |
| 12- amaliy mashg'ulot. Diorit va sienit guruhi jinslari.<br>Diorit-andezit guruhi . . . . .  | 78 |
| 13- amaliy mashg'ulot. Gabbro, peridotit guruhi jinslari.<br>Gabbro guruhi . . . . .   | 82 |
| 14- amaliy mashg'ulot. Nefelinli sienit va ishqorli gabbroidlar guruhlarining jinslari. Nefelinli sienit guruhi . . . . .                    | 88 |

### Cho'kindi tog' jinslari

|  |    |
|--|----|
| 15- amaliy mashg'ulot. Cho'kindi tog' jinslari. Ularning tasnifi, strukturasi, teksturasi, g'ovakligi, rangi va solishtirma og'irligi. . . . . | 91 |
| 16- amaliy mashg'ulot. Bo'lakli cho'kindi tog' jinslari. . . . .   | 97 |

|  |     |
|--|-----|
| 17- amaliy mashg'ulot. Aluminiy, karbonat va kremniyli cho'kindi jinslar . . .                           | 104 |
| 18- amaliy mashg'ulot. Temir jinslari, fosforitlar, sulfatlar, galoidlar va<br>kaustobiolitlar . . . . . | 112 |

### **Metamorfik tog' jinslari**

|  |     |
|--|-----|
| 19- amaliy mashg'ulot. Metamorfik tog' jinslarining strukturasi,<br>teksturasi va tasnifi . . . . .                        | 121 |
| 20- amaliy mashg'ulot. Regional metamorfizm jinslari . . . . .   | 126 |
| 21- amaliy mashg'ulot. Kontakt metamorfizm jinslari, avtometasomatizm . . .  | 132 |
| 22- amaliy mashg'ulot. Kataklastik metamorfizm jinslari.<br>Ultramamorfizm zonasining jinslari va granitizatsiya . . . . . | 135 |

### **Geologik xaritalar. Geoxronologik jadval va tog' kompassi**

|  |     |
|--|-----|
| 23- amaliy mashg'ulot. Geologik xaritalar, ularning turlari va shartli<br>belgilari . . . . .        | 137 |
| 24- amaliy mashg'ulot. Topografik, geologik kesma va stratigrafik<br>ustun tuzish usullari . . . . . | 143 |
| 25- amaliy mashg'ulot. Qatlamlarning gorizontal va qiya holatda yotishi . . . .                      | 149 |
| 26- amaliy mashg'ulot. Tog' kompassi . . . . .   | 153 |
| 27- amaliy mashg'ulot. Geoxronologik jadval . . . . .  | 154 |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| Ruscha – o'zbekcha lug'at . . . . . | 161 |
| Adabiyotlar . . . . .               | 165 |

**NARGIZA SHERMATOVNA TULYAGANOVA**

## **UMUMIY VA TARIXIY GEOLOGIYA**

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan  
5311700 – Foydali qazilma konlari geologiyasi, qidiruv va razvedka,  
5311800– Hidrogeologiya va muhandislik geologiyasi bakalavriat ta'lim  
yo'nalishlari talabalari uchun o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan

«Voris-nashriyot»

Toshkent – 2013

Muharrir *M. Akramova*

Musahhah *D. Akramova*

Badiiy muharrir *Sh. Xodjayev*

Kompyuterda sahifalovchi *F. Abdurasulova*

«VORIS-NASHRIYOT», Toshkent, Navoiy ko'chasi. 30.  
Nashriyot litsenziyasi AI № 195. 28.08.2011.

Original-maketdan bosishga ruxsat etildi 15.10.2013.  
Bichimi 60×84 $\frac{1}{16}$ . Bosma t. 10,5. Shartli b.t. 9.76.  
Adadi 500 nusxa. Buyurtma № 69/5.

«TAFAKKUR-BO'STONI» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.  
Toshkent shahar, Chilonzor ko'chasi, 1- uy.