



Kutatási Jelentés

Cseppkövek folyadékszárányaiban oldott nemesgázok mérése

Régóta köztudott, illetve tudományos berkekben széles körben ismert, hogy a cseppkövek vizsgálata rendkívül alkalmas a recens és a múltbeli klíma vizsgálatában. A cseppkövek különféle fizikai és kémiai jellemzői alapján a képződés körülményeire lehet következtetni. Ilyenek többek között például a karbonátrétegek kora, képződési sebessége, stabilizotóp-összetétele, nyomelem-összetétele, illetve a folyadékszárványok izotóp-összetétele.

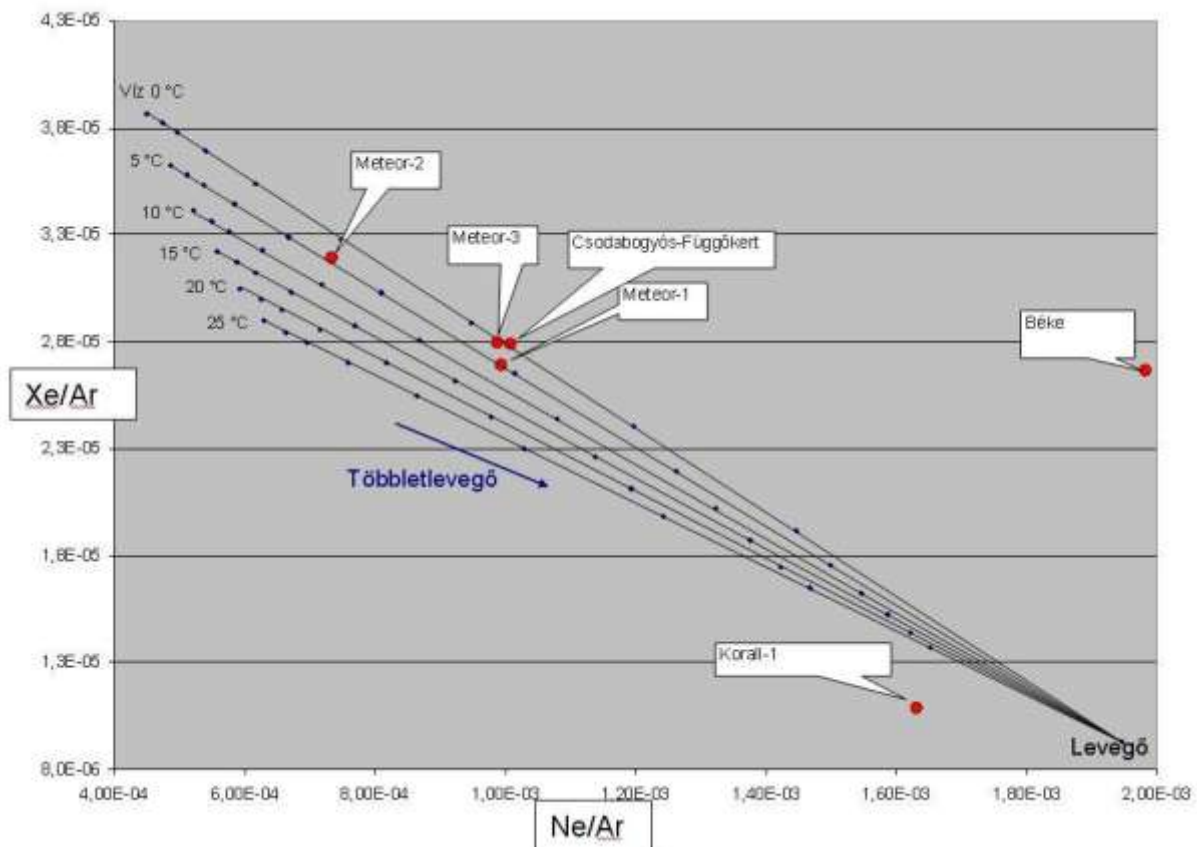
Laboratóriumunk egy egészen új vizsgálati módszert szeretne kifejleszteni és alkalmazni, ami az egészen friss zürichi és heidelbergi eredmények szerint információval tud szolgálni a múltbeli barlanghőmérsékleteket illetően. Ezek szerint a cseppkövek folyadékszárányaiban oldott nemesgázok koncentrációjából a képződés során uralkodó barlanghőmérsékletre lehet valószínűleg következtetni, mivel a gázok vízbe való oldódása hőmérsékletfüggő. Ahhoz, hogy igazoljuk, hogy valóban lehetséges a barlanghőmérsékletre következtetni a nemesgázokból, olyan cseppköveket kezdtünk először vizsgálni, amelyek ismert hőmérsékleti körülmények között képződtek. E célból fiatal szalmacseppköveket gyűjtöttünk a következő ismert hőmérsékletű magyarországi barlangokból: **Csodabogyó-barlang**, Lilla, Baradla, Béke, Meteor, Szabadság, Abaligeti, Nagyharsányi. Alba Regia.

Míndeközben folyamatosan fejlesztettük azt a nemesgáz-tömegspektrometriai rendszerünket, amellyel a folyadékszárványok nemesgázait szeretnénk vizsgálni. Korábbi méréseink megmutatták, hogy felszín alatti vizek esetén 20 ml vízmintából 1-1,5 % pontossággal tudunk nemesgáz koncentrációkat meghatározni. Ilyen mérési pontosság mellett a beszivárgási hőmérsékletet 0,5-0,9 °C pontossággal tudjuk meghatározni. Ezt a módszert alkalmaztuk a dél-alföldi vizek vizsgálatánál is, ahol sikerült kimutatnunk, hogy a legutóbbi eljegesedés után a kárpát-medence területén több mint 9 °C-kal emelkedett az átlaghőmérséklet (OTKA- K-60751). Azt várjuk, hogy a mérés technikai fejlesztéseinknek köszönhetően mikroliteres vízmennyiségből is elegendően pontosan tudunk nemesgázokat mérni, ezáltal a hőmérsékletet meghatározni.

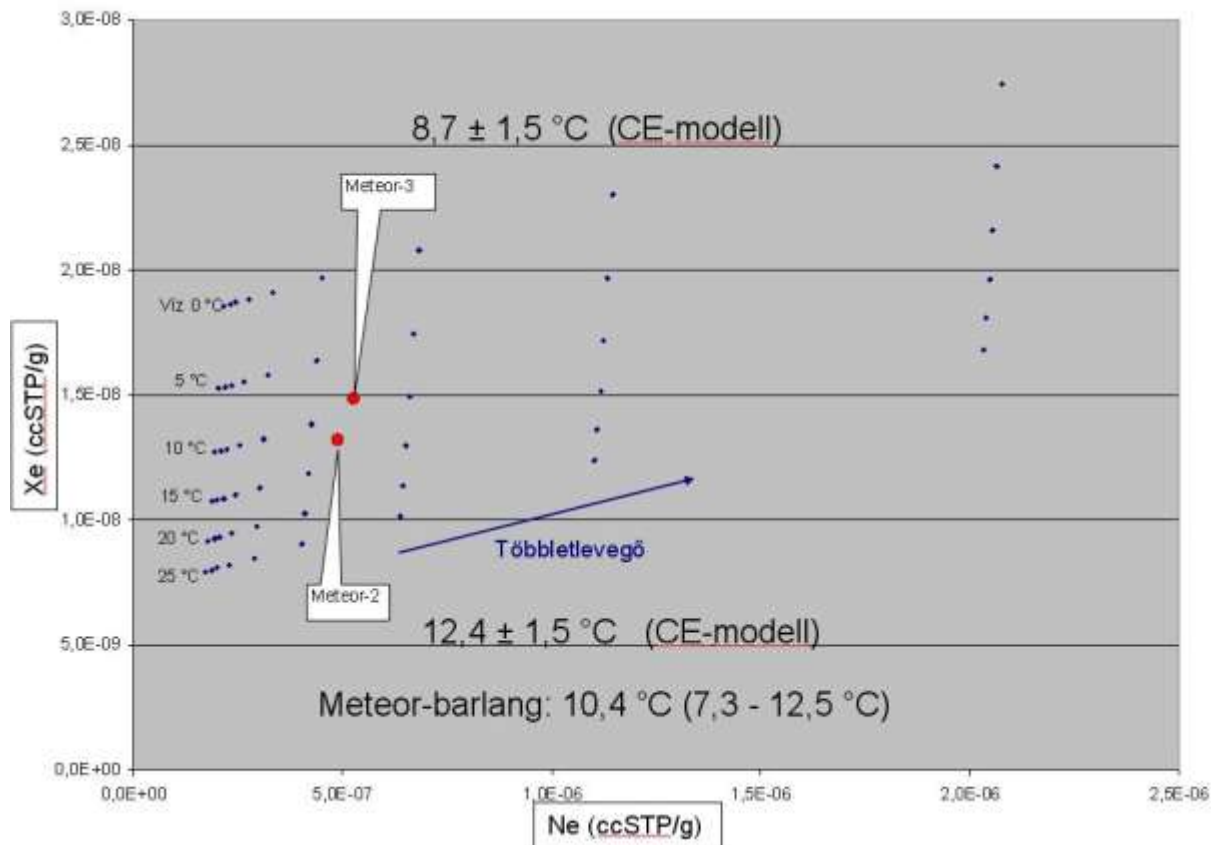
A jelenleg használt mérés technika szerint a karbonát mintát vákuum alatt feltörjük, a zárványokból felszabaduló vizet kifagyasztjuk, majd egy nagyon pontos nyomásmérővel megmérjük a víz szobahőmérsékleten lévő nyomását. Megfelelő kalibráció után a víz mennyisége 1%-nál jobb pontossággal meghatározható. A közben felszabaduló oldott gázokból egy krio-rendszer segítségével választjuk el a nemesgázokat, amelyek mennyiségét egy VG5400 nemesgázmérő tömegspektrométerrel határozzuk meg. A tömegspektrométeres mérést ismert mennyiségű levegő mérésével kalibráljuk. A vízmennyiség, illetve a nemesgáz-mennyiség ismeretében koncentrációkat tudunk meghatározni. Noha első méréseink nem voltak kellően pontosak (1. ábra), néhány mintánál használható eredményre jutottunk (2. ábra). A mérési pontosságot rontotta, hogy a tömegspektrométer beeresztő rendszerében volt egy nagyon apró lyuk, ami megemelte a háttérünket. Továbbá, a legelső mintákat feltörés közben

nem fűtöttük, ezáltal a frissen tört kalcitfelszín abszorválta a folyadékzárványból felszabaduló víz egy részét, meghamisítva ezzel a nemesgáz-koncentrációkat.

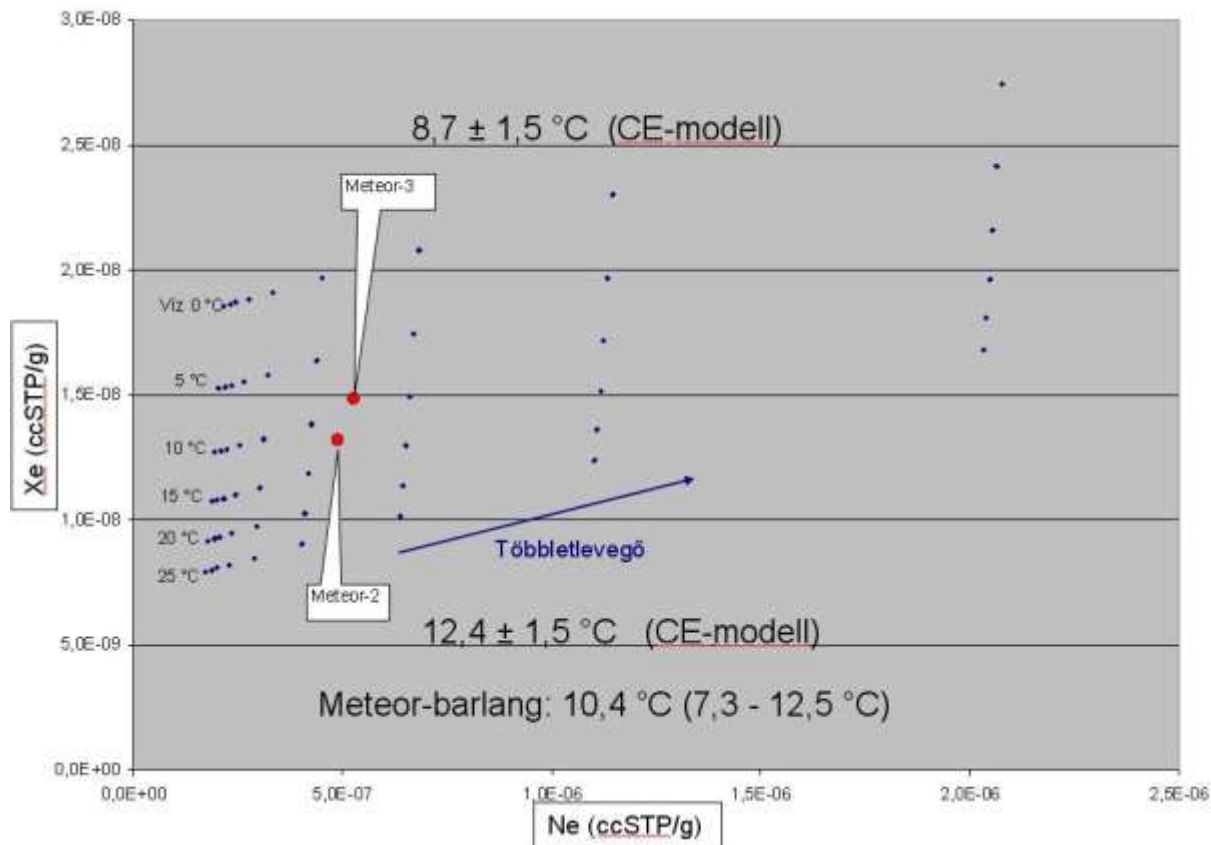
Jelenleg a mérési pontosság javításán dolgozunk, szeretnénk elérni egy 2 %-nál jobb pontosságot minden nemesgáz-koncentráció esetén. Terveink szerint ezt 2010 tavaszán sikerül elérnünk.



1. ábra: A mért adatok ábrázolása egy háromelemes ábrázolásmódban. Ha a minta csak vízből és levegőből felszabaduló nemesgázokat tartalmaz, akkor minden adatpontnak a levegőre és a levegővel oldódási egyensúlyban lévő vízre vonatkozó adatpontok által meghatározott háromszögben kellene lenniük. Két alkalommal ez nem teljesült: ezeket a mintákat nem fűtöttük, illetve a béke-barlangi minta nagyon kevés vizet tartalmazott. A többi mintára vonatkozó adatpontok helye sem egyeztethető össze az uralkodó barlanghőmérséklettel.



2. ábra. A Meteor-barlangból származó két minta mérési eredményei egy Ne-Xe ábrán. Látható, hogy a számolt nemesgáz-hőmérsékletek jól egyeznek a barlang átlaghőmérsékletével.



A jelentés írója: Dr Palcsu László

A vizsgálat végzésében részt vett: Papp László, Major Zoltán