

CSICSAY ALAJOS

AZ ÖSEMBER BÖRNYŰZÓ PENGÉJÉTŐL AZ INTERNETIG

Sokan értesülhettek róla, hogy a 2017-es év ásványa a kvarc lett. Vajon miért? Sőt az a kérdés is felvetődhet, hogy a kvarc melyik megjelenési formája nyerte el az elismerést, mert nagyon sokféle kvarc létezik ám. Azt meg ki ne tudná, hogy a sivatagok és a vizek homokjának túlnyomó része ennek az ásványnak, pontosabban a szilícium-dioxidnak (SiO₂) a legapróbb törmeléke, amely a mai építkezések egyik nélkülözhetetlen alapanyaga... Ám nyilván nem ezért választotta a kvarcot a Magyarhoni Földtani Társulás a 2017-es év ásványának. Vagy tán a felsorolni is sok, megannyi színváltoztatásban – színtelen, fehér, barna, fekete, rózsaszín- és ibolyaszín, sárga, kék, zöld stb. – előforduló csodálatos kristályai miatt, melyek az ékszeripar (bocsánat!), művészet keresett drágakövei?

Mielőtt rátérnénk a kvarc egyes változatainak a bemutatására, vegyük szemügyre a kristályai fizikai tulajdonságait. A kristályos ásványok, amikor növekednek, részecskéik – atom-, fém-, molekula-, ion- – minden irányban, szabályos formában rendeződnek el. Az alapiskolai tananyagban is része, hogy az ásványok kristályai, képzeletbeli három tengelyük hossza és egymással bezárt szögeik alapján hét rendszerbe sorolhatók. Ezek szerint a kvarc (SiO₂) a háromhajlású rendszerben kristályosodó molekulárisokat alkot. Csakhogy e kristályrácsokba rendszerint különféle nyomelemek is beépülnek, és éppen ezek adják a kvarckristályok sokféle színét, illetve színárnyalatát, miáltal ezen ásványoknak a nevét is meghatározzák.

A kvarc 573°C felett olvad, majd a hatszöges (hexagonális) rendszerben, e hőfok alatt pedig a háromszöges (trigonális) rendszerben, kristályosodik. Az is régen tudott különlegesség, hogy a kvarckristálynak a főtengelyével párhuzamosabban kivágott lemeze nyomás hatására *piezoelektromosságot* (elektromos áramlást) mutat, ami viszont a hírközlésben, illetve az elektronikában nem olyan régen eredményezett forra-

dalmi változást. (Tán fölösleges megjegyeznem, hogy az elektronika nem azonos az elektrotechnikával.) Alig fél évszázad alatt az elektronika annyira megváltoztatta az emberiség kultúráját, az emberek, sőt az egész társadalom életvitelét, hogy nélküle már talán léteznünk sem tudnánk.

A kvarc, azaz szilícium-dioxid a szilárd földkéreg 12,6%-át alkotja, ám az iránta való szükséglet annyira megnőtt, hogy a mesterséges előállítás is szükségessé vált. Nem annyira az ékszerkészítés – bár az sem lebecsülendő –, hanem a műszaki fejlődés szempontjából. Azt már régóta tudjuk, hogy a kvarcból előállított üveg az ultraibolya-sugarakat átengedi, meg hogy milyen nagy szüksége van rá az optikai iparnak. A kvarcra és a tranzisztor sem újdonság már, de hadd ne soroljam. Nem is hiszem, hogy valaki képes lenne megmondani, az élet hány területén lett a kvarc hirtelen nélkülözhetetlen alapanyag.

Mi, egyszerű emberek, elégedjünk meg azzal, nem ok nélkül lett a 2017-es esztendő „sztár” ásványa. Ha meg akarunk győződni róla, hogy a kezünkbe került kődarab (szép színű kristály) kvarc-e vagy sem, könnyen kipróbálhatjuk. Ugyanis a Mohs-féle (relatív) keménységi skálán a 7. helyet foglalja el, ami azt jelenti, hogy az üveget karcolja. A kilenc, vegyi összetétel szerinti besorolásban a 4. csoportot, az oxidok és a hidroxidok osztályát képezi. Sűrűsége 2,65, hasítani nem lehet, viszont a törése kagylós. (Akit ez érdekel, információknak ez is megteszi, de tizenéves gyerekekkel bemagoltatni semmi esetre sem ajánlom, mert teljesen fölösleges, mi több, az ilyen nehézkes szövegek emlékeztetbe vésésének semmi értelme nincs, mert ha rákényszerítik őket, rövid időn belül az agyukból úgy elszállnak az adatok, akár a füst. Akinek viszont kedve van hozzá, ám tegye. Én, amikor az ásvány- és közettant tanítottam, ilyen és hasonló „szörnyűségeket” sohasem vártam el a tanulóimtól, hogy kívülről

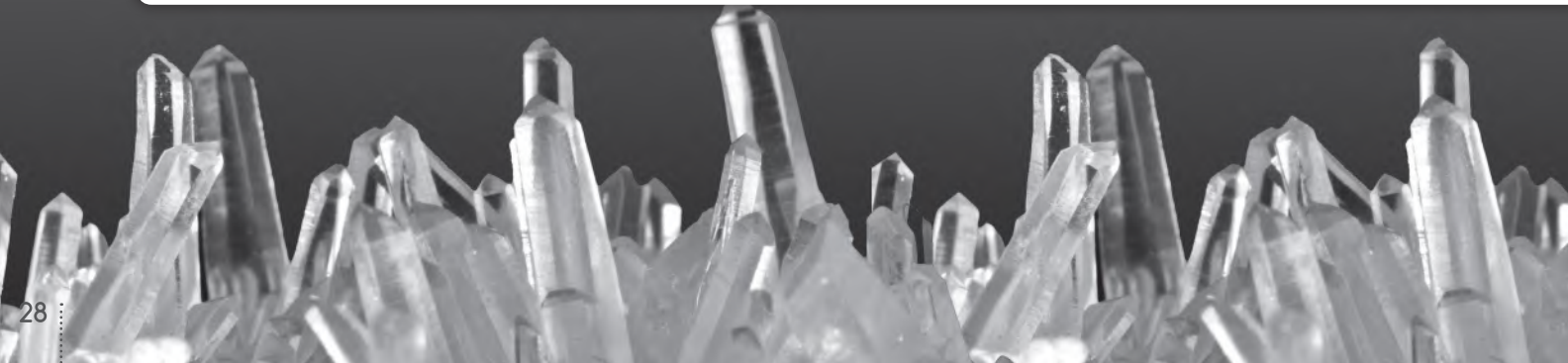
megtanulják. Inkább gyakorlati órákon többször szemügyre vettük a természetrajzi szertár kristálymodelljeit, valamint az ásvány- és kőzetgyűjteményeit, mi több, ez utóbbiakkal kísérleteztünk is, ami inkább játék volt, mint lecke. Végül elértem, hogy a törvények tiszteletben tartásával maguk a gyerekek is gyűjtöttek ásványokat, amelyeket közösen határoztunk meg.)

Köztudott, hogy a „tisza” ásványok kristályai (leegyszerűsítve), mint már említettem, jórészt meghatározott elemek atomjaiból, illetve vegyületek molekuláiból, ionjaiból épülnek fel. Ám ez kivételesen ritka jelenség. Sokkal gyakoribb, ha a kristályrácsokba más, „szennyező” anyagok ionjai – erről is esett szó – épülnek be, nemcsak a szilícium-dioxid molekulák közé, hanem más kristályrácsokba is, és ezek adják meg a drágakövek és a féldrágakövek sokféle színben tündöklő ragyogását. Érdeemes közülük néhányat megemlíteni. Megjegyzem, fizikai tulajdonságaik, ritka kivételtől eltekintve, megegyeznek egymással, ezért megismételni őket fölöslegesnek tartom.

Csak azokat a kvarcásványokat említem meg, amelyek Szlovákia területén is előfordulnak, ráadásul államilag védettek is. Mondhatná valaki, könnyű nekem, hiszen több mint tíz évvel ezelőtt én írtam a *Szlovákia védett ásványai és kőületei* című könyvecskét, de esküdni nem mernék rá, hogy azóta a környezetvédelmi minisztérium a védelmi rendeleteken semmit sem változtatott. Akit érdekel, könnyen meggyőződhet róla. No, meg azért is érdemes lenne tovább tájékozódni, mert most csupán a kvarccsaládról fogok pár szót ejteni.

HEGYIKRISTÁLY

Ennek a kvarcváltozatnak a kristályai a legtisztábbak, így hát színtelen, átlátszó képződmények, tán éppen ezért a hegyikristályt víztiszta kvarcként is szokták emlegetni. Az ókori görögök örök megfagyott jégnek, azaz *krisztalosznak*



nevezték. Mivel ez a felfogás egészen a 17. századig tartotta magát, a *kristály* szót egyedül erre az ásványi képződményre alkalmazták, mi több, helyenként még „gyémántnak” is tekintették. (Azonban tudni illik, hogy a gyémánt teljesen más összetételű; szénatomokból álló, szabályos rendszerbe tartozó kristálycsoportot alkot. Keménységi foka 10, vagyis a létező legkeményebb természeti képződmény, nem csoda, hogy egyben a legdrágább is. Csiszolt változata a *briliáns*.) Ennek ellenére a hegyi kristályt Erdélyben ma is *máramarosi*, Magyarországon *komlói*, az USA-ban pedig *Harlekin gyémántnak* nevezik. Brazíliában több lelőhelyen is találtak 40 tonnát meghaladó hegyikristály-csoportokat. Ezt a fogalmat is érdemes megjegyezni, mert egyedülálló, ideálisan „szabályos” kristályképződmények valójában nincsenek, a csoportokban előfordulókat ezért a képzeletünkkel vagyunk kénytelenek kiegészíteni, pontosabban elképzelni. A hegyikristályból valamikor dísz tárgyakat készítettek, ma viszont optikai, piezoelektromos és más elektronikai lemezeket állítanak elő belőlük. (Meggjegyzem, más ásványok kristályaiból, porcelánból, sőt más műanyagokból is).

FÜSTKVARC

Szlovákiában és Magyarországon egyaránt előfordul, de a legnagyobb kristályát 1865-ben a svájci Alpokban találták meg, amely 133,5 kg-ot nyomott. Ez ma a budapesti Magyar Nemzeti Múzeumban tekinthető meg. A füstkvarc kristályrácsába a természetes radioaktív sugárzás hatására nyomelemként alumínium épült be, s ez okozza a füst-barnától feketéig terjedő, mindenféle színárnyalatban megjelenő változatait. A fekete kristályokat *marionnak* nevezik.

AMETISZT

Neve görög eredetű szó, *amethüsztosz*, ami a hiedelem szerint azt jelentette, véd a lerészegedéstől, másrészt az állhatatosság jelképe. Ezért a római katolikus egyház jelvényei között is megtalálható, leginkább püspöki és bíborosi gyűrűk kövéként. Kristályrácsába beépült vasatomok által vesz fel lila színárnyala-

tokat. Nálunk leginkább Selmecbánya környékén fordul elő.

KALCEDON

Csak mikrokristályos állapotban fordul elő, ezért szabad szemmel üvegszerűnek látszik. Meglepően alacsony hőn, 120°C fokon olvad. A kristályrácsába beépült elemek miatt bármilyen színű lehet, de leginkább kékes vagy színtelen. A vas-oxidral színezett vöröses árnyalatot nyer, melynek a neve *karneol*, a vas-oxid-hidroxidtól barnás színt kap, s ezt pedig *sárdernek* hívják. A nikkal-oxidral „fertőzöttet” viszont *krizopráznak* nevezik.

ACHÁT

Akárcsak a kalcedon, az achát is mikrokristályos szerkezetű, jellegzetessége a szalagos színezettség, miáltal különböző árnyalatú barna, vöröses és fehér sávok váltják benne egymást. Mesterségesen is lehet színezni, amit akár hamisításnak is mondhatnánk – ezt már a rómaiak is meg tudták tenni. Azonban a hozzáértők természetesen az igazi acháthoz ragaszkodnak. E világszerte keresett ásvány Európán kívül sok helyen előfordul, kisebb mennyiségben nálunk, Szlovákiában is.

Befejezésül csak annyit kívánok megjegyezni, hogy e rövid áttekintéssel a kvarcféleségek bemutatásának koránt sincs vége. Hangsúlyozom, a 2017-es év ásványcsoportjából csupán arra szorítkoztam, hogy azokat soroljam fel, amelyek Szlovákiában – tekintettel a kristályok nagyságára és lelőhelyükre – állami védelem alá esnek, és meghatározott „szimbolikus” értékük van. Tehát el tulajdonításuk vagy megromlásuk büntetendő. Ez persze nem azt jelenti, hogy magángyűjteményekbe csak „feketén” kerülhetnek be. Ám ez teljesen más kérdés. Mindazonáltal hadd jegyezzem meg, hogy némelyik kvarcféleséget mint használati eszközt már az előemberek közé tartozó, 2,3 millió évvel ezelőtt élt *homo habilis* (magyarul ügyes ember) is ismerte. Jóval később, a mintegy 1,5 millió évvel ezelőtt megjelent *homo erectus* (felegyenesedett ember) pedig szarukő-

ből, borotvaéles pengéket és lándzsahegyeket tudott pattintani, amelyekkel a zsákmányállatait elejtette, a pengékkel a bőrüket takarónak, ha úgy tetszik, ruházatnak lehántotta és a húsukat feldarabolta. Aránylag sok kvarcot tartalmazó gránitból készítette első hatékony eszközt és fegyverét, a *szakócat* (marokkóvet) is, valamint a tűz csíholására alkalmas eszközeit.

Csupán mellékesen jegyzem meg, hogy a piezoelektromosságot a Curie testvérek, Jacques és Pierre fedezték fel, még 1880-ban, ám nem ezért érdemelte ki később, Jacquesen kívül, Pierre Curie és felesége a Nobel-díjat, hanem egészen másért. Viszont ez a felismerésük vezette el a kutatókat a tranzisztorig, amiért három tudós 1956-ban megkapta a tudományos felfedezésért járó, imént említett legrangosabb elismerést. De ennek taglalásába most ne menjünk bele. Elég annyi, hogy a 20. század második felében már mi, egyszerű emberek is hozzájuthattunk a szenzációs tranzisztoros zsebrádióhoz.

Végül annyira közömbössé váltunk, hogy a modern hírközlés, az ún. műsor-szórás, amelynek alapeszköze a kvarclemezek segítségével keltett piezoelektromosságnak köszönhető, szinte senkit sem érdekel. Az sem sokakat, hogy milyen elektronikai eszközök segítségével történik a világűr meghódítása, és a világba szétszéledt szereteteinkkel eme kvarcféleségek és más nélkülözhetetlen anyagokból gyártott eszközök segítségével vagyunk képesek pillanatok alatt kapcsolatot teremteni úgy, hogy ne csak halljuk, hanem lássuk is őket, mintha ott ülnének mellettünk a kényelmes lakásunkban, vagy éppen sétálgatnánk velük az utcán. Meg az sem, hogy a műholdak az emlékezetünk igénybevétele helyett, sokmilliárdnyi (?) fontos és fölösleges adatot is képesek megőrizni, amelyekhez mi – magamat sem tekintem kivételnek –, fél-analfabéták is, játszva hozzáférhetünk. Mintha azok a mű „izék” – mi sem természetesebb – már ősidők óta ott röpködnének felettünk az űrben. Ráadásul még dühbe is gurulunk, ha néha nem az elvárásainknak megfelelően működnek.

