

## A GÁNTI (BAGOLY-HEGY) KŐSZENES BAUXITSZELVÉNY VIZSGÁLATA RADIOAKTÍV IZOTÓPOKKAL\*

Dr. KISS JÁNOS

(5 ábrával, 2 táblázattal)

**Összefoglalás:** Korábbi vizsgálataink alapján  $Ag^{110}$ - és  $Co^{60}$ -izotópok igénybevételével megkíséreltük jellemezni a bauxit allitos elegyrészeit is. Ennek eredményeként megállapítható, hogy:

- a) Az allitos elegyrészek a szialitoknál nagyobb mérvű  $Ag^{110}$ -  $Co^{60}$  izotópmegkötést tanúsítanak.
- b) Az  $Ag^{110}$ -megkötése hidrargillitnél jelentősebb, mint böhmit esetén.
- c) A böhmit  $Co^{60}$ -megkötése stabilabb, mint a hidrargillité.
- d) Etalonok kidolgozásával lehetőség nyílik a bauxit ásványos összetételének izotópokkal történő meghatározására.
- e) A bauxit szervesanyagtartalma nincs semminemű befolyással a radioaktív izotópok megkötésére.

Korábbi kísérleteink alapján (Sztróka y, K. — Kiss, J. 1961) a csereszegtomaji hidrargilliten a szialitós ásványokhoz viszonyítva meglepő  $Ag^{110}$  és  $Co^{60}$ -izotópmegkötőképességet tapasztaltunk. Felmerült annak a szükségessége, hogy e kérdés tisztázását szélesebb keretek között végezzük el. Megoldhatóan látszott olyan módszer kidolgozása, amit — adott körülmények között — a bauxit ásványos összetételének kiértékelésére, gyors meghatározására lehetne felhasználni. A bagoly-hegyi szelvény anyaga vegyes ásványos összetétele miatt nem bizonyult a legalkalmasabbnak az első kísérleteinkből leszűrt következtetésre, de a módszer részleteinek tisztázásával jól alkalmazható lehet.

A vizsgálati eredményeknek összehasonlíthatósága szempontjából a szialitós ásványoknál alkalmazott módszert használtuk radiokromatogram előállításával és kiértékelésével. Mindkét esetben ( $Ag^{110}$  és  $Co^{60}$ ), mind az anyag mennyisége (bauxit: 0,01 gr), mind a felvitt izotóp mennyisége (0,01 ml) azonos volt az időközben dezintegrált radioaktív izotópoknak radioaktív bomlási törvény alapján korrekcióba vett mennyiségével.

### Vizsgálatok $Ag^{110}$ -izotópokkal

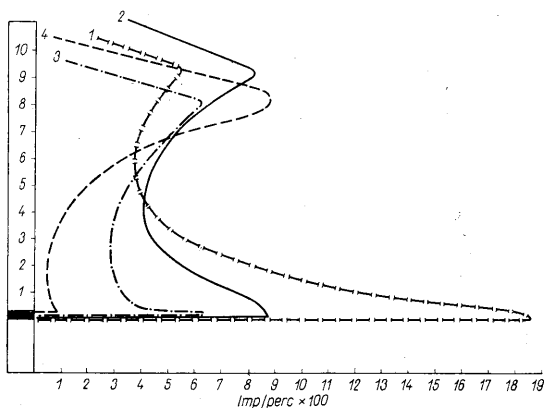
Tudjuk, hogy az ezüstön erősen elektropozitív jellege, majd a hidratált ionképzésre alig hajlamos volta miatt kationcserére, behelyettesítésre és megkötésre kiválóan alkalmas. Az ezüst esetében alkalmazott eluáló oldatunk erősen lúgos jellege (cc.  $NH_4OH$ ) a bauxit elegyrészeinek allitos részét valószínűleg oly irányban változtatja meg, hogy Ag-komplex vegyületképződéssel stabilabb jellegű Ag-aluminát keletkezik.

A csereszegtomaji hidrargillit és hidrargillitben legdúsabb bagoly-hegyi kőszenes bauxit radiogramjának  $Ag^{110}$ -megkötése a montmorillonit-hoz hasonlít azzal, hogy az

\* Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat 1963. dec. 11-i előadóiülésén.  
Kézirat lezárva 1964. jún. 16.

izotópnak több mint kétszeresét képes felvenni, sőt Ag-adszorpciója a H-montmorillonit-hoz áll közel:

Hidrargillit, Cserszegtomaj .....	76,70%
H-montmorillonit-mesterséges .....	70,30%
Kőszenes bauxit, Bagolyhegy .....	65,50%
Na-montmorillonit, Ond .....	38,30%
Kaolin, Zettlitz .....	8,20%



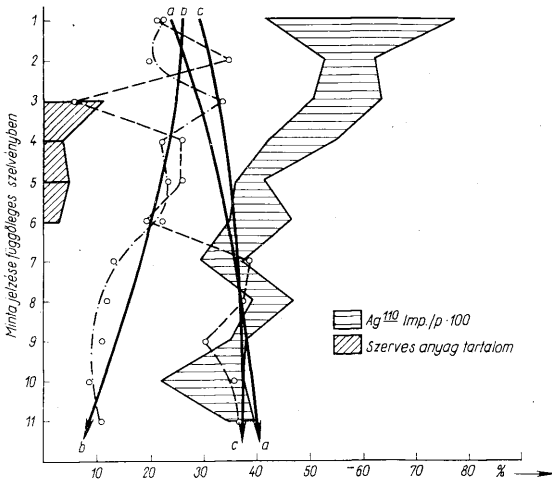
1. ábra Allitos és sziallitos ásványok radiokromatogramja. 1. Hidrargillit, 2. Kőszenes bauxit, Bagoly-hegy  
3. Na-bentonit, Ond, 4. Kaolin, Sedlec

Fig. 1. Radiochromatogramme des minéraux allitiques et siallitiques. 1. Hydrargillite, 2. Bauxite charbonneuse, Mont Bagoly, 3. Bentonite de sodium, Ond, 4. Kaoline, Sedlec

A radiogramból (1. ábra) kitűnik, hogy a kb. 70% hidrargillitből álló cserszegtomaji mintában 76,70%  $Ag^{110}$ , a bagoly-hegyi 35,9% hidrargillitből, 6,4% böhmiből, 37,7% kaolinitből és 10,6% kőszenes szerves elegyrészből álló minta 65,5%-nyi  $Ag^{110}$ -megkötése az allittartalommal van összefüggésben.

Az  $Ag^{110}$ -megkötése aránylag gyorsan történik, s a fölöslegben levő  $Ag^{110}$ -ionok a sziallitos mintákhoz képest magasabb Rf-szintben torlódnak meg. Megvizsgáltuk az  $Ag^{110}$ -megkötés erősségét akként, hogy az első eluálással kapott radiogramot további 3 esetben újból eluáltattuk, a változás eredményeit a minta vegyi és ásványos összetételével hasonlítottuk össze, az eredményeket pedig az eluálás függvényében ábráztuk. Az első esetben a megkötött teljes  $Ag^{110}$ -aktivitás függése olvasható le a minta ásványos-vegyi-összetételéből, a másik esetben a megkötés erősségére kaptunk támpontot. A 2. sz. diagramból kitűnik — miként a cserszegtomaji minta alapján várható volt —, hogy az  $Ag^{110}$ -et megkötőkészség a hidrargillit függvénye és annak mértéke is a hidrargillit mennyiségétől függ. Az allitos elegyrészek közül a hidrargillit messzemenően stabilabb megkötést biztosít, mint a böhmít-kaolinit- és bauxitváltozata, s a lekötött  $Ag^{110}$  is aránylag „nehezen” oldható ki. (2. ábra)

Minta	Eluálás			
	I.	II.	III.	IV.
Hidrargillit, Cserszegtomaj .....	76,69%	61,71%	58,65%	48,87%
Kőszenes bauxit, Bagolyhegy .....	65,50%	58,21%	56,41%	52,46%



2. ábra. Az  $Ag^{110}$  megkötése és összefüggése az ásványos összetétellel. a) böhmít, b) hidrargillit, c) kaolinit eloszlása függőleges szelvényben

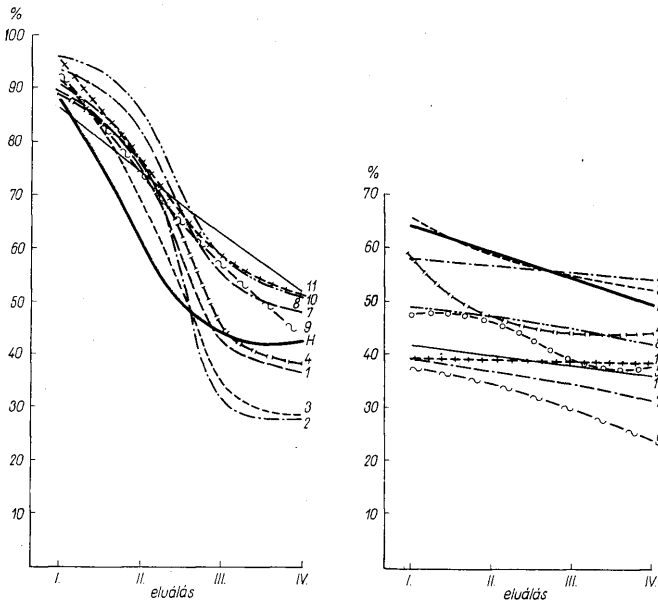
Fig. 2. Fixation de l'isotope  $Ag^{110}$  et sa corrélation avec la composition minéralogique. a) Boehmite, b) Hydrargillite, c) Répartition de la kaolinite en coupe verticale

Az eluálás függvényében felvitt értékek görbéjének gyakran „lapos” alakja (3. ábra) a hidrargillites bauxit-féleségek  $Ag^{110}$ -et jól és erősen megkötő készségét tanúsítják, ennek jelentőségét az izotóp-technika terén is figyelembe lehetne venni.

Ha az allit és sziallit összmenyiségét hasonlítjuk össze a megkötött izotóp-eloszlással, semmilyen összefüggés nem rajzolódik ki, jeléül annak, hogy az  $Ag^{110}$ -megkötésben a böhmít—kaolinit alárendelt szerepű, csak a helyenként fellépő montmorillonit van némi befolyással azokban a mintákban, ahol 2% fölötti montmorillonit-tartalom van jelen. Összegezésül, a hidrargillit és hidrargillites bauxitváltozatoknak  $Ag^{110}$ -megkötőképessége a hidrargillit mennyiségének függvénye, a többi allitos, sziallitos elegyrészek (montmorillonit kivételével) jelentéktelen befolyással vannak, ami a minta szervesanyag-tartalmára is vonatkoztatható!

### Vizsgálatok a $\text{Co}^{60}$ -izotóppal

A sziallitos ásványok  $\text{Co}^{60}$ -megkötőképessége korábbi kísérleteink során (Kiss, J. — Sztróka y, K. 1965) sajátos módon érvényesült, ezért kísérletet tettünk az allitos ásványoknak és a bauxitnak ilyen vonatkozású tisztázására is. A  $\text{Co}^{60}$  viselkedését  $\text{Ag}^{110}$ -zel szemben abból a szempontból kell megítélnünk, hogy ezúttal az eluáló savas



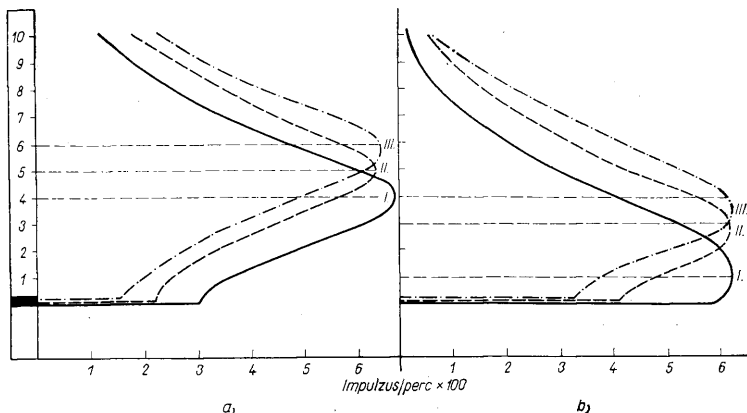
3. ábra. Bagoly-hegy: kőszenes bauxitszelvény mintáinak  $\text{Co}^{60}$  és  $\text{Ag}^{110}$ -megkötése I—IV. eluálással. I—II. minták számozása függőleges szelvényben H: hidrargillit, Cserszegtomaj

Fig. 3. Fixation des isotopes  $\text{Co}^{60}$  et  $\text{Ag}^{110}$  dans les échantillons provenant de la coupe des bauxites charbonneuses du Mont Bagoly par éluations I—IV. I—II: numérotage des échantillons suivant la coupe verticale, H, hydrargillite, Cserszegtomaj

közeg lényeges befolyással lehet az egyébként lúgos kémhatású allitos elegyrészek viselkedésére, minek során a „bonyolultabb mechanizmus”-sal a  $\text{Co}^{60}$ -izotóp adszorpciós megkötése nemcsak az allitos elegyrészek felületi energiájától függhet, hanem a kation komplex vegyületképzéssel is csatlakozhat. Erre utal a cserszegtomaji hidrargillitnek sziallitokkal szemben tanúsított meglepő viselkedése, ahol kezdetben megkötött  $\text{Co}^{60}$ -mennyisége a többmenetes eluálás után alig a felére csökken, azaz a sziallitokhoz képest stabilabb  $\text{Co}$ -megkötést tanúsít.

Cserszegtomaji hidrargillit  $\text{Co}^{60}$ -megkötése I—IV. eluálássalFixation de l'isotope  $\text{Co}^{60}$  par la hydrargillite de Cserszegtomaj, au cours des éluations I—IV

	2%-os HCl eluáló old.	5%-os HCl eluáló old.
I. eluálás .....	76,69%	46,83%
II. „ .....	61,71%	34,08%
III. „ .....	58,65%	23,35%
IV. „ .....	48,87%	—



4. ábra. Cserszegtomaji hidrargillit  $\text{Co}^{60}$ -radiokromatogramja. a) 5% HCl-, b) 2% HCl-savkoncentráció mellett. I—III = eluálások  
 Fig. 4. Radiochromatogramme  $\text{Co}^{60}$  de la hydrargillite de Cserszegtomaj. a) à une concentration de HCl de 5%, b) à une concentration de HCl de 2%. I—III = éluations

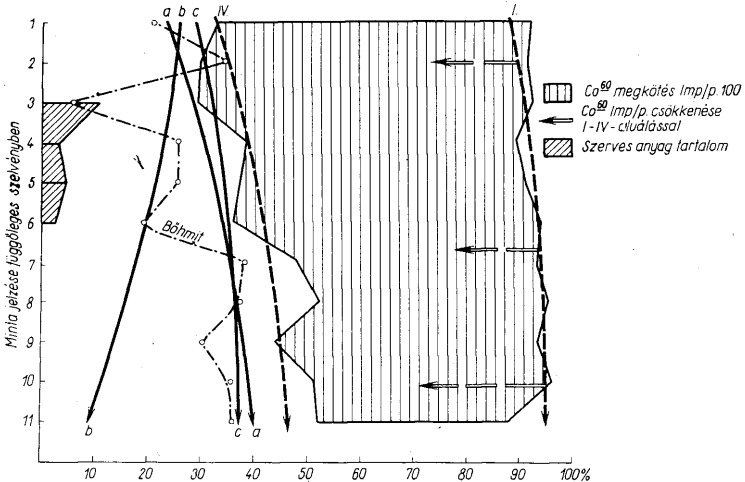
Az eluáló oldat savkoncentrációjának változtatásával egyértelműen tapasztalható, hogy annak növelésével csökken ugyan az allitokban a megkötött  $\text{Co}^{60}$  mennyisége, de lényegesen nehezebben távolítható el mint a sziallit-félékből. Tájékoztatásul közöljük a cserszegtomaji hidrargillitnek 2%- és 5%-os savkoncentrációval készült  $\text{Co}^{60}$ -megkötés adatait (4. ábra).

A jelek szerint az allitok belső és felületi vegyértékei a sziallitokkal szemben más hatásokkal érvényesülnek, s ez jelentős mértékben kihat a  $\text{Co}^{60}$  megkötésére.

Az előzőekben vázolt adatok feljogosítanak arra a megállapításra, hogy — miként az  $\text{Ag}^{110}$ -izotópok — a  $\text{Co}^{60}$  is alkalmasnak bizonyulhat az allitos elegyrészek minőségéi, majd mennyiségi jellemzésére.

A kőszenes bauxitszelvény ásványos eloszlásából láttuk, hogy ásványos összetétele jelentős sziallit-tartalma mellett vegyesen hidrargillites—bőhmites típusú. A  $\text{Co}^{60}$ -megkötése ennek megfelelően komplex módon érvényesül, s az eddig végzett izotóp vizsgálataink csak körvonalakban tükrözik az ásványos összetételt, minek egzaktabbá tételéhez etalon-sorozatra lenne szükség, amit következő lépésként kívánunk elvégezni.

A kőszenes-bauxitszelvény mintáinak (I–II) igen jelentős  $\text{Co}^{60}$ -megkötése — mint várható volt — hidrargillit (böhmit) —kaolintartalmának függvénye, a montmorillonit jelentős izotópnövekedést nem eredményez. Az összehasonlításul használt csereszegtomaji hidrargillit adataival történő összehasonlítás során kiténik (3. ábra), hogy a böhmitben dúsabb minták még a hidrargillitnél is stabilabb  $\text{Co}^{60}$ -megkötést tanúsítanak, amit az I.–IV. eluálás adatainak ellaposodó képe is bizonyít. A kaolin  $\text{Co}^{60}$ -megkötése annyira



5. ábra. Bagoly-hegyi kőszenes bauxitszelvény mintáinak  $\text{Co}^{60}$ -megkötése I–IV. eluálással és ennek összefüggése az ásványos összetétellel. a) böhmit, b) hidrargillit, c) kaolinit függőleges eloszlása

Fig. 5. Fixation de l'isotope  $\text{Co}^{60}$  dans les échantillons provenant de la coupe des bauxites charbonneuses du Mont Bagoly au cours des éluations I–IV et corrélation de celle-là avec la composition minéralogique. a) Boehmite, b) Hydrargillite, c) Kaolinite: répartition verticale

laza, hogy az I.–IV. eluálásnál az első érték töredéke marad meg, s ez azt bizonyítja, hogy az allitos ásványok viselkedése sziallitokétól alapvető módon eltér. Ez a tulajdonság érdemessé teszi a bauxit tüzetesebb vizsgálatát és felhasználási lehetőségét a radioaktív hulladékok kevésbé megoldott tárolási kérdésének megoldásához. A különböző eluálásmenet eredményei és az ásványos összetétel összhangjából kitűnt, hogy a hidrargillites, böhmites, kaolinites bauxit az aliquot (0,01 ml)  $\text{Co}^{60}$ -izotópnak majdnem a teljes egészét képes lekötni, aminek stabilitása azonban nem a sziallitos elegyrész (kaolin) hanem az allitos ásványok eloszlásának függvénye. Szembetűnően kiváglik ez a 5. diagramon, ahol a maximális megkötés (I. eluálás) után a IV. eluálás  $\text{Co}^{60}$ -mennyisége elsősorban a böhmit-tartalomtól függ. Úgy látszik, hogy a hidrargillit  $\text{Co}^{60}$ -megkötése korlátozottabb, és a kation stabilabb megkötése csak monomineralikus összetétel esetén érvényesül (5. ábra).

## IRODALOM — BIBLIOGRAPHIE

- Barna J., (1957): The Cation-exchange Capacity of Hungarian Bentonites and the Process when Treated with Soda. *Acta Technica Ac. Sci. Hung.* 18. p: 325—328. — Buzágh A., (1951): *Kolloidika*. Budapest. — Marshall, C. E., (1949): *The colloid chemistry of the silicate minerals*. New York. — Di Gléria J., (1963): A bentonitok kationadszorpciója és telítettsége. Adsorption and saturation of cations in bentonites. *Földt. Közl.* XCIII. p: 127—131. — N. Varga S.—Székely Á., (1963): Sósavval kezelt agyagásványok szerkezet-állandóságának vizsgálata. Study of the constancy of the structure of clay minerals treated by hydrochloric acid. *Földt. Közl.* XCIII. p: 25—31. — Sztróka y, K.—Kiss, J., (1961): Anwendung von radioaktiven Isotopen in der Forschung von Tonmineralien. *Acta Univ. Carolinae — Geologica Suppl.* 1. Pag. 435—446. — Kiss J.—Sztróka y K., (1965): Kísérletek a hazai agyagos közetek szialit-tartalmának jellemzésére radioaktív izotópokkal. Weitere Erfahrungen mit Anwendung von radioaktiven Isotopen in der Forschung von Tonmineralien. *Annal. Sci. Univ. Sec. Geol. Tom. VIII.* — Kiss J.—Vörös I., (1965): A bagoly-hegyi (Gánt) kőszenes bauxit és a bauxit üledékképződésének mechanizmusa. *Ann. Sci. Univ. L. Eötvös Sectio, Geologica VIII.*

**Examen de la coupe de bauxite carbonneuse de Gánt (Mont Bagoly) par des isotopes radioactifs**

par  
Dr. J. KISS

À la base des recherches accomplies auparavant, l'auteur a essayé de caractériser les constituants allitiques de la bauxite à l'aide d'isotopes  $Ag^{110}$  et  $Co^{60}$ . Les résultats obtenus peuvent être résumés en ce qui suit:

a) Les constituants allitiques se caractérisent par le fait qu'ils fixent les isotopes  $Ag^{110}$  et  $Co^{60}$  plus intensément que ce n'est le cas pour les siallites.

b) La fixation de l'isotope  $Ag^{110}$  est plus remarquable en présence de la hydrargillite que de la boehmite.

c) La soudure de l'isotope  $Co^{60}$  est plus stable dans le cas de la boehmite que dans celui de la hydrargillite.

d) L'élaboration d'étalons permettra de déterminer la composition minéralogique des bauxites par des isotopes.

e) La teneur des bauxites en substances organiques n'exerce aucune influence sur la fixation d'isotopes radioactifs.