

Rendszeres ásványtan II.: a szilikátok II.

Az olvasólecke célja: a fontos kőzetalkotó ásványok közül a lánc-, gyűrűs-, csoport- és szigetszilikátok gyakori képviselőinek áttekintése, különös tekintettel makroszkópos jellemzőikre. Átlagos olvasási idő: 45 perc.

Az előző leckékben elkezdjük a szilikátásványok megismerését. Folytassuk utazásunkat ebben a lényeges, gyakori ásványcsoportban és **vegyük sorra a leggyakoribb lánc- és szigetszilikátok tulajdonságait!**

TIPP: Az egyes ásványfajok adatait, fizikai és kémiai tulajdonságait listázzák az alábbi honlapok:

<http://webmineral.com/>

<https://www.mindat.org/minerals.php>

Piroxének

Magmás és metamorf kőzetekben mind a rombos, mind a monoklin piroxének gyakori színes elegyrészek. Számos izomorf elegysort alkotnak, legfontosabb képviselőik **képlete:**

Rombos piroxének: ensztatit: $\text{Mg}_2\text{Si}_2\text{O}_6$, bronzit: $(\text{Mg,Fe})_2\text{Si}_2\text{O}_6$, hipersztén: $(\text{Fe,Mg})_2\text{Si}_2\text{O}_6$

Monoklin piroxének: augit: $(\text{Ca,Mg,Fe,Ti,Al})_2(\text{Si,Al})_2\text{O}_6$, egirin: $\text{NaFe}^{3+}\text{Si}_2\text{O}_6$

Megjelenés: A piroxének a mélységi kőzetekben általában hipidiomorf, **zömök oszlopos**, a vulkáni kőzetekben inkább idiomorf, nyúlt oszlopos kristályokat alkotnak. A megnyúlásra merőlegesen a nyolcszögű, közel izometrikus metszetet mutatnak. Általában **fekete**, zöldesfekete, barnásfekete színűek. Kivétel az ultrabázisos kőzetekben előforduló ensztatit, amely halványzöld, illetve bronzbarna színű. Az üde piroxének üvegfényűek. **Jól hasadnak a megnyúlási irányukkal (a c-tengellyel) párhuzamosan** és a hasadási lapok által bezárt szög kb. 90° . Keménységük 5–7.

Elkülönítés: A piroxének elsősorban az amfibolokkal téveszthetők össze. Kis kristályok esetén gyakori, hogy kézi nagyítóval nem lehet meghatározni, hogy piroxént vagy amfibolt tartalmaz-e a kőzet. Az elkülönítés alapja a hosszanti hasadási lapok által bezárt szög szemrevétele, mert a piroxének esetében ez közel merőleges, míg az amfibolok esetében a hasadási lapok $\sim 120^\circ$ -os szöget zárnak be. Segíthet még az elkülönítésben, hogy az amfibolok többnyire karcsúbbak. A piroxén még a fekete turmalinnal is összetéveszthető, de a turmalin nem hasad és a megnyúlására merőlegesen jellegzetes, ditrigon alakja van, míg a piroxén a megnyúlására merőlegesen nyolcszögű, csaknem izometrikus.



Szeperált, sajátalakú piroxénkristályok (balra), illetve kőzetalkotó hipidiomorf piroxénkristályok plagioklász földpátok mellett, gabbróban (jobbra; fekete szemcsék).

Wollastonit

Képlet: CaSiO_3

Szerkezet és kémiai összetétel: A triklin rendszerben kristályosodó láncsilikátok; összetételük általában közel sztöchiometrikus.

Megjelenés: Általában nyúlt prizmás, tűs, kékbe rendeződő csoportokat, ritkán táblás halmazokat alkot. Színe általában fehér, vagy szürke. Jól hasad a megnyúlással (*b*-tengellyel) párhuzamosan, de ez a tulajdonság nem mindig látható a köteges megjelenés miatt. Hasadási lapja üvegfényű. Keménysége 4–5.

Elkülönítés: A wollastonit főleg a tömeges tremolittal téveszthető össze, finom kristálméret esetén szabad szemmel nem különíthetők el egyértelműen.



Tűs, kérés megjelenésű wollastonit mészsilikát szkarnban.

Amfibolok

Az amfibolok speciális láncszerkezetű ásványok, ún. szalagszilikátok. Számos izomorf elegysort alkotnak,

ennek megfelelően a képletük is változatos. Túlnyomó többségük a monoklin rendszerben kristályosodik, de triklin és rombos tagjai is vannak. Leggyakrabban a hornblende (zöldamfibol) fordul elő, ennek **képlete**: $\text{NaCa}_2(\text{Mg,Fe,Al})_5[\text{Si}_7\text{AlO}_{22}](\text{OH})_2$. Gyakori képviselői még az aktinolit–tremolit sor tagjai $(\text{Ca}_2(\text{Mg,Fe})_5[\text{Si}_8\text{O}_{22}](\text{OH,F})_2$, valamint a kékamfibolok $(\text{Na}_2\text{Mg}_3\text{Al}_2[\text{Si}_8\text{O}_{22}](\text{OH})_2)$.

Megjelenés: A magmás kőzetekben előforduló amfibol (általában a hornblende) **nyúlt, oszlopos, (zöldes, barnás)fekete**, üvegfényű ásvány. Az aktinolit–tremolit sor tagjai a vastartalom növekedésével mind mélyebb **halványzöld** színűek. A kékamfibolok **(sötét)kék** színűek. A megnyúlásra merőlegesen lapított, kissé torzult rombuszra emlékeztető, nem egyenlő oldalú hatszög alakú metszeteket mutatnak. Az aktinolit–tremolit néha szálas, azbesztszerű megjelenést mutat. A **megnyúlásával (c-tengellyel) párhuzamosan kiválóan hasad**, a hasadási lapok által bezárt szög mintegy 124° , vagyis tompaszög. Átalakulása során kloritosodhat (zöldes árnyalatúvá válik), egyes kőzetekben oxidálódhat, ekkor vöröses színű bevonat jelenik meg a felületén. Keménységük 5–7.

Elkülönítés: Az amfibol elsősorban a piroxénnal téveszthető össze; amennyiben nagyon kisméretű, akkor szabad szemmel vagy kézi nagyítóval nem különíthető el egymástól a két ásványcsoport. A piroxéntől való elkülönítést a hasadási lapok által bezárt tompaszög teszi lehetővé. Összetéveszthető a fekete színű turmalinnal, de a turmalin nem hasad és a megnyúlására merőlegesen jellegzetes, ditrigon alakja van. Az aktinolit–tremolit más amfibollal, vagy halványzöld piroxénnal, szálas változata a szerpentinazbeszttel téveszthető össze.



Nyúlt oszlopos tremolitból álló kevés halmaz (balra), illetve fekete, idiomorf, oszlopos hornblende fenokristályok andezitben (jobbra).

Turmalincsoport

Képlet: $\text{Na}(\text{Mg}, \text{Fe}, \text{Mn}, \text{Li}, \text{Al})_3\text{Al}_6[\text{Si}_6\text{O}_{18}](\text{BO}_3)_3(\text{O}, \text{OH}, \text{F})_4$

Szerkezet és kémiai összetétel: A trigonális rendszerben kristályosodó gyűrűs szilikátok; összetételük a gyakori helyettesítés miatt nagyon változatos.

Megjelenés: Nyúlt, a **c-tengely szerint oszlopos**, az oszlopokra merőlegesen jellegzetes **ditrigon alakkal**. Leggyakrabban idiomorf, hipidiomorf, magmás kőzetalkotóként sugaras-tűs halmazokként is ismert. Színe az összetétel függvényében változik, a vastartalom növekedésével párhuzamosan egyre sötétebb. Leggyakoribb változata a sörli, ami **fekete** színű, de a kisebb szemcsék füstbarnák, gyengén áttetszőek. Üvegfényű. **Nem hasad**, a megnyúlásra merőlegesen elválás észlelhető. Keménysége 7–8.

Elkülönítés: Makroszkópos határozás során a turmalin elsősorban a piroxénnal és az amfibollal téveszthető össze. A piroxén és az amfibol azonban jól hasad, a turmalin viszont nem. A megnyúlásra merőlegesen a három ásvány alakja teljesen eltérő, a turmalin jellegzetes ditrigon alakja alapján jól elkülöníthető.



Nyúlt oszlopos, fekete turmalinkristályok kvarc és földpát mellett pegmatitban.

Epidotcsoport

Képlet: $\text{Ca}_2(\text{Fe}, \text{Al})\text{Al}_2(\text{SiO}_4)(\text{Si}_2\text{O}_7)\text{O}(\text{OH})$

Szerkezet és kémiai összetétel: A monoklin rendszerben kristályosodó csoportszilikátok; összetételük a gyakori helyettesítés miatt nagyon változatos.

Megjelenés: Nyúlt, a **b-tengely szerint oszlopos**, sugaras

nyalábokban és szemcsés tömegekben is képződik. Színe az összetétel függvényében változó (sárgás)zöld (**pisztácia színű**), a vastartalom növekedésével párhuzamosan egyre sötétebb. Üdén hasadása jó, üvegfényű hasadási lapokkal. Gyakran bázikus plagioklászok, vagy színes szilikátok átalakulási terméke, ilyenkor nagyon finomszemcsés, földes megjelenésű, makroszkópos jellegei a színe kivételével nem észlelhetők. Keménysége 6–7.

Elkülönítés: Más, zöld színű ásványokkal keverhető össze, de ha tömeges, akkor színe alapján jól elkülönül. Ha finomszemcsés és klorittal, vagy aktinolittal együtt kőzetalkotó, akkor makroszkóposan nem különíthető el egyértelműen.



Pisztáciazöld, finomszemcsés epidot földpátkristályokkal (balra), illetve fennőtt, idiomorf, nyúlt oszlopos, zöldesfekete epidotkristályok megjelenése (jobbra).

Olivin

Képlet: $(\text{Mg,Fe})_2\text{SiO}_4$

Szerkezet és kémiai összetétel: Rombos rendszerben kristályosodó szigetszilikát, a leggyakoribb mafikus ásványok egyike, a forsterit és fayalit izomorf elegye.

Megjelenés: Mélységi magmás kőzetekben xenomorf, hipidiomorf, zömök oszlopos vagy csaknem izometrikus, általában tömeges. Vulkáni kőzetekben általában idiomorf fenokristályok formájában jelentkezik, amikor jellegzetes „koporsó” alakú, kissé nyúlt, mindkét végén ék alakú prizmalapokkal. Színe **sárgászöld, palackzöld**, áttetsző, üvegfényű ásvány. Három, egymásra merőleges irányban hasad, de ez a hasadás általában rosszul látható. Felülete legtöbbször egyenetlen, kagylós. Elsősorban serpentinisedik, részben agyagásványosodik, esetleg kloritosodik, ami a szemcsék szegélyén indul meg. Nagyméretű olivin kristályokon figyelhető meg, hogy ilyenkor jellegzetes „hálós” szerkezet alakul ki. A vulkáni kőzetekben megjelenő olivin jellemző átalakulása az iddingsitesedés, amelynek során oxidáció hatására vörös színű, finomszemcsés bevonat képződik, de gyakran az egész ásvány vörös színű lesz.

Keménysége 6–7, de csak az üde egyedeknél.

Elkülönítés: Vulkáni kőzetekben fenokristályként előforduló olivin színe és alakja alapján jól felismerhető. Ugyancsak egyértelműen azonosítható jellegzetes színéről, és üvegfényéről a mélységi kőzetekben előforduló üde olivin. Ha átalakul, ami elég gyakori jelenség, akkor nehezebb felismerni. Elsősorban az epidottal és a klorittal téveszthető össze. A klorit élénkebb zöld és pikkelyes megjelenésű, másodlagos ásvány. A (vörös)barna, átalakult olivin limonittal és hematittal téveszthető össze elsősorban, de ez utóbbi ásványok inkább földes (limonit) illetve élénkvörös, fémes (hematit) megjelenésűek lehetnek.



Zöld olivin és fekete ortopiroxén szemcsékből álló ultrabázit.

Gránátok

A gránátcsoportba alapvetően hat gránátfajtát sorolunk: pirop, almandin, spessartin, uvarovit, grosszulár, andradit. Az első három az Al-gránátsort, a második három pedig a Ca-gránátsort alkotja. Általános **képlet**: $R^{2+}_3R^{3+}_2(SiO_4)_3$, ahol R^{2+} : Mg, Fe, Mn, Ca; R^{3+} : Al, Fe, Cr.

Szerkezet és kémiai összetétel: Köbös rendszerben kristályosodó szigetszilikátok, amelyek két izomorf elegysort alkotnak.

Megjelenés: Általában hipidiomorf, ritkán idiomorf vagy xenomorf, rombdodekaéderes, vagy gömbölyded, izometrikus, elkülönült, sötétvörös–lilászörös, esetleg barnás színű szemcsék formájában fordul elő (az uvarovit zöld színű). Üde kristálylapjai üvegfényűek, törési felülete azonban gyakran zsírfényű. A kőzetalkotó gránát esetenként matt is lehet. Nem hasad, gyakran repedezett. Keménységük 6–8.

Elkülönítés: A gránát többnyire egyértelműen felismerhető. Esetleg vörös színe miatt a másodlagos limonittal, hematittal

összetéveszthető, de ezeknek az alakja szabálytalan és határozatlan szegélyük van.



Bordó, izometrikus gránátkristály andezitben (balra; piros kör) fehér, táblás plagioklász és fekete, oszlopos amfibol szemcsék mellett, illetve eklogitban (jobbra).

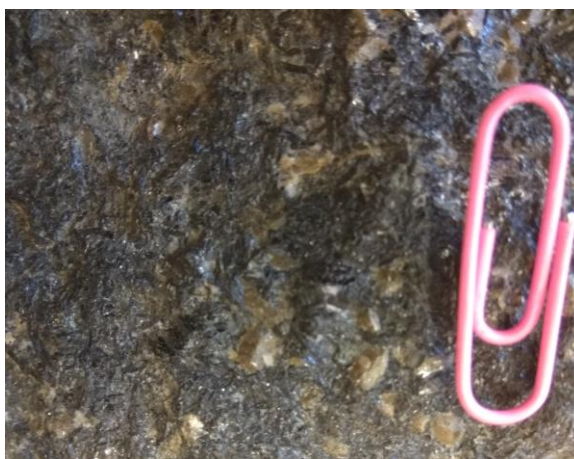
Titanit

Képlet: CaTiSiO_5

Szerkezet és kémiai összetétel: Monoklin rendszerben kristályosodó szigetszilikát, amelynek összetétele csaknem sztöchiometrikus.

Megjelenés: A titanit elsősorban alkáli kőzetekben alkot nagyméretű ásványokat. Ilyenkor áttetsző, **gyantasárga–dohánybarna** színű, mindig sajátalakú, **ék alakú**, táblás-lemezes ásvány. Jól hasad, a hasadási lapja gyémánt- (esetleg gyanta-)fényű. Keménysége 5–6.

Elkülönítés: Megjelenése alapján egyértelműen felismerhető.



Gyantaszínű, ék alakú, idiomorf titanitkristályok nefelinitben (balra) és hornblenditben (jobbra).

Hasznos olvasnivalók a rendszeres ásványtan témájában:

Bognár, L. (1987): Ásványhatározó. Gondolat Kiadó, Budapest.

Koch, S., Sztrókay, K. (1986): Ásványtan. Tankönyvkiadó, Budapest.

<http://mek.oszk.hu/04700/04799/pdf/asvanytan2.pdf>

Pápay, L. (2006): Kristálytan, ásvány-, kőzetan. JATEPress, Szeged.

Szakáll, S. (2011): Ásvány- és kőzetan alapjai. E-tananyag, Miskolci Egyetem.

https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0033_SCORM_MFFAT6101/adatok.html

Önellenőrző kérdések (rendszeres ásványtan II.: a szilikátok II.):

1. Melyek a legfontosabb lánc- és gyűrűs szilikátok?
2. Melyek a legfontosabb csoport- és szigetszilikátok?
3. Melyek vas-magnézium ásványok az alábbiak közül:
piroxének, titanit, amfibolok, olivin, wollastonit?
4. Állítsa keménység szerint növekvő sorrendbe a következő ásványokat:
titanit, gránát, wollastonit, olivin
5. Milyen bélyegek alapján különböztetjük meg makroszkóposan
az amfibolokat és a piroxéneket;
a turmalint a piroxéntől;
az olivint az epidottól?