

## Válaszom Dr. Viczián István, a földtudomány doktora megjegyzéseire és kérdéseire

Mindenekelőtt megköszönöm opponensemnek, hogy vállalta dolgozatom bírálatát, melyről összességében pozitívan nyilatkozott. A témaválasztással kapcsolatban megállapítja, hogy legnagyobb mennyiségben másodlagos ásványokat mutatok be, közöttük számos olyan, melyek meddőhányókon, vagy felhagyott bányavágatokban jelennek meg. Ilyen módon a bemutatott ásványok döntő része víztartalmú szulfát, foszfát vagy arzenát. Ez igaz, a legtöbb új információt a fenti környezetben képződött fázisok nyújtották számomra. Ugyanakkor azt is hangsúlyozza, hogy a leírt ásványok jelentősége sokrétű, vannak geokémia, környezeti geokémiai fontosságú, vagy közettani-földtani értelmezést segítő információt hordozó fázisok egyaránt. Bírálom egyetért azzal, hogy a vizsgálati módszereket csak röviden ismertetem, mert ezek a hivatkozott cikkekben le vannak írva, bár opponensem szerint tanulságos lett volna a jellemzően kismennyiségű fázisok preparálási módszereit bemutatni. Ezzel messzemenően egyetértek, mert ezek a speciális preparálási technikák az alapja az egyes fázisok további műszeres vizsgálatának. Sajnálom, hogy ezt nem tettem meg. Az ásványok ismertetésénél felhívja a figyelmet a szűkszávúságra, melyet azoknál a fázisoknál tart kritikusan, melyekről még nem jelent meg publikáció, vagy csak kivonat formájában ismert némi információ. Ezek pótlására a tanulmányokban történő megjelenést tartaná fontosnak, amivel magam is teljesen egyetértek, és ezért ilyen tanulmányok készítése, publikálása folyamatban vannak. Opponensem alapos bírálatában sok apró hibát, hiányosságot talált a dolgozatban, melyek döntő részével egyetértek. A formai megjegyzések között kiemeli, hogy a dolgozat példamutatóan tömör. Magam is úgy gondoltam, hogy ezzel a tömörséggel is bizonyítható a példaként tárgyalt fázisok jelenléte a hazai képződményekben. Köszönöm az építő jellegű kritikai észrevételeket és azt, hogy az értekezés nyilvános vitára bocsátását javasolja. Végül az opponensem által adott konkrét kérdések és válaszaim.

### 1) Az ásványok kémiai képlete

A dolgozat – nagyon helyesen – minden esetben megadja az ásvány kémiai képletét. Ezeket összehasonlítottam a Handbook of Mineralogy (1990-2000, Mineral Data Publishing, Tucson, Arizona) által megadott képletekkel. A legtöbb esetben egyezik, de néhány eltérést találtam (ezek közül a *katoit* kielégítően meg van magyarázva az értekezésben):

név - dolgozat - Handbook of Mineralogy

kawazulit -  $\text{Bi}_2\text{Te}_2\text{Se}$  -  $\text{Bi}_2(\text{Te},\text{Se},\text{S})_3$

kamphaugit-(Y) -  $\text{Ca}_2(\text{Y},\text{RFF})_2(\text{CO}_3)_4(\text{OH})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  -  $\text{CaY}(\text{CO}_3)_2(\text{OH}) \cdot \text{H}_2\text{O}$

ancilit-(Ce) -  $\text{SrCe}_3(\text{CO}_3)_4(\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  -  $\text{Sr}(\text{Ce},\text{La})(\text{CO}_3)_2(\text{OH}) \cdot \text{H}_2\text{O}$

clairit -  $(\text{NH}_4)_2(\text{Fe},\text{Mn})_3(\text{SO}_4)_4(\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  -  $(\text{NH}_4)_2(\text{Fe},\text{Mn})_3(\text{SO}_4)_4(\text{OH})_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

boussingaultit -  $(\text{NH}_4)_2\text{Mg}(\text{SO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  -  $(\text{NH}_4)_2\text{Mg}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

wilcoxit -  $\text{MgAl}(\text{SO}_4)_2\text{F} \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  -  $\text{MgAl}(\text{SO}_4)_2\text{F} \cdot (17-18)\text{H}_2\text{O}$

Az eltérések nem jelentősek, és a kawazulit kivételével a víz- és OH-tartalomban van a különbség. Ez bizonyára azt mutatja, hogy ezek spontán módon is könnyen változnak, és pontos kimutatásuk is nehéz. Mindenesetre jó lenne erről a Szerző magyarázatát tudni.

Közös válasz: a képletekben lévő különbségek részben az elemzési eredményekben lévő különbségeket tükrözik (főleg a mért víztartalomban lévő eltéréseket), részben az újabb, szerkezettel összefüggésben lévő új információkat tükrözik (pl. kawazulit esetén). De előfordul, hogy a figyelmetlenségem a különbség oka, pl. clairit, boussingaultit esetén. A kamphaugit-(Y) első képleténél  $Z = 4$  (Raade and Brastad 1993), a másodiknál  $Z = 8$  (Rømming et al. 1993). Az ancilit-(Ce) esetén az első képlet a jó, ennek Ca-analógja, a kalcioancilit-(Ce) bemutatásánál már ezt használja a Handbook of Mineralogy is. A saját

kémiai elemzéseink alapján csak a Sr/Ca : RFF = 1 : 3 arányra jönnek ki a megfelelő kationszámok.

## 2) Egyéb kémiai megjegyzések

*Arthurit*: az ásvány kémiai elemzésében néhány tized % SiO<sub>2</sub>-t is kimutattak (p. 11, IV. tábl.). A Szerző a Si iont a számított képletekben, mint az As helyettesítőjét vette figyelembe. Kérdés, hogy nem lett volna helyesebb az SiO<sub>2</sub>-t szennyezésnek tekinteni, és nem venni figyelembe az arthurit képletének számításakor. A SiO<sub>2</sub> tartalommal kapcsolatban hasonló kérdés merül fel még a következő ásványoknál is: *mixit*, *kalkofillit*, *fornacit*, *vauquelinit*, *sabelliit*.

Válasz: a BSE-képekből láthatóan (igaz, nem minden esetben van ilyen illusztrációja az illető ásványnak a dolgozatban) a Si nem jelenik meg önálló fázisként az arthuritban (és a többi fent említett ásványban), ezért mivel gyakori jelenség, hogy az As-t vagy akár a P-t Si helyettesíti az arzenátokban és foszfátokban, szerintem helyesebb ilyen módon figyelembe venni.

## 3) A röntgenpordiffrakciós etalon-adatok felhasználása

A legtöbb ásvány esetében közli a dolgozat a megfelelő ICDD 4 (International Centre for Diffraction Data) kártya számát, és vagy a teljes adatsort, vagy a legfontosabb jellemző reflexiókat. Néhány esetben azonban ez nem történik meg:

*Gartrellit*: csak sejteni lehet, hogy az etalon röntgen-adatok (p. 8) Nickel et al. (1989) cikkéből vannak, amelyek különben megegyeznek a MinDat-ban közölt adatsorral. Megjegyzendő, hogy Krause et al. 1998: Eur. J. Min. 10. 179-206. cikkében újabb és számított XRD adatok is lettek volna.

*Hinsdalit*: A közölt diffraktogramon (p. 16, 11. ábra) látszik a jó egyezés a *hinsdalit* csúcsaival, de nincs megadva az etalon adat eredete. Hasonlóképpen a hivatkozott cikkben sem: Szakáll et al. 2007.

*Kabazit-Mg*: Kár, hogy a Szerző és munkatársai által leírt kabazit-Mg-ről nem közöl a dolgozat pordiffrakciós adatokat. A hivatkozott publikáció (Montagna et al. 2010: Am. Mineral. 95, 939-945) még kristályszerkezet-meghatározást is közöl, így elfogadható, hogy ez a cikk „túl jó” ahhoz, hogy ebben legyenek benne a pordiffrakciós adatok. De máshol meg kellene adni ezeket is, mert a további határozáshoz ezek is hasznosak lennének.

*Katoit*: Hasonló a helyzet a Csódi-hegyi katoittal. Itt is a hivatkozott cikkben (Ferro et al. 2003: Eur. J. Mineral. 15, 419-426) még szerkezetfinomítás is van, de sem abban, sem a dolgozatban nem közlik a por-adatokat.

*Joaquinit-(Ce)*: A dolgozat utal rá, hogy a joaquinit-(Ce) és az ortojoaquinit-(Ce) főleg a röntgenvonalak intenzitásai alapján különböztethető meg (p. 61, XLIII. táblázat), és ezek közül a vizsgált minta joaquinit-(Ce). Jó lett volna ennek bizonyítására az ortojoaquinit-(Ce) adatait is közölni.

*Ancilit-(Ce)*: Akkor is célszerű lett volna közölni az etalon adatokat és azok forrását, ha csak egyetlen reflexiója azonosítható. Talán az etalon adat forrása Pekov et al. 1997?

*Nahkolit*, *burkeit*: A dolgozat közli a nahkolit diffraktogramját (p. 89, 81. ábra), de az ábrából nem vehető ki az etalon-adat eredete, és külön sincs megadva. A burkeitről nincs egyáltalán közölt röntgen-adat. A hivatkozott munkában (Szakáll et al. 2006) is csak grafikus ábrák vannak, de az etalon-adatok forrása nincs ott sem megadva.

*Volborthit*: Itt meg van adva az etalon kártya száma (p. 90), csak maguk a saját mért XRD adatok nincsenek, sem a dolgozatban, sem a hivatkozott konferenciai kivonatban (Szakáll, Sajo 2003).

Közös válasz a fenti megjegyzésekre: az XRD etalon-adatok hiánya a következtelenségemet mutatja, minden esetben meg kellett volna adnom őket, jogos a bíráló kritikája. Ahol nem közöltem táblázatos adatsort, úgy gondoltam a megfelelő tanulmányban meglévőt ismételni fölösleges. Azonban, ha ott sem közöltünk ilyet (pl. katoit és volborthit esetében) nyilván nem lett volna fölösleges.

#### **4) Egyéb röntgendiffrakciós problémák**

4.1. Ikonolit: a legfontosabb reflexiókat három mintánál is megadja (p. 19), ezen kívül itt megad egy dcalc értéket is, amelyről azt mondja, hogy azok az ICDD 00-025-1175 kártya adatai. Ezek tehát számított adatok? Ugyanakkor az ikonolitra vonatkozó saját mérési eredményeket a XII. táblázat is tartalmazza, de az nem azonos a megadott 3 minta adataival, sem azok átlagával. A XII. táblázat tartalmazza az ICDD 00-025-1175 kártya összes adatát is. Elég lett volna csak ezt a XII. táblázatot közölni.

Válasz: az ICDD 00-025-1175 kártya adatai számoltak. Egyébként valóban elég lett volna a XII. táblázatot közölni, hiszen az meggyőzően bizonyítja az ikonolit jelenlétét.

4.2. Planerit, aheylit: A dolgozat szerint a parádfürdői türkiz-ásvány reflexiói részben a planerittel, részben az aheylittel egyeznek (p. 39). Ezt a megállapítást jobban kellene tárgyalni és dokumentálni. Mivel a vizsgált ásvány a két szélső tag izomorf elegye, inkább az valószínű, hogy valahol a kettő között kell lenni minden csúcsának.

Válasz: valóban, itt helyesebb lett volna táblázatosan megjeleníteni a mérési eredményeket, mellettük összehasonlításképpen a planerit és aheylit adatsorával, ami bizonyította volna a bíráló jogos megjegyzését.

4.3. Kabazit-Mg: A XL. táblázatban a kabazit-Mg víztartalmának és a és c tengelyének értékei nem egyeznek meg a Montagna et al. 2010-ben közölt adatokkal. Mi ennek az oka?

Válasz: a figyelmetlenségem.

4.4. Kamphaugit-(Y): A dolgozat szerint az XRD felvételből indirekt úton következtetni lehet a víztartalomra Rømming et al. (1993) szerint (p. 59). Nem mondja meg azonban, hogy a XVI. táblázatban közölt konkrét adatokból hogyan történt a következtetés.

Válasz: Bár az eredeti kivonatunkban szerepel, de a dolgozatba sajnálatosan nem került be a magyarázat oka, ez pedig Rømming et al. (1993) szerint: a 004 és 008 reflexiók intenzitása erősen függ a víztartalomtól. A szarvaskői mintában a 004 reflexió éppen látható, a 008 reflexió erős, ezért ez az ásvány képletegyeségenként kevesebb, mint  $3\text{H}_2\text{O}$ -t tartalmaz.

#### **5) Ásványtani megjegyzések**

5.1. A tsumcorit Zn-tartalmának eredetében valószínűleg a szfaleritnek volt szerepe (p. 30).

Válasz: egyértelműen, mert más Zn-szulfidot gyakorlatilag nem ismerünk innen.

5.2. A kabazit-Mg környezetében gyakori „Mg-gazdag szmektitet” nem lehetne szaponitnak nevezni (p. 55)?

Válasz: nagy valószínűséggel valóban szaponit, de ha egy mód van rá én csak teljes kémiai elemzés + szerkezetvizsgálat alapján szeretek ásványneveket leírni.

5.3. A szabadbattyáni fornacit és vauquelinit krómtartalmának magyarázatához nem csak látszólag, de valóban kevésnek tűnnek a gerecsei jura króm-spinellek (p. 72). E kérdésben még további vizsgálatokra van szükség.

Válasz: a Cr állandó jelenléte ezekben a másodlagos ásványokban mindenképpen azt mutatja, hogy lennie kell a tágabb környezetben olyan kőzetnek, ami ezt az elemet nagyobb koncentrációban tartalmazza. Korábban nem volt jobb ötletem, mint a gerecsei krómtartalmú spinellek, de ma már pl. tudjuk, hogy a velencei-hegységi szilikokarbonátit, a beforsit 700-900 ppm közötti koncentrációban Cr-ot tartalmaz. Nem zárható ki, hogy ilyen jellegű kőzetekből mobilizálódott a Cr, és vett rész egyes ásványok felépítésében.

Miskolc, 2014. június 24.

Szakáll Sándor