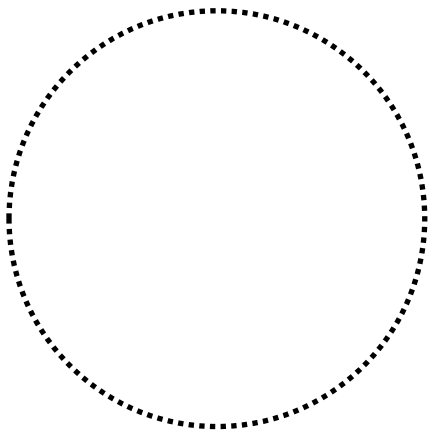


Név:

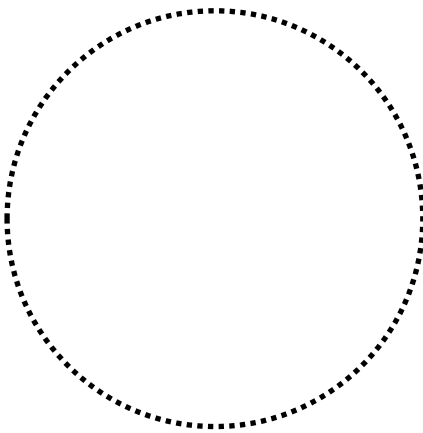
Dátum:

Kérdések:

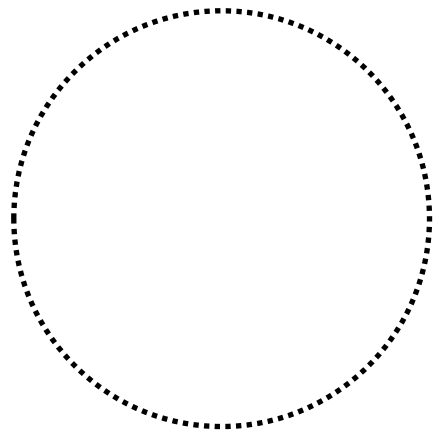
1. Milyen rendszerben kristályosodik a **GRÁNÁT**-csoport? (Koch-Sztrókay: Ásványtan 2: 653-656) (add meg az osztály mindkét tanult nevét):
.....;
Mi a gránátok általános képlete?
Mi az egyik leggyakoribb gránát faj, az **almandin** képlete?
Mennyi az almandinban a vas oxidációs száma, azaz főként Fe^{2+} vagy Fe^{3+} van-e benne?
2. Jellemző kristályformák, indexekkel:
.....
.....
3. Az 531. ábrában színezd ki:
 - a. KÉKRE, hogyan koordinálja (=veszi körül) az R^{3+} kationt (háromszoros pozitív töltésű fémiont, pl. Al, Fe^{3+} , Cr) *oktaéder* alakzatban az oxigén? Ez pontosan hány oxigén szomszédot jelent a háromértékű kationnak?
 - b. PIROSRA, hogyan koordinálja (=veszi körül) a szilíciumot *tetraéder* alakzatban az oxigén? Ez pontosan hány oxigén szomszédot jelent a szilíciumnak?
 - c. ZÖLDRE, hogyan koordinálja (=veszi körül) az R^{2+} kationt (kétszeres pozitív töltésű fémiont, pl. Ca, Mg, Fe^{2+}) *kockaszerű poliéder* alakzatban az oxigén? Ez pontosan hány oxigén szomszédot jelent a kétértékű kationnak?
4. Az 532. ábrában a kristálylapokra írd rá az index mellé a formák nevét is! Készítsd el a három rajzhoz a sztereografikus projekciót. A projekción tüntesd fel a kristályosztályra jellemző szimmetriaelemeket is.



532/1. ábra



532/2. ábra



532/3. ábra

5. Milyen kristályforma szerint (név, index) hasad a gránát (igazából nehezen látható)?

.....

Ez hány irányt jelent és vajon milyen szöget (derékszög, 60 / 120 °, általános, nem könnyen felismerhető szög)?

6. Add meg az összes, a leírásban szereplő, számodra ismeretlen kifejezést, jelölést (akár ásványtani, akár bármi más területről származik! (Órán megbeszéljük, illetve ha tudsz, nézz utána, és meg is adhatod az általad begyűjtött értelmezést!)

.....

.....

.....

.....

.....

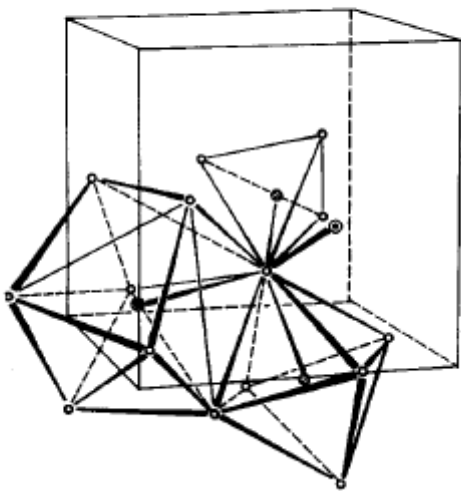
.....

.....

.....

c) csoport. **Gránátok**

Az izomorf helyettesítés különböző változatai révén kialakuló gránátcsop-

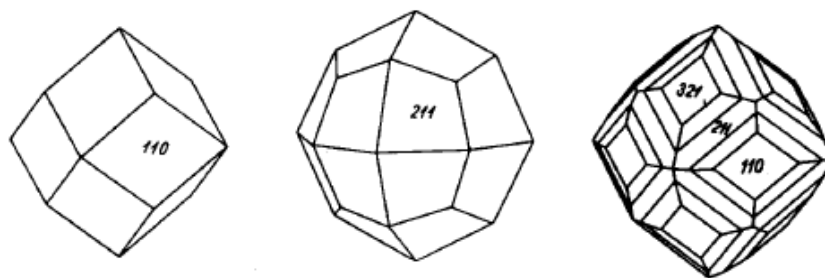


portnak azonos rácsépítménye van, mely az összetettebb neozsilikát-szerkezetek közé tartozik. A rácsot elvileg SiO_4 -tetraéderek, R^{3+}O_6 -oktaéderek és kockaszerű, kettős diszfenoid alakú R^{2+}O_8 -poliéderek építik fel (531. ábra). A koordinációs poliéderek egy-egy oxigén révén, vagyis csúcsokon át kapcsolódnak. A szimmetria szabályos holoéderes: $O_h^{10} - Ia3d$.

531. ábra. Koordinációs poliéderek kapcsolódása a grosszulárban

Az általános képlet $R_2^{2+}R_2^{3+}(\text{SiO}_4)_3$, melyben $R^{2+} = \text{Ca, Mg, Fe}^{2+}, \text{Mn}^{2+}$; $R^{3+} = \text{Al, Fe}^{3+}, \text{Cr}^{3+}, \text{(Ti)}$. $Z = 8$.

A leggyakoribb kristályforma az (110) „granatoéder”, ezenkívül a (211) és (321) a gyakoribb alak (532. ábra). A kristályok néha héjas alkotásúak, az



532. ábra. Gránát

(110) lapjai rostozottak, gyakori a vicinális lapsorok megjelenése, mely egyes lelőhelyekre nagyon jellemző. Hasadás (110) sz. tökéletlen, $K = 6,5-7,5$. A sűrűség az izomorf helyettesítés szerint változik (77. táblázat), ugyanígy a szín, fénytörés és átlátszóság is. Általában erős üvegfényűek vagy zsírfényűek. Vegyileg tiszta típus (minal) nagyon ritka, legtöbbször izomorf elegykristályok, azonban az összes tagok között az elegyedés nem korlátlan. Az elegyedési lehetőségek, illetőleg szorosabb rokonság alapján W. WINCHELL ajánlatára két sort szokás felállítani. (A sor gyűjtőnevét a tagok kezdőszótagjaiból vagy -betűiből állították össze.)

77. táblázat

| Tagok | | Összetétel | Rács- állandók, a_0 | S | Fény- törés n |
|---------------|------------|--|-----------------------------|------|-----------------------|
| Piralspit-sor | pirop | $\text{Mg}_3\text{Al}_2[\text{Si}_3\text{O}_{12}]$ | 11,53 | 3,51 | 1,80 |
| | almandin | $\text{Fe}_3\text{Al}_2[\text{Si}_3\text{O}_{12}]$ | 11,52 | 4,32 | 1,77 |
| | spessartin | $\text{Mn}_3\text{Al}_2[\text{Si}_3\text{O}_{12}]$ | 11,61 | 4,18 | 1,81 |
| Ugrandit-sor | uvarovit | $\text{Ca}_3\text{Cr}_2[\text{Si}_3\text{O}_{12}]$ | 11,97 | 3,78 | 1,87 |
| | grosszulár | $\text{Ca}_3\text{Al}_2[\text{Si}_3\text{O}_{12}]$ | 11,85 | 3,53 | 1,75 |
| | andradit | $\text{Ca}_3\text{Fe}_2[\text{Si}_3\text{O}_{12}]$ | 12,04 | 3,83 | 1,89 |

Egy-egy soron belül a gránátok rendszerint jól elegyednek egymással (a piralspittagok közt van némi korlátozás). A Ca-gránátok és a piropsor között azonban már nincs folytonos elegyedés a Ca-nak jelentékenyen nagyobb ionrádiusza miatt. Ez egyébként jól kifejezésre jut az ugrandit-sor nagyobb rácsállandóiban (a_0) is. A két sor egyéb tulajdonságok tekintetében is különbözik. Bár valamennyien szabályosak, optikailag teljes izotrópiája csak a piralspit-

sornak van, míg a Ca-gránátok körében gyakran találkozunk gyenge anizotrópiával. A szín általában barna, vörös vagy sárga, az elegyedés mértéke szerinti árnyalással, leggyakoribb a vörösbarna színeződés. Átlátszók, áttetszők, de az opak viselkedés is előfordul.

Pirop, $\text{Mg}_3\text{Al}_2[\text{Si}_3\text{O}_{12}]$. Magnéziumgránát. Összetételében mindig van Fe^{2+} és Mn^{2+} is. Színe vérvörös. Szép átlátszó változata féldrágakő („cseh gránát”). Rendesen gömbölyödött, érdes felületű kristályai vannak. Kizárólag olivinközetekben és a belőlük keletkezett szerpentinben található, vagy e közetek elpusztulása után a törmelékes üledékbe kerül. Bilina (Érchg., Csehszlovákia); a délafrikai Kimberley csillámperidotitjában gyémánttal együtt (kaprubin). Bővebb Fe-tartalmú elegykristály a *rhodolit*, melyet Arizona és Utah (USA) mosóból nyernek (arizonarubin). A szerpentinesedett olivinközetek bennőtt gránát szemcséi körül jellegzetes, szürkésbarna rostos öv alakul ki, melyet *kelifit*nek mondunk.

Almandin, $\text{Fe}_3\text{Al}_2[\text{Si}_3\text{O}_{12}]$. Vasgránát. Összetétele a Fe^{2+} mellett Mg-ot és Mn^{2+} -t is tartalmaz, ellenben az Al-ot csak kevés Fe^{3+} helyettesítheti. A legközségesebb gránát. Színe barnászvörös, lilászvörös, néha feketésbarna, áttetsző vagy opak. Nemes változata rubinvörös, és „keleti gránát” néven drágakő. Szépen fejlett kristályain főleg a (211) uralkodik, az (110) alárendeltebb. Főképp kristályos palákban, így csillámpalában, talk-, kloritpalában, gnejszben képződik, az eklogitnak lényeges elegyrésze. Említhető: Sopron környéke, Magas Tátra (Csehszl., Lengyelorsz.), Sebeni havasok (Románia), Zillertal (Tirol, Ausztria) az Alpokban. Agyagos közetekben áttört andezitfélék járulékos ásványa: Csódihegy, Csikóvár, Szentendre (Dunazug-hegység), Szokolva a Börzsönyben; Karancs Nógrádban.

Spessartin, $\text{Mn}_3\text{Al}_2[\text{Si}_3\text{O}_{12}]$. Mangángránát. A Mn mellett Fe^{2+} -at is tartalmaz. Színe jácintpiros, ibolyás vagy vörösbarna, néha sárga. Kristályán leginkább csak a (211) jelenik meg. Gránitban, pegmatitban, ritkán más magmás közetekben is keletkezik. Csillámpalákban egyéb Mn-szilikátok társaságában elegyrészként szerepel vagy önállóan kisebb-nagyobb spessartinszirtet alkot. Ismertebb lelőhelyek: Maşca (Macskamező, Preluka-hg., Románia), ahol palás közetekben más Mn-szilikátokkal együtt a pirolúzit vaskalapérc elsődleges ásványa. Spessart-hg. (Bajororsz., Németorsz.) gránitjában, a Harz-hegységi (Németorsz.) Ilfelden porfiritben. Elba szigetén (Olaszorsz.) gránitpegmatitban; Miassz (Ural, SZU), Malgas (Madagaszkár).

Grosszulár, $\text{Ca}_3\text{Al}_2[\text{Si}_3\text{O}_{12}]$. Mészgránát. Izomorf helyettesítésként csak az Al^{3+} -t pótolja kevés Fe^{3+} és Cr^{3+} . Színezését is e két kationtól nyeri. Színe sárgásfehér, sárga, egreszöld, jácintpiros (*hessonit*), gyantabarna, nagy ritkán smaragdöld. Átlátszó—áttetsző.

A kontaktpneumatolitos mészsilikátszkarn jellemző ásványa. A bányási kontaktvidéken (Románia) granodiorit és júramészakő érintkezésén kialakult szkarn ásványtársulásában jelentékeny részt vesz: Oraviţa (Oravica), Ciclova

(Csiklova), Dognacea (Dognácska), Sasca montană (Szászkaabánya). Hasonlóan kontakt ásvány Hodrusbányán (Selmeci-hg., Csehszl.). Egyéb neves lelőhelyek pl. a Mte Monzoni (Dél-Tirol, Olaszorsz.), Zermatt (Svájc), Ala (Trento-tart., Olaszorsz.).

Andradit, $\text{Ca}_3\text{Fe}_2[\text{Si}_3\text{O}_{12}]$. Rácsában a Fe^{3+} -at az Al bármily mértékben helyettesítheti, tehát a grosszulár összetételéhez minden átmeneti fokozat létrejöhet. A Ca helyén néha kevés Mg-ot is tartalmazhat. Helyenként jó kristályos, máskor szemcsés, vaskos. Fénytörése a legerősebb a gránátváltozatok között: élénk zsírfényű—gyantafényű. Többnyire barna, gyakran fekete, a vasban szegényebb fajták sárgák, zöldek vagy szürkészöldek. Bizonyos fajtáknak külön neveket adtak.

Kétféle keletkezésmódja van: 1. Kontakt mészkövekben, különösen a kontakt pneumatolitos vasoxidtelepek kísérő mészsilikátjai között, grosszulár, epidot, termolit stb. társaságában. Bánsági (Románia) kontakt vidék: Ocna de Fer (Vaskő), Oravița (Oravica), Dognacea (Dognácska); Schwarzenberg (Szászország, Németorsz.); *aplom* (Al-andradit): Elba-sziget, (Olaszorsz.), Arendal (Norvégia). — 2. Kristályos palában, főleg serpentinben és klorit-palában. Dobšiná (Szlovák Érc.hg.), Zillertal (Tirol, Ausztria); Ala (Trento-tart., Olaszorsz.): sárgászöld színű *topazolit*. Nyizsnye Tagil (Ural, SZU): smaragdzöld *demantoid*. Tromsø (Norvégia): gyantaszínű *koloфонit*.

Az andradittal rokon izomorf változatok még: *melanit* $\text{Ca}_3(\text{Fe}, \text{Ti})_2[\text{Si}_3\text{O}_{12}]$, bársonyfekete, fénytörése $n \sim 2,0$. Nefelin- és leucittartalmú alkáliföldzetekben. Albano-hegy, Bracciano-tó környékén Róma mellett. Ti-ban dúsabb változat a *schorlomit* (titángránát), vele rokon az *ivaarit*, mindkettő főleg eleolit-szienitek járulékos elegyrésze.

Uvarovit, $\text{Ca}_3\text{Cr}_2[\text{Si}_3\text{O}_{12}]$. Krómgránát, Cr_2O_3 -tartalma 30,6%. Összetételében a Cr-ot részben Al helyettesítheti. Élénk fényű, smaragdzöld. Kromitérc hasadékaiban, üregeiben fennőtt kristálycsoportok, bekérgezések: É-Uralban (SZU) Biszerty. Szkarnjellegű kőzetekben: Outukumpu (Finnorsz.). Finomszemcsés—vaskos halmazok: Bush-föld (Transvaal, Dél-afrikai Unió) kromitjában.