

Hogyan keletkeznek a cseppkövek?

A barlangok páratlan szépségű díszei a sok-sok millió vízcsepp munkája nyomán létrejött, különféle színű és formájú cseppkőképződmények, melyek nevüket a “tsepegő kő”, “csepegő kő” kifejezés után kapták. Az 18-19. században még minden olyan ásványra ezeket a szavakat alkalmazták, melyek a víz csepegése, szivárgása nyomán jöttek létre, függetlenül annak összetételétől. A 19. század végétől kezdve a turisták számára készült, útleírások átvették a kifejezést és a magyarországi barlangok nagy részét csepegő-kő, majd cseppkőbarlangnak nevezték. Ma már a legtöbb embernek a cseppkő szó hallatán a mészkő barlangokban keletkező kalcium-karbonát kiválások jutnak eszébe.

A cseppkövek keletkezése rendkívül összetett folyamat, melyet számos tényező befolyásol. A csapadékvíz, mely a barlangok kialakulásáért is felelős, a benne lévő szén-dioxid hatására savassá válik, így a repedésekbe beszivárogva oldani képes a mészkövet. Először is azt kell tisztáznunk, honnan kerülhet szén-dioxid a vízbe: kisebb részben a levegőből, nagyobb részt a mészkőréteg feletti talajtakarón átszivárogva a gyökérszónából, mely szén-dioxidban rendkívül dús. Ez az enyhe szénsavas oldat a mészkő repedéseibe szivárog, ahol a kőzetet oldani kezdi. A repedésben lefelé haladó vízcsepp nyomása a felette lévő víz súlyának következtében fokozatosan növekszik így oldóképessége is egyre nagyobb lesz és egyre több meszet szállít magával. A barlang szabad légterébe érkezve a víz nyomása lecsökken és ahhoz hasonlóan, mint ahogy a kinyitott szénsavas üdítőitalból elszökik a szénsav, a mésszel telített víz szénsavtartalma is lecsökken, oldóképessége ezáltal kisebb lesz, a benne lévő fölösleges mészkő kiválik – a barlang mennyezetén függő, üreges belsejű szalmacseppkő alakul ki. Amikor később a vízvezető csatorna valami oknál fogva elzáródik, a víz a cseppkő külső felületén csorog le és a mésztartalom kívül rakódik le, a függőcseppkő vastagodni kezd. Mivel a lecsöppenő víz nem veszíti el teljes méasztartalmát, és közben azonban további szén-dioxid távozik belőle, a barlangok talapzatán alulról felfelé növekvő állócseppkövek is képződhetnek.

A cseppkő növekedési sebességét pontosan meghatározni elég nehéz feladat, sőt nyugodtan kijelenthetjük, minden cseppkő növekedésének más és más a sebessége, melyet számtalan tényező befolyásol, például a felszínen lehulló csapadék mennyisége, a hőmérséklet vagy épp a barlang feletti növényzet. Az is előfordulhat, hogy egy cseppkő sokáig egyenletesen növekszik, majd valami oknál fogva elzáródik a hajszálrepedés amin keresztül a cseppkővet tápláló víz szivárog és a cseppkő növekedése megáll. Több kutatást, megfigyelést is végeztek már a szakemberek a cseppkövek növekedésével kapcsolatban, melyek során arra a megállapításra jutottak, hogy a cseppkövek átlagosan évi 0,2mm-t növekednek, vagyis körülbelül száz év kell ahhoz, hogy egy cseppkő 2 centimétert növekedjen – ismét hangsúlyozva, hogy ez helyenként sokkal több, de akár sokkal kevesebb is lehet.

(Az Abaligeti cseppkőbarlangról készült tájékoztató alapján <http://www.abaligetibarlang.hu/>)

a) Milyen kőzetből álló hegységekben alakulhat ki cseppkőbarlang? Adja meg a kőzet kémiai nevét és képletét!

b) Mi okozza a csapadékvíz savasságát? Adja meg a vegyület képletét!

c) A szöveg alapján fogalmazza meg, hogy mi szabályozza a csapadékvíz „oldott mész” tartalmát!

d) Mi valójában a szövegben használt „oldott mész”-tartalom? Adja meg a vegyület nevét és képletét!

e) Írja fel annak a reakciónak az egyenletét, amely megfelel a szövegben leírt „a csapadékvízben lévő fölösleges mész kiválik és szalmacseppkő keletkezik” mondatnak!

f) A cseppkőbarlangokban levő cseppkövek akár 1 méter magasak is lehetnek. Átlagosan mennyi idő kell a kialakulásukhoz?

(2017. május II.)

Megoldás: (12 pont)

- a) Mészköhegységekben *1 pont*
A mészkő – kalcium-karbonát, CaCO_3 *1 pont*
- b) A vízben oldott szén-dioxid / szénsav (*mindkét válasz elfogadható*) *1 pont*
 CO_2 / H_2CO_3 (*mindkét válasz elfogadható*) *1 pont*
- c) A csapadékvíz oldott szén-dioxid tartalmától függ: nagyobb nyomáson / nagyobb szén-dioxid / szénsav koncentrációnál **több**, kisebb nyomáson / kisebb szén-dioxid / szénsav koncentrációnál **kevesebb** a víz „oldott mész” tartalma *1 pont*
- d) Kalcium-hidrogén-karbonát, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ *2 pont*
- e) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ *2 pont*
(*Ha szerepel az egyenletben baloldalon a $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, jobboldalon a CaCO_3 , de az egyenlet nem teljes, 1 pont jár.*)
- f) A cseppkövek átlagosan 0,2 mm-t növekednek évente. *1 pont*
1 méter = 1000 mm,
 $1000/0,2 = 5000$ év szükséges a kialakulásukhoz *2 pont*