

NÉHÁNY DOLOMITBARLANG CSEPPKÖVEINEK VIZSGÁLATA

Úgy gondolhatnánk, hogy a cseppkőképződés kémiája ma már teljesen tisztázottnak tekinthető, hiszen minden speleológus számára jól ismert és elfogadott a mészkő oldódásának és kiválásának egyensúlyi folyamata:



Valójában a fenti, alapvető reakcióegyenlet a cseppkőképződést csak abban az idealizált esetben írja le hiánytalanul, ha a karsztvízben csak kalcium-hidrogén-karbonát van oldott állapotban. Ez a fel-tétel pedig valószínűleg csak a legritkább esetekben teljesül, mert a karsztvíz a kalcium- és hidrogén-karbonát-ionokon kívül számos egyéb kationt és aniont is tartalmaz, amelyek a cseppkőképződés fo-lyamatát, sőt a kivált cseppkő összetételét is be-folyásolhatják.

A természetes karsztvizek között különösen azok gyakoriak, amelyek a kalcium mellett számottevő mennyiségű *magnéziumot* is tartalmaznak. Mivel a kalciumhoz hasonlóan a magnézium is vízben jól oldódó hidrogén-karbonátot és vízben rosszul oldódó karbonátot képez, fel kell tételeznünk azt, hogy magnézium ionokat tartalmazó karsztvizek-ből magnézium-karbonát is kiválhat a cseppkő-képződés során. A rendelkezésünkre álló irodalmi adatok szerint a Ca- és Mg-hidrogén-karbonátot tartalmazó oldatokból kiváló csapadék összetételét kísérletileg csak PETIT vizsgálta (1), aki azonban az oldatok forrásponjtján dolgozott, és így mérési eredményeiből a természetes cseppkőképződés során várható folyamatokra következtetést levonni nem lehet.

A vázolt problémakör vizsgálatához első lépés-ként néhány, dolomitban kialakult bakonyi barlang-ból cseppkő és borsókő mintákat gyűjtöttünk, és meghatároztuk ezek kalcium és magnézium tartal-mát. Mintát vettünk minden esetben a barlang falát alkotó szálkőzetből is. Nem tudtunk mintát venni a vizsgált cseppköveket létrehozó csepegő vizekből, mert a bejárt dolomitbarlangokban nem találtunk aktív, élő cseppkőképződést, tehát a cseppkőkép-ződés vagy már régóta megszűnt, vagy pedig csak időszakosan folytatódik csapadékosabb időszakok-ban.

A minták az alábbi barlangokból (köfülkékből) származtak:

1. Hajszabarnai-barlang (2)
2. Csatár-hegyi-barlang (3)
3. Borzás-hegyi-rókalyuk
4. Borzás-hegyi-sziklafülke

3. és 4. kisebb üregek, amelyek a Hárskút határa-ban emelkedő Borzás-hegy DNy oldalán egymás felett húzódó három sziklavonulat közül a legfelső-

ben alakultak ki. Közeliükben még egy valamivel nagyobb dolomitbarlang, a Borzás-hegyi-barlang található. Az irodalomban egyik sem szerepel.

Az elemzési eredményeket a táblázatban foglal-tuk össze.

Minta-vétel helye	Minta jellege	CaCO ₃ s ^o %	MgCO ₃ s ^o %	Ca : Mg atomarány
1	a) szálkőzet	57,7	41,0	1 : 0,84
	b) cseppkőfüggöny	93,5	3,6	1 : 0,046
	c) borsókő	90,4	3,8	1 : 0,050
2	a) szálkőzet	53,5	46,1	1 : 1,02
	b) cseppkő	93,7	3,0	1 : 0,038
3	a) szálkőzet*	56,3	39,2	1 : 0,83
	b) cseppkőkéreg	87,4	2,9	1 : 0,039
4	a) szálkőzet*	56,3	39,2	1 : 0,83
	b) borsókő	52,5**	11,2**	1 : 0,25

* azonos minta.

** a minta 36,3^o s^o hig sósavban oldhatatlan, homokos maradékot tartalmazott.

A szálkőzetminták elemzési eredményei igazolták, hogy a felkeresett barlangok vagy tiszta dolomitban (2), vagy kb. 20% mészkőfelesleget tartalmazó do-lo-mitokban (1, 3, 4) alakultak ki. A megvizsgált csepp-kövekről és borsókövekről tehát joggal feltételezhet-jük, hogy a dolomitbarlangokban képződő kivála-sokra jellemzőek.

Látható, hogy egy eset (4 b) kivételével igen kevés, csupán néhány százalék magnézium-karbonátot tar-talmazó mészkövek váltak ki ezekben a dolomit-barlangokban annak ellenére, hogy a csepegő és szivárgó vizek a kalciumot és magnéziumot minden bizonnyal közel a szálkőzetben jelenlevő, tehát kb. 1 : 1 atomarányban tartalmazhatták. Ez tehát azt bizonyítja, hogy a cseppkőképződés körülményei között még igen nagy magnézium-tartalmú karszt-vizekből is túlnyomórészt, mintegy 95–96%-ban kal-cium-karbonát válik ki.

Az eredményt nem tekinthetjük magától értetődő-nek azon az alapon, hogy a magnézium-karbonát vízben sokkal jobban oldódik, mint a kalcium-karbonát (4). A dolomitbarlangokban kialakuló csepegővíz-összetételek mellett ugyanis nem zár-ható ki az, hogy ezekből a széndioxid egy részének eltávozásakor dolomit váljon ki cseppkő formájá-ban. A 4/b minta is arra mutat, hogy bizonyos fel-tételek mellett ez is bekövetkezhet.

A probléma végső fokon a dolomit kongruens vagy nem kongruens oldhatóságának kérdésére vezethető vissza. Ez utóbbira az irodalomban egyet-len megbízható adatot találtunk: JANATYEVA ki-

mutatta (5), hogy a dolomit 25 C°-on tiszta CO₂ atmoszférában kongruensen, 0,12% CO₂-ot tartalmazó levegő jelenlétében inkongruensen oldódik vízben, vagyis az első esetben az oldat dolomittal mint szilárd fázissal, a másodikban viszont kalcium-karbonáttal van egyensúlyban. Saját eredményeink azt látszanak alátámasztani, hogy a cseppkőképződés szokásos körülményei között (kb. 10 C°, néhány tized százalék CO₂ a levegőben, tehát barlangi mikroklíma) szintén a kalcium-karbonát kiválással járó inkongruens oldhatóság esete áll fenn. Nyilvánvaló azonban, hogy a kivált anyag összetételét már viszonylag kis változások is erősen befolyásolhatják, amint azt JANATYEVA adatai és saját 4/b mintánk összetétele is bizonyítják.

IRODALOM

1. P. PETIT: Gmelins Handbuch der Anorganischen Chemie, Magnesium B, 320 (1938).
2. BERTALAN K.: A Bakony barlangjai (A Barlangok Világa, Szerkesztette Jakucs L. és Kessler H., Budapest, 1961), 238.
3. BERTALAN K., ugyanott 235.
4. MARKÓ L., Karszt- és Barlangkutató, 1961, 25.
5. O. K. JANATYEVA, Zs. Obscs. Him. 25, 234 (1955).

Die Untersuchung von Tropfsteinen einiger Dolomithöhlen

Die Gesetzmässigkeiten der Ausscheidung von Magnesiumkarbonat im Laufe der Tropfsteinbildung wird von den Verfassern untersucht. Es wurden Muster von Tropfsteinen und Muttergestein, die von Dolomithöhlen stammen, analysiert. Die Spalten 1/a, 2/a, 3/a und 4/a der Tabelle zeigen das Ergebnis der Analyse des Muttergesteines, in dem sich die Höhle befindet. Die übrigen Spalten enthalten Analysenergebnisse von Tropfsteinstücken, die den Höhlen entnommen wurden. Das Endergebnis der Untersuchung war, dass sich im Laufe der Tropfsteinbildung, sogar aus Karstwasser mit hohem Magnesiumgehalt, überwiegend (etwa 95—96%) Kalziumkarbonat ausscheidet. Dies steht im

Gegensatz zur Erfahrung, dass sich Magnesiumkarbonat im Wasser besser löst, als Kalziumkarbonat. Die Verfasser sind der Meinung, dass hier der Fall der inkongruenten Lösbarkeit mit Ausscheidung von Kalziumkarbonat besteht.

Исследования сталактитов некоторых доломитовых пещер

В ходе изучения образования сталактитов авторы занимались исследованием закономерностей выделения карбоната магния. Анализу подвергались образцы сталактитов и пород из доломитовых пещер. На таблице указаны результаты испытаний маточных пород из пещер 1/a, 2/a, 3/a, 4/a, а также кусков сталактитов из этих пещер. В конечном результате испытаний было установлено, что в условиях образований сталактитов из карстовых вод с очень высоким содержанием магnezия 95—96% карбоната кальция. Это противоречит соображению, что карбонат магния в воде растворяется лучше, чем карбонат кальция. Авторы утверждают, что это объясняется тем, что здесь имеет место инконгруенная растворимость, появляющаяся при выделении карбоната кальция.

Analizo de la stalaktitoj en kelkaj dolomitaj grotoj

La aŭtoro studis la leĝojn de la MgCO₃-precipito ĉe la stalaktito-kreskado. Li analizis stalaktitojn kaj ŝtonojn el grotoj situantaj en dolomito. En la tabelo 1/a, 2/a, 3/a kaj 4/a estas la rezultoj de la analizo pri la ŝtono, en kiu la groto situas, la ceteraj pri la stalaktitoj. La rezultoj montris, ke la stalaktito, eĉ estiĝinta el akvo kun alta magnezioenhavo, konsistas el 95—96% da CaCO₃. Tio ĉi kontrastas al la fakto, ke la MgCO₃ pli bone solviĝas en la akvo ol la CaCO₃. Laŭ la aŭtoro la solvo de la problemo estas, ke tie ĉi temas pri nekongrua solvebleco akompanata de la precipito de CaCO₃.



Leereszkedés egyszemélyes ülőlifttel a törökországi Cehennem (Pokol) nevű mély barlangaknába.