

Dr. Raucsik Béla: Kőzetan leckesorozat
1. lecke

A kőzetan alapfogalmai; ásványtani alapismeretek

Az olvasólecke célja: a kőzetani alapfogalmak tisztázása, a kőzetalkotó ásványok makroszkópos jellegeinek bemutatása. Átlagos olvasási idő: 20 perc.

Ez az olvasólecke-sorozat a Kőzetan tantárgy gyakorlati kurzusa ismereteinek sikeres elsajátítását szándékozik támogatni. Ennek megfelelően elsőként néhány alapfogalmat tisztázunk, mindenekelőtt azt, hogy **Mi a kőzet?**

Mit jelent a kőzet fogalma?

A kőzetek a Föld-típusú bolygók kőzetövé, valamint holdjaik, a meteoritok és üstökösök szilárd anyagát részben felépítő ásványtársulások. Magyarán, a kőzetek ásványokból állnak, úgynevezett ásványtársulások. Túlnyomó többségük nem egyféle, hanem többféle ásvány együttese, így ha az ásványokat elemeknek és vegyületeknek tekintjük, akkor (némi túlzással) a kőzetek a keverékekre hasonlítanak.

Emlékeztetőül az ásványokról azt kell tudni, hogy

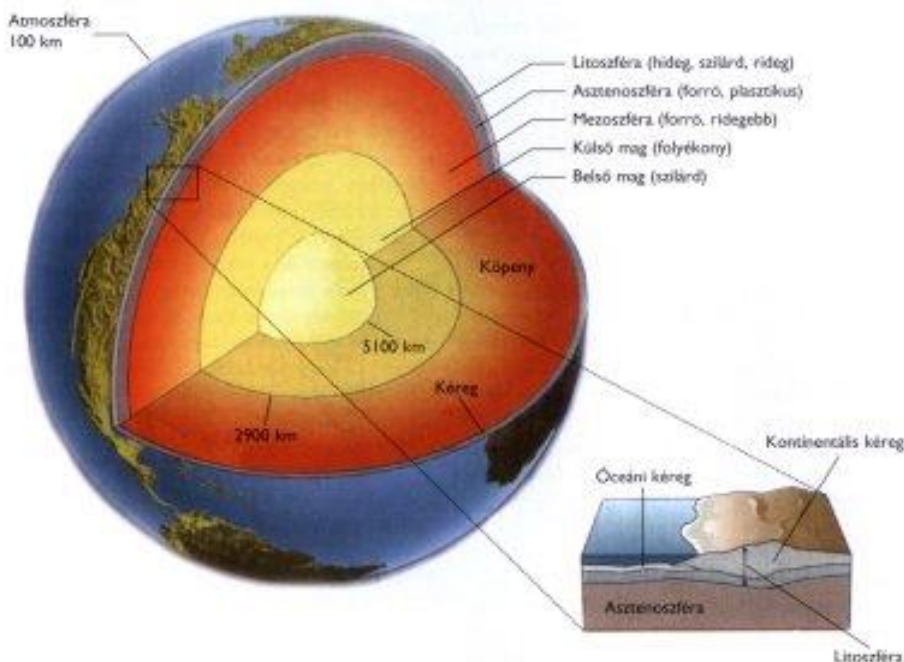
1. Minden ásvány **természetes eredetű**, azaz a mesterséges anyagok egyike sem ásvány.
2. Az ásvány standard állapotban stabil, vagy metastabil, azaz erősen leegyszerűsítve **szilárd halmazállapotú**. Két klasszikus kivétel az elemi higany és a víz, amelyek standard állapotban folyékonyak, de ezeket (pontosabban a higanyt és a vízjeget) az IMA tudománytörténelmi okok miatt ásványnak tekinti.
3. Az ásványokat **határozott kémiai összetétel** (formula) jellemzi. Ez logikus következménye annak, hogy az ásványok elemek, vagy vegyületek. Korábbi tanulmányinkból tudjuk, hogy egy sor ásvány (főleg a kőzetalkotó ásványok) szilárd oldatot alkot, azaz elméleti (a természetben, tiszta formában tulajdonképpen nem is létező) szélső tagok valamilyen arányú elegye.
4. A szoros értelemben vett ásványokra jellemző, hogy atomjaik periodikus térbeli rendszerbe szerveződnek, azaz **kristályrácsuk** van. A probléma itt az, hogy számos ásvány amorf (azaz szigorúan véve nem kristályos szerkezetű), rendezetlen anyag, amely csak nanométeres léptékben kristályos, de makroléptékben már nem az. Az ilyen anyagokra egyre

inkább elfogadott a „mineraloid”, azaz „ásványszerű anyag” elnevezés.

5. Általában **szervetlen eredetű**, azaz keletkezése nem kapcsolódik élőlények biokémiai folyamataihoz. Azonban, ha egy élő eredetű, de standard állapotban szilárd, kristályos anyag keletkezése, illetve utóélete során részben geológiai folyamat(ok) is hat(nak), akkor az már ásványnak tekinthető.

A fenti gondolatmenetet lezárva, az ásványok túlnyomó többsége tekintetében ahhoz az egyszerű meghatározáshoz juthatunk, hogy **az ásványok a szilárd halmazállapotú szervetlen vegyületek természetes előfordulásai**. Ezzel összefüggésben elválaszthatatlanok a kőzeteket létrehozó geológiai folyamatoktól és a Föld (valamint a Föld-típusú bolygók és holdjaik) kőzetekből felépülő szilárd részétől, a **kőzetöv**től (**litoszférától**). Minden ásvány egyértelműen meghatározható szerkezete és kémiai összetétele segítségével.

Látjuk tehát, hogy a kőzetek az ismert égitestek speciális szilárd anyagai. Bolygónk, a Föld szilárd anyaga sem áll teljes egészében kőzetekből, de a kőzetöv (kőzetburok, **litoszféra**) igen. Elevenítsük fel, hogy a litoszféra a Föld külső, szilárd burka, amely magában foglalja a kéreg és a köpeny legfelső részét! A kéreg és a felső köpeny kémiaileg és ásványtanilag (így szükségképpen kőzettanilag is) nagyon eltérő felépítésűek, azonban mechanikailag (reológiaiilag) egységesen viselkednek és lemezekbe integrálódnak. Ezek a ridegen viselkedő lemezek folyamatosan mozognak egymáshoz és a Föld forgástengelyéhez képest. Vízzintes mozgásuk határfelülete tehát nem a kéreg/köpeny határ, nincs szó tehát „kéreglemezek”-ről, kizárólag kőzetlemezek, vagy litoszféra-lemezek léteznek!



A Föld övezetes felépítése

<http://fold1.ftt.uni-miskolc.hu/~foldshe/foldal01.htm>

TIPP: Egy nagyon didaktikus, a litoszféra jellegzetességeit bemutató, angol nyelvű videólecke található az alábbi linken:

<https://www.youtube.com/watch?v=9bm1qTDfLo0>

Pusztán középiskolai ismeretekre építve is könnyen érthető, kitűnő összefoglaló olvasható a Föld felépítéséről és még egy sor általános földtani kérdésről Hartai Éva: A változó Föld c. könyvében. Ennek elektronikus változata hozzáférhető a következő linken:

<http://fold1.ftt.uni-miskolc.hu/~foldshe/foldal00.htm>

Az előbbiekből nyilvánvaló, hogy a kőzetek leíró szempontú jellemzése, ennek következtében akár az elnevezése sem lehetséges a kőzetalkotó ásványok ismerete nélkül. Az ásványok világának mélyebb megértése, rendszertanuk tárgyalása más kurzusok tárgya, ezek jelen olvasólecke sorozat kereteibe nem férnek bele. Leíró petrográfiai barangolásunk megkezdése előtt azonban célszerű röviden áttekinteni a kőzetalkotó ásványok makroszkópos bélyegeiről korábban tanultakat, különös tekintettel tipikus, **kőzetekben való megjelenésükre**. Terjedelmi okokból a kérdéses ásványok fontos jellemzői táblázatos formában kerülnek bemutatásra, majd (gyakorlati szempontokat szem előtt tartva) külön kitérünk a makroszkópos elkülönítés fő momentumaira.

A kőzetalkotó ásványok makroszkópos jellemzői

tulajdonság	olivin	piroxén	amfibol	biotit	muszkovit
<i>alak/habitus</i>	koporsó/ xenomorf	nyúlt/zömök oszlopos	nyúlt oszlopos/ szálas	lemezes- pikkelyes	lemezes- pikkelyes
<i>hasadás</i>	jó, de ritkán látszik	c-tengellyel ll- an jó (~90°)	c-tengellyel ll- an jó (~124°)	(001) sz. kitűnő	(001) sz. kitűnő
<i>szín</i>	zöld	(zöldes, barnás) fekete	(zöldes, barnás) fekete/sötétkék	(zöldes, barnás) fekete	színtelen- fehér/ezüstös
<i>fény (üdén)</i>	üveg	üveg	üveg	üveg/gyöngyház	üveg/gyöngyház
<i>átalakulási termékek</i>	szerpentin, klorit, agyagásványok	klorit, agyagásványok	klorit, agyagásványok	klorit, muszkovit, agyagásványok	agyagásványok
<i>egyéb</i>	oxidálódva vörös anyaggá alakulhat	-	-	kifakulhat	-

A fenti ásványok makroszkópos elkülönítéséről a következőket lehet kiemelni:

Olivin: A vulkáni kőzetekben fenokristályként előforduló olivin színe és alakja alapján jól felismerhető,

azonban sokszor kis kristálymérete és (pl. bazaltban, tefritben) a sötét, homogén háttér előtti áttetsző jellege miatt zöld színe nem észlelhető. Ugyancsak egyértelműen azonosítható jellegzetes színéről és üvegfényéről a mélységi kőzetekben előforduló üde olivin. **Ha átalakul** (ami elég gyakori), akkor nehezebb felismerni. **Elsősorban az epidottal és a klorittal téveszthető össze**, de a klorit élénkebb zöld és pikkelyes megjelenésű ásvány. A (vörös)barna, **oxidált olivin limonittal és hematittal téveszthető össze** elsősorban, de ezek inkább földes (limonit) illetve élénkvrös, akár fémes (hematit) megjelenésűek lehetnek.

Piroxén: Főleg **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 szöveget 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.

Amfibol: Elsősorban **a piroxénnel téveszthető össze**; ha 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 piroxénnel, szálás változata a szerpentinazbeszttel téveszthető össze.

Biotit: Az üde biotit más kőzetalkotó ásvánnyal nem téveszthető össze. Az erősen **kifakult biotit a muszkovittal téveszthető össze**, ilyenkor makroszkóposan nem különíthetők el egymástól. Segíthet, hogy a kifakult biotit mellett általában a kőzet egésze mállott, bontott megjelenésű.

Muszkovit: A fehércsillámok egyértelműen elkülöníthetők a többi kőzetalkotó ásványtól, csupán **az erősen elszíntelenedett biotittal téveszthető össze**. Ilyenkor a muszkovit ezüstös csillogása és a többi elegyrész üde jellege segít az azonosításban.

tulajdonság	plagioklász	káliföldpát	kvarc	nefelin	szodalit
alak/habitus	léces– táblás/oszlopos	zömök táblás	xenomorf/zömök prizmás, dipiramisos	xenomorf	xenomorf/ hatszöges
hasadás	kitűnő	kitűnő	rossz	rossz	jó
szín	színtelen– fehér/zöldes	rózsaszín– húsvörös/fehér	szürke/színtelen	szürke/színtelen	kék/ szürke– színtelen
fény (üdén)	üveg	üveg	zsír	zsír/üveg	üveg
átalakulási termékek	szericit, agyagásványok	szericit, agyagásványok	-	agyagásványok	agyagásványok
egyéb	poliszintetikus ikrek	kettős ikrek	az üveget karcolja	-	zárványokat tartalmazhat

A fenti ásványok makroszkópos elkülönítésének buktatóiról az alábbiakat kell kiemelni:

Plagioklász: A **káliföldpátokkal téveszthetők össze** legkönnyebben. A poliszintetikus ikerlemezeség, a zöld színárnyalat, vulkáni kőzetekben a zónásság egyértelműen plagioklászra utal. Egy adott kézipéldányban a plagioklász többnyire kisebb a vele együtt előforduló káliföldpátoknál. Ha a földpát szemcse néhány mm-nél kisebb méretű, akkor szabad szemmel általában nem állapítható meg egyértelműen, hogy melyik csoportba tartozik.

Káliföldpát: Elsősorban a **plagioklászokkal téveszthető össze**, de poliszintetikus ikresedés és zónásság sohasem figyelhető meg és a halvány vöröses–rózsaszínes szín egyértelműen káliföldpátra utal. Problémás, ha fehér és néhány mm-nél kisebb méretű a káliföldpát szemcse, ilyenkor elkülönítése sokkal nehezebb. Esetenként a nefelinnel téveszthető össze, de az zsírfényű és gyengén hasad.

Kvarc: A földpátoktól a hasadás hiánya, a zsírfény valamint az eltérő alak alapján egyértelműen elkülöníthető. Leginkább a mélységi kőzetekben megjelenő **nefelinnel lehet összetéveszteni**, de a nefelin általában szabálytalan alakú vagy négyszögletes megjelenésű, gyengén hasad és puhább, könnyen mállik, ezért mállott felületen a szemcsék helyén bemélyedések figyelhetők meg, míg a kvarc inkább kipreparálódik, kidomborodik a mállott kőzetszínéből.

Nefelin: A mélységi kőzetekben lévő nefelin a **kvarccal téveszthető össze elsősorban**. Az elkülönítésben segít a nefelin kisebb keménysége, esetleg eltérő színe, nagyon gyenge hasadása. Ugyancsak segíthet, ha a kőzet más földpátot is tartalmaz. A vulkáni kőzetekben előforduló nefelin

a földpátokkal téveszthető össze. Ebben az esetben a nefelin négyzetes metszetei és gyenge hasadása egyértelműen elkülöníthetőek a jellegzetes alakú és jól hasadó földpátoktól.

Szodalit: A csoport ásványai közül a leggyakoribb, kék színű szodalit könnyen felismerhető, de a szürke–barna színű példányok szabad szemmel nehezen azonosítható ásványok. Mivel gyakran jelentkeznek nefelinnel, vagy más földpátpótlóval, ilyenkor egymástól jól elkülöníthetőek.

tulajdonság	gránát	epidot	klorit	szerpentin	agyagásvány
alak/habitus	izometrikus, gömbszerű	sugaras-tűs/földes	lemezes-pikkelyes	lemezes-pikkelyes/szálas	földes halmaz
hasadás	rossz	kitűnő, de ritkán látszik	kitűnő, de ritkán látszik	kitűnő, de ritkán látszik	kitűnő, de nem látszik
szín	vöröses-barnás	(pisztácia)zöld	(szürkés)zöld	(sárgás)zöld/ (feketés)zöld	nem jellemző, de világos
fény (üdén)	zsír/üveg	üveg	üveg/gyöngyház	selyem	földes
átalakulási termékek	-	-	agyagásványok	-	-
egyéb	rideg, kemény	-	sokszor rosszul kristályos halmaz	sokszor rosszul kristályos halmaz	puha, higroszkópos

A fenti ásványok makroszkópos elkülönítésében az alábbi lényeges szempontok említendőek meg:

Gránát: Többnyire egyértelműen felismerhető. Vöröses színe miatt a másodlagos limonittal, hematittal összetéveszthető, de ezeknek az alakja szabálytalan és gyakran nincs éles határuk.

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

Klorit: A jól kristályos klorit egyértelműen meghatározható. Azonban az igazán gyakori, tömeges, kis kristályokat alkotó klorit könnyen összetéveszthető a szerpentinásványokkal, vagy a talkkal, főleg, ha utóbbiak csak kis mennyiségben, a klorittal egy kőzetpéldányban fordul elő. Az elkülönítés szabad szemmel többnyire nem egyértelmű.

Szerpentin: Főleg a klorittal téveszthető össze, mivel általában finomszemcsés, tömeges habitusúak. Ilyenkor szabad szemmel nem különíthetőek el egyértelműen.

Agyagásványok: Az agyagásvány jelleg viszonylag jól megállapítható. Az egyes agyagásvány csoportokat, típusokat azonban szabad szemmel **egymástól már nem lehet elkülöníteni**, főleg, hogy ritkán monomineralikusak, sőt egymásba is alakulhatnak. A tisztán kaolinitből álló agyag(kő) (a kaolin) általában a hófehér és kézen, papíron nyomot hagy.

tulajdonság	kalcit	dolomit	hematit	goethit	gipsz
<i>alak/habitus</i>	romboéder/ rostos-tűs	finomszemcsés- tömeges/ romboéder	földes/lemezes- táblás/gömbös- vesés	földes/tűs- szálas-sugaras	finomszemcsés- tömeges/ táblás/rostos
<i>hasadás</i>	kitűnő	kitűnő	rossz	kitűnő, de nem látszik	kitűnő, de nem mindig látszik
<i>szín</i>	változatos, tisztán színtelen	változatos, tisztán (szürkés)fehér	(vöröses)barna/ fekete	(sárgás)barna/ fekete- sötétbarna	változatos, tisztán színtelen-fehér
<i>fény (üdén)</i>	zsír/üveg	üveg	földes/fémes	földes/fémes- selyem	üveg- gyöngyház/selyem
<i>átalakulási termékek</i>	-	-	goethit	-	-
<i>egyéb</i>	híg, hideg savakban pezsegve oldódik	forró savakban pezsegve oldódik	karca vörösesbarna, gyakran földes halmaz, a limonit alkotóeleme	karca sárgásbarna, gyakran földes halmaz, a limonit alkotóeleme	körömmel karcolható

A fenti ásványok makroszkópos elkülönítésében a következőket kell kiemelni:

Kalcit: Megjelenése, kitűnő, romboédes hasadása, valamint a savakban történő, intenzív pezsgéssel járó oldódás alapján egyértelműen felismerhető. A finomszemcsés, tömeges megjelenésű kalcit és a hasonló kifejlődésű kvarc első ránézésre összetéveszthető, de a kalcit pezsgésén túl a két ásvány keménysége közötti nagy eltérés (a kalcit túvel karcolható, az üveget nem karcolja, míg a kvarc mindkettőnél keményebb) egyértelmű elkülönítési bélyeg.

Dolomit: **A kalcittal téveszthető össze a legkönnyebben**, mivel makroszkópos tulajdonságaik szinte megegyeznek. A legfontosabb elkülönítési mód a híg savakkal történő oldás, ekkor ugyanis a kalcit élénken, a dolomit alig, vagy egyáltalán nem pezseg.

Hematit: A másodlagos hematit egyértelműen felismerhető. Esetleg a gránátokkal téveszthető össze, de a gránátoknak határozott határú, izometrikus alakja van. **Hasonlíthat a finomszemcsés cinnabaritra, vagy realgárra**, de azok többnyire más szulfidokat kísérnek, vagy a kupritra,

de az részásványokkal társul. **Más fémes, acélszürke–fekete ásványoktól a vöröses porszín különbözteti meg**, a magnetit ferromágneses.

Goethit: A jól kristályos hematit sötétebb, általában más habitusú, vékony lemezei, kis kristályai vörösesen áttetszőek lehetnek, karcszíne is vöröses. **A sugaras, illetve tömeges hematittól is csak a porszín alapján különböztethető meg.**

Gipsz: Termete, színe, kis keménysége alapján jól azonosítható. **Ha finomszemcsés, akkor a dolomittól való elkülönítése problémás lehet, csupán kis keménysége segít benne (körömmel karcolható).**

Hasznos olvasnivalók a témában:

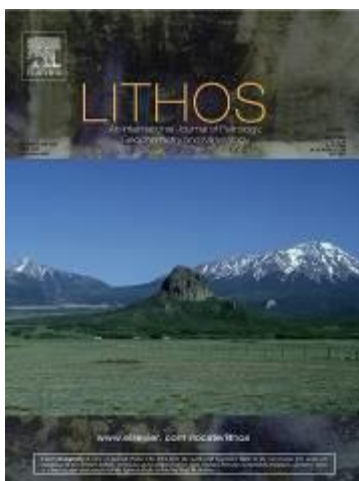
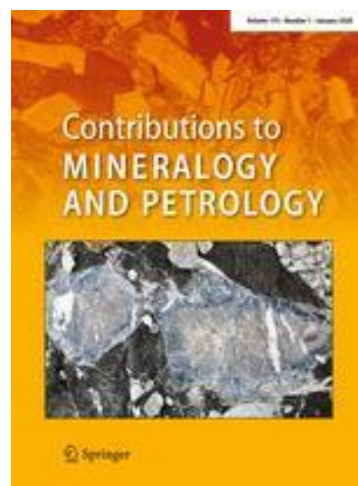
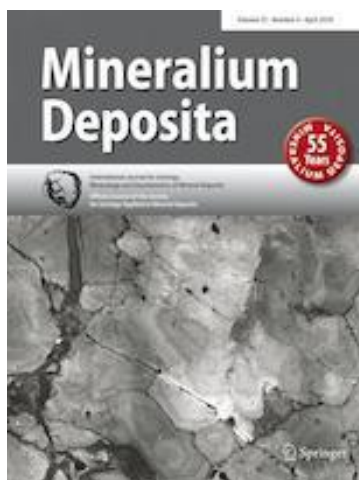
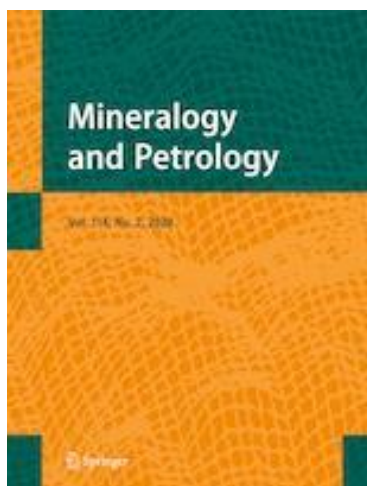
Hartai É. (2003): A változó Föld. Miskolci Egyetem Kiadó – Well-Press Kiadó, Miskolc

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

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

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

A kőzettan különböző területeivel foglalkozó tudományos folyóiratok



Szegedi Egyetem, Széchenyi Tudományegyetem
Cím: 6720 Szeged, Dugonics tér 13.
www.u-szeged.hu
www.szechenyi2020.hu

