

SZAKÁLL SÁNDOR,

ÁSVÁNY- ÉS KÖZETTAN ALAPJAI

19



A Műszaki Földtudományi Alapszak tananyagainak kifejlesztése a
TÁMOP 4.1.2-08/1/A-2009-0033 pályázat keretében valósult meg.

XIX. AZ ÁSVÁNYOK RENDSZEREZÉSÉRŐL

1. BEVEZETÉS

Az ásványok sokfélesége és változatossága – jelenleg mintegy 4300 ásványfajt ismerünk és évente 40-50 újabbat fedeznek föl a kutatók – minden időben szükségessé tette csoportosításukat, rendszerezésüket. Az ókor gondolkodói makroszkópos megjelenésük alapján már csoportosították a környezetükben lévő különféle köveket, de az ásványok tudományos rendszerezésével foglalkozó első írásokat csak a 17-18. századtól ismerjük. Azóta jó néhány ásványrendszertan született.

Az első magyar nyelven íródott ásványtan könyv is valójában egy ásványrendszertan: **Benkő Ferenc** *Magyar Minerologia* című műve 1786-ban jelent meg Kolozsvárott. E munka a szársországi Freiberg professzorának, **Abraham Gottlob Wernernek** rendszere alapján mutatja be az ásványvilág legfontosabb képviselőit. A Benkő által is felhasznált rendszertan azonban még tartalmazza a mai értelemben vett ásványokon kívül a kőzeteket és ősmaradványokat is.

A rendszerezési tevékenység az ásványtan (egyúttal a kémia és fizika) fejlődésével együtt különböző szakaszokon ment keresztül. Alapvető jelentőségű volt a neves svéd kémikus, **Johan J. Berzelius** rendszere, aki az ásványokban található anionok alapján végezte el az ásványok csoportosítását. Az egyik legnagyobb ásványrendszerezőnek az amerikai **James D. Dana** tartható, akinek a 19. század közepén alkotott rendszerét – folyamatosan igazítva a modern ismeretekhez – jelenleg is használjuk.

2. A KRISTÁLYKÉMIAI ALAPÚ ÁSVÁNYRENDSZEREZÉS



Hugo Strunz
(1910-2006)

A mai ásványrendszerezés alapja a **kristálykémia**, tekintettel arra, hogy a kristálykémia az anyagszerkezet, a kémiai, fizikai és kristálymorfológiai sajátságok legfontosabb meghatározója. A rendszer gerincét az egyszerű és összetett anionok által meghatározott **ásványosztályok** jelentik. Az ásvány ismeretéhez azonban nem elegendő csak a kémiai összetételét meghatározni, mert az csak a kristályszerkezettel együtt jellemzi a szilárd anyagot. Az utóbbi hat évtized meghatározó európai ásványrendszerezője a berlini professzor **Hugo Strunz** volt, akinek ásványrendszerét fogjuk magunk is alapul venni a továbbiakban.

AZ ÁSVÁNYOSZTÁLYOK SORRENDJE

- I. Terméselemek;
- II. Szulfidok;
- III. Halogenidek;
- IV. Oxidok és hidroxidok;
- V. Karbonátok és nitrátok;
- VI. Borátok;
- VII. Szulfátok;
- VIII. Foszfátok és arzenátok;
- IX. Szilikátok;
- X. Szerves ásványok.

Az egyes osztályokon belül, az alosztályokban való további tagolást kristálykémiai rokonsággal valósítjuk meg. A szoros kristályszerkezeti rokonságba tartozó ásványokat azután csoportokba sorolják. A csoportok legtöbbször *izomorf elegysorokat* jelentenek.

Végül, mint a rendszertan alapelemei, az ásványok (ásványfajok) következnek.

Ásványokra használt elnevezések

A természetben képződő ásványoknak – ellentétben a csak laboratóriumban előállított vegyületekkel – önálló nevet adunk. Az ásványok elsősorban lelőhelyekről, személyekről vagy tulajdonságokról (kémiai összetétel, fizikai sajátság) kapják nevüket. Az utóbbi névtípus gyakran görög vagy latin szavakból származik. Az alábbiakban röviden áttekintjük az ásványtanban megjelenő különböző névtípusokat, amelyek a további összeállításunkban is előfordulnak.

- **csoportnév:** olyan, a fajnévnél magasabb szintű kategória, mely összefoglalóan jelölhet több fajt, vagy különböző rendszertani szintű egységeket, leginkább csoportokat (például olivin, gránát, plagioklász, alkáliföldpát).
- **fajnév:** az ásványrendszertan alapja a faj, ezért ez a legfontosabb ásványnév kategória. Fajnévnek nevezzük az érvényes, vagyis a Nemzetközi Ásványtani Szövetség (IMA) illetékes bizottsága által elfogadott ásványfajok tudományos nevét.
- **változatnév:** a fajnévnél alacsonyabb szintű kategória, egy ásványfajnak valamilyen tulajdonsága (pl. a színe, különleges alakja) alapján elkülönülő példányaira használják. Egy fajnéven belül lehet több változatnév is. Például az alapvetően színtelen korund ásványfajnak a vörös rubin és a kék zafír is színváltozatai, míg a kvarc számos alakú változata között megtaláljuk a jogar alakú jogarkvarcot, vagy a vékony rudacsakkként kialakult tűkvarcot. Egy fajnak a kémiai összetételében némiképp különböző változatait nem külön névvel, hanem egy különálló, a kémiai különbséget mutató jelzővel kell megkülönböztessük. Régen erre sokszor külön elnevezéseket használtak. Ilyen például a mangántartalmú kalcit, vagy a mangántartalmú sziderit.
- **népszerű elnevezések:** főként a késő középkori és újkori bányászati-kohászati szaknyelvből származó, általában az ásvány fémtartalmára, vagy valamely jellegzetes fizikai tulajdonságára utaló nevek tartoznak ide (pl. mézspát, súlypát). Nálunk főleg a német eredetűből magyarított formájukban ismertek.
- **terepi nevek:** gyakori, hogy a terepen megtalált anyagról ránézésre, vagy egy rutin vizsgálattal nem tudjuk pontosan megmondani, hogy melyik ásványfaj, vagy mely fajok keveréke alkotja, de mégis tudjuk, hogy melyek azok az ásványfajok, amelyek így megjelenhetnek, vagy milyen anyagok keverékeiből állhat a mintánk. Tehát jelentősen szűkíteni tudjuk a lehetőségeket. Az ilyen tartalmú neveket – a részletesebb vizsgálatok előtt – bátran használhatjuk, de tudnunk kell korlátaikat (pl. limonit, manganomelán, azbeszt, hegyibőr).

Az ásványok bemutatásának szempontjai

A rendszertani egységek előtt hosszabb-rövidebb leírást közlünk, kiemelve az adott egységre jellemző sajátságokat, különös tekintettel a kristályszerkezetre. Ezt az esetek nagy részében 3D animáció szemlélteti. A bemutatásra kerülő ásványok a földkéregben általánosan elterjedtek, tehát közettani-földtani szempontból jelentősek, vagy gazdasági és környezettudományi szempontból nagy fontosságúak. A leírások az alábbi sorrendet követik.

Ásványnév: az ásvány hivatalos neve. Az ásványnevek írásmódja a magyar helyesírás ásványokra kidolgozott szabályait követi.

Kémiai képlet: a képletknél a kristálykémiai írásmód abban tükröződik, hogy a kristályrácsban azonos pozíciót betöltő, a rácsban egymást helyettesítő atomokat, ionokat zárójellel kapcsoljuk egybe. Fontos tudni, hogy a kémiai képletek ideális kémiai összetételre vonatkoznak.

Kristályrendszer: a képletek után megadjuk azt a kristályrendszert, ahová a szimmetriaviszonyok alapján ásványunk tartozik.

Kristálytani jellemzők (Krist.): az ásványok – mint tudjuk – megjelenhetnek egykristályos formájában. Ebben az esetben lehetnek a belső kristályszerkezetükkel összefüggésben, annak szimmetriájára jellemző saját alakúak (= idiomorf) vagy attól független, jellegtelen alakúak (hipidiomorf, xenomorf). A saját alak esetén határozhatja a kristályokat egy vagy több kristályforma. Utóbbi esetben beszélünk kombinációról. Minden ásványnál mutatunk be kristályformákra, kombinációkra vonatkozó 3D animációkat. Egyrészt olyat, melyen a különböző formák más és más színnel szerepelnek, így az összetartozó kristálylapok könnyen megfigyelhetők. Másrészt olyat, melyen be vannak jelölve a gírek és tűkorsíkok, ennek alapján a szimmetriaviszonyok jól tanulmányozhatók.

Kettő vagy több egykristály szabályszerű összenövéséből ikerkristályok jöhetnek létre. Vannak ásványfajok, melyekre az ikerképződés különösen jellemző, ezeket mindig megjegyezzük. Az ásványok azonban leggyakrabban nem különálló szabad egykristályként vagy ikerként, hanem tömött vagy lazább kristályhalmazok formájában figyelhetők meg (polikristályos aggregátumok). A kristályhalmazok alakja nem az őket alkotó egykristályokra, hanem a képződés körülményeire lehet jellemző.

(A kőzetek is polikristályos anyagok, de általában nem egy, hanem több ásvány kristályai alkotják őket.) Fontos

kiemelni, hogy a legtöbb ásványfaj előfordul ugyan lapokkal határolt egykristályok formájában is, ám ezen sajátalakú kristályok összmenyisége elhanyagolható a tömeges, polikristályos ásványmegjelenésekhez képest. Mind az egykristályokra, mind a jellegzetes polikristályos halmazokra találnak fotókat, melyeken ezek a sajátságok jól megfigyelhetők.

Fizikai sajátságok (Fiz.): a keménységet (K) a karcoláson alapuló Mohs-féle skálában adjuk meg.

A hasadást, melynek iránya és minősége a kristályszerkezettel erős összefüggésben van mindig megemlítjük. A törés is itt kerül említésre.

Az ásvány sűrűségét (S) mely könnyen meghatározható, minden esetben leírjuk g/cm³-ben.

A fénytani sajátságok közül a makroszkóposan jól láthatók (szín, karcolási por színe, fény, átlátszóság) mindig szerepelnek a leírásokban. Esetenként a kristályhalmazok fénye is jellemző adat, ebben az esetben ezek is szerepelnek.

Egyéb fizikai tulajdonságokat (mechanikai, mágneses, elektromos, hőtani sajátságok, illetve radioaktivitás, lumineszcencia) akkor említünk, ha az ásvány meghatározása szempontjából fontosnak tartjuk.

Kémiai sajátságok (Kém.): alapvetően az elemhelyettesítésekkel kapcsolatos adatokat mutatjuk be. Esetenként jelöljük a vízben vagy savakban való viselkedést, mely segítheti a meghatározást.

Földtani-képződési viszonyok, előfordulások (Földt.-előf.): fontosnak tartjuk megadni az ásványra vonatkozó legfontosabb képződési típusokat, jelezve a földtani-kőzettani keretet, mindezeket a magmás, metamorf és üledékes ásványképződés sorrendjében.

Ehhez szorosan kapcsolódóan a magyarországi, kárpát-övezeti, esetenként egyéb európai, végül más földrészek legfontosabb lelőhelyeit említjük. (Ez utóbbiakat inkább csak a nálunk kevésbé gyakori fajoknál.) Fontos megjegyezni, hogy a felsorolt lelőhelyek egy része ma már nem aktív, de ásványtani szempontból fontos példányokat szolgáltatott, míg más, jelenleg aktív lelőhelyeken ma is megtalálhatók az említett ásványok.

Ásványtársulás (Ásv.társ.): itt soroljuk föl az adott ásvány leggyakoribb kísérő ásványait. Ezek ismeretében egyrészt könnyebb a felismerésük, másrészt sokszor egyszerűbb a képződési típusokat meghatározni.

Gazdasági felhasználás (Gyak.felh.): röviden utalunk arra, hogy milyen célokra használják föl leginkább az ásványt. Külön kiemeljük azokat a felhasználási területeket, melyeket évszázadok óta ismerünk.

Környezeti hatás (Körny.): azoknál az ásványoknál említjük, melyeknek valamilyen negatív hatása ismert környezetünkben.