

## Az ásványtan tárgya és alapfogalmai

Az olvasólecke célja: az ásványtan tárgyának megfogalmazása és tágabb tudományos keretbe illesztése. Átlagos olvasási idő: 15 perc.

Noha ez az olvasólecke-sorozat egy gyakorlati kurzus ismereteinek sikeres elsajátítását van hivatva támogatni, első lépésként elengedhetetlen annak a fogalmi rendszernek a tisztázása, amelyben vizsgálódunk. Elsőként rögtön tisztáznunk kell, hogy **Mi az ásvány?** illetve, hogy **Mi az ásványtan?**

### **Mit értünk az ásvány fogalma alatt?**

Az ásványtan legnagyobb nemzetközi tudományos szervezete, az International Mineralogical Association (IMA) által rögzített alapelvek értelmében egy ásvány a következő kritériumoknak felel meg:

1. Minden ásvány **természetes** eredetű, azaz a mesterséges anyagok egyike sem ásvány.
2. Az ásvány szobahőmérsékleten 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 tudománytörténeti okok miatt ásványnak tekinti.
3. Az ásványokat határozott **kémiai összetétel** (formula) jellemzi. Ez logikus következménye annak, hogy az ásványok elemek, vagy vegyületek. Bonyolítja a képet az, hogy nagyon sok ásvány (köztük gyakori kőzetalkotó ásványok sokasága) úgynevezett szilárd oldatot alkot, azaz hipotetikus (a természetben tiszta formában tulajdonképpen nem is létező) szélső tagok valamilyen arányú elegyei.

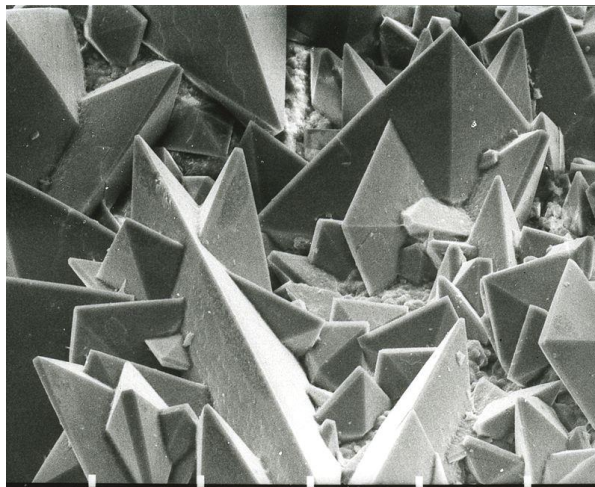
**TIPP:** Ha nem járatos a fizikai kémia alapfogalmaiban, kifejezetten földtudományi szempontok szerinti áttekintés található az alábbi hasznos tankönyvben:

<http://eta.bibl.u-szeged.hu/2088/>

4. A szoros értelemben vett ásványokra jellemző, hogy atomjaik periodikus térbeli rendszerbe szerveződnek, azaz **kristályrácsuk** van. Ez a tulajdonság többnyire megfigyelhető az ásványok számos makroszkópos fizikai tulajdonságában (pl. alak, habitus, keménység, hasadás). A problémát itt az jelenti, 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. Ilyen értelemben nem ásványok az ember, vagy bármilyen más élőlény szervezetében kialakult, egyébként az ásványok számos tulajdonságaival bíró anyagok, mint a vesekő, epekő, fogkő, jelenkori élőlények mész-, vagy kovavázának elemei, növények sejtjeiben keletkezett oxalátkristályok.



Egy wedellit kristályokból álló vesekő felszínének pásztázó elektronmikroszkópos képe. Képszélesség: 0,5 mm

[https://en.wikipedia.org/wiki/Kidney\\_stone\\_diseases#/media/File:Surface\\_of\\_a\\_kidney\\_stone.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Kidney_stone_diseases#/media/File:Surface_of_a_kidney_stone.jpg)

Ugyanakkor a biomineralizáció folyamatainak megismerésében az utóbbi évtizedekben lezajlott óriási előrelépés megteremtette a szükségét az ásványok tisztán szervetlen eredete felülvizsgálatának. Ezzel összefüggésben, az IMA meghatározását követve, annyiban kell pontosítanunk ezt a feltételt, hogy 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.

**TIPP: A biomineralizáció témakörében ismeretterjesztő szintű tájékozódást nyújt az alábbi cikk:**

<https://www.termvil.hu/archiv/szamok/tv2017/tv1709/trajer.html>

**Az alaposabb elmélyülést segítik az alábbi linkek:**

<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-981-13-1002-7.pdf>

<https://www.nature.com/subjects/biomineralization>

<https://wigner.hu/hu/biomineralizacio-ahol-az-anyagtudomany-talalkozik-biologiaval>

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 leginkább kőzetek alkotóelemeiként ismertek, azaz elválaszthatatlanok a kőzeteket létrehozó geológiai folyamatoktól és a Föld (valamint a Föld-típusú bolygók és holdjaik) kőzetekből felépülő szilárd részétől, a **kőzetvőtől** (litoszférától). Minden ásvány

egyértelműen meghatározható szerkezete és kémiai összetétele segítségével.

**TIPP:** Többször szó esett az ásványtan nemzetközi tudományos szervezetéről, az International Mineralogical Association (IMA)-ról. Honlapján sok hasznos és érdekes információhoz juthatunk.

<https://www.ima-mineralogy.org/>

### *Mi is az ásványtan?*

**Az ásványtan (mineralogy) az ásványok megismerésének és rendszerezésének tudománya.** Ilyen értelemben a geológia egyik részterülete és ezer szállal kötődik az anyagtudományokhoz, mindenekelőtt a szerves és fizikai kémiához.

Története az írásbeliséggel szinte egyidős, hiszen az ásványok és kőzetek megismerésének és rendszerezésének az igénye (általában valamilyen gyakorlati vagy kultikus ok miatt) már az antik világban jelentkezett, amit számos írásos emlék dokumentál (pl. idősebb Plinius; Naturalis Historia). A modern értelemben vett, természettudományos igényű és módszertanú ásványtan elsőként Georgius Agricola munkáiban (De re metallica; De natura fossilium) jelent meg.

Az újkorban a természettudományos megfigyelés módszereinek terjedésével, mindenekelőtt az egyre hatékonyabb mikroszkópok megjelenésével, és a modern kémia megszületésével párhuzamosan az ásványtan alapvető törvényszerűségeit is felismerték. Ennek legfontosabb mérföldkövei a kristályszerkezet alaptulajdonságainak a felismerése (René Just Haüy), valamint az ásványok vegyületként való értelmezése és kémiai alapú csoportosítása voltak (Jöns Jakob Berzelius). A 19. század utolsó negyedétől az ásványtani kutatások kéz, a kézben haladtak a kísérleti anyagtudomány új felismeréseivel, kiaknázva annak egyre bővülő műszeres és elméleti eszköztárát. Ennek kapcsán sikerült az ásványok atomi léptékű megfigyelése és mind



Georgius Agricola portréja

[https://en.wikipedia.org/wiki/Georgius\\_Agricola#/media/File:Georgius\\_Agricola.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Georgius_Agricola#/media/File:Georgius_Agricola.jpg)



René Just Haüy portréja

[https://en.wikipedia.org/wiki/Ren%C3%A9\\_Just\\_Ha%C3%BCy#/media/File:Ren%C3%A9\\_Just\\_Ha%C3%BCy\\_2.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Ren%C3%A9_Just_Ha%C3%BCy#/media/File:Ren%C3%A9_Just_Ha%C3%BCy_2.jpg)



alaposabb megismerése.

**Tipp: A modern ásványtan nélkülözhetetlen eszköze az elektronmikroszkóp. Működéséről, felépítéséről többet megtudhat az alábbi linken:**

[https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0033\\_SCORM\\_MFFAT6101/sco\\_32\\_01\\_scorm](https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0033_SCORM_MFFAT6101/sco_32_01_scorm)

Történeti okokra vezethető tehát vissza, hogy az ásványtan a geológiával, a kémiával és az anyagtudománnyal való nyilvánvaló kapcsolatán túl, a bányászat, a kohászat, az orvostudomány, sőt a környezettudományok felé is ezer szállal kötődik.

### ***Az ásványokhoz és az ásványtanhoz kapcsolódó további fogalmak***

Az előbbieken áttekintettük az ásvány fogalmának és az ásványtannak, mint tudománynak a jelentését. A gondolatmenet során említés esett néhány egyszerű, közismert fogalomról, amelyek mindennapi használata során azonban gyakran találkozhatunk félreértelmezésekkel, pontatlanságokkal. Vegyük ezeket sorra!

### ***Mi a különbség az ásvány és a kristály között?***

**A kristály egy térrácsszerkezetű, diszkontinuális térkitöltésű, szilárd anyag.**

Ilyen értelemben tehát az ásvány és a kristály nem szinonim fogalmak, noha van átfedés közöttük; ez abban rejlik, hogy az ásványok túlnyomó többsége egyúttal kristály is. Vegyük észre, hogy a kristályok azonban nem feltétlenül természetes anyagok! Gondoljunk csak a mindennapos technikai eszközeinkben úton-útfélen megtalálható mesterséges kristályokra, amelyek nélkül hétköznapi technikai környezetünk szinte elképzelhetetlen lenne.



*Órákban használatos, hangvilla alakú mesterséges kvarckristály rezonátor*

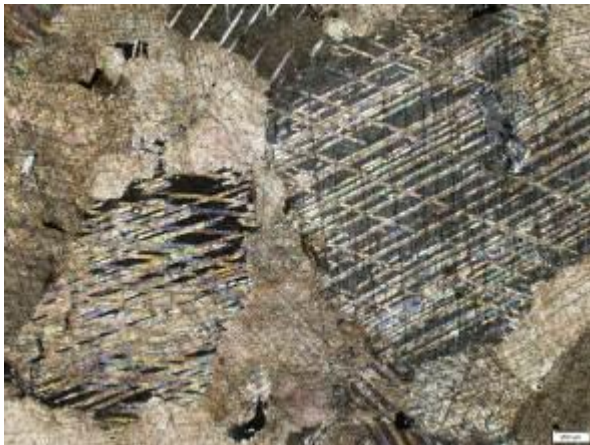
[https://en.wikipedia.org/wiki/Crystal\\_oscillator#/media/File:Inside\\_QuartzCrystal-Tuningfork.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Crystal_oscillator#/media/File:Inside_QuartzCrystal-Tuningfork.jpg)





## Mi a kapcsolat az ásványok és a kőzetek között?

**A kőzetek a Föld-típusú bolygók kőzetövé, valamint holdjaik, a meteoritok és üstökösök szilárd anyagát részben felépítő ásványtársulások.** Magyarán, a kőzetek ásványokból álló anyagok, úgynevezett ásványtársulások; többségük nem egyféle, hanem többféle ásvány együtteseként létezik. Ha tehát az ásványokat vegyületeknek tekintjük, akkor (némi túlzással) a kőzetek a keverékekre hasonlítanak.



A kalcit ásványokból álló márvány polarizációs mikroszkópi képe



Rózsaszínű káliföldpát, szürke kvarc és fekete biotit ásványokból álló gránit kézipéldány

### Hasznos olvasnivalók az ásványtan témájában:

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

<http://mek.oszk.hu/04700/04799/pdf/asvanytan1.pdf>

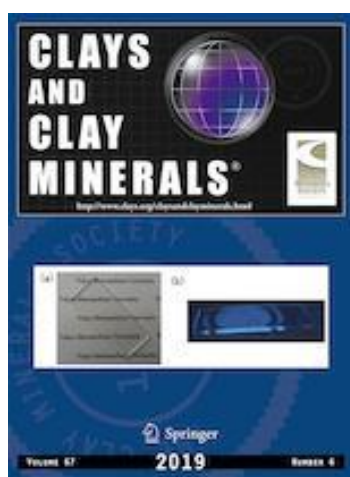
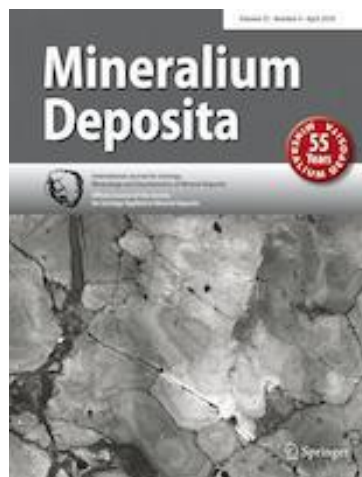
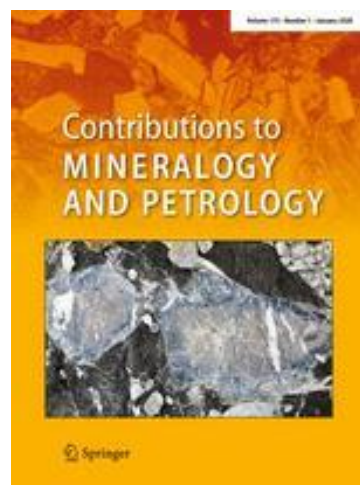
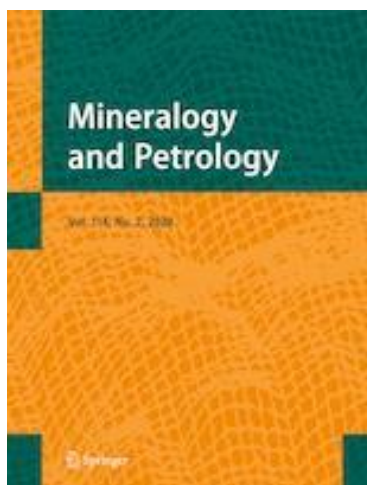
Pápay, L. (2006): Kristálytan, ásvány-, kőzetan. JATEPress, Szeged.

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

[https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0033\\_SCORM\\_MFFAT6101/adatok.html](https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0033_SCORM_MFFAT6101/adatok.html)

Putnis, A. (1992): Introduction to Mineral Science. Cambridge University Press, Cambridge.

## Ásványtannal foglalkozó tudományos folyóiratok



### Önellenőrző kérdések (ásványtani alapfogalmak):

1. Melyek az ásványok meghatározó tulajdonságai?
2. Igaz-e, hogy minden ásvány egyúttal kristály?
3. Igaz-e, hogy minden kristály egyúttal ásvány is?
4. Mi a biomineralizáció folyamata?
5. Mi a kapcsolat az ásványok és a kőzetek között?
6. Kőzetnek tekinthető a beton?

