

## MAGYARORSZÁGI ALUNITOK RÖNTGENVIZSGÁLATA

BIDLÓ GÁBOR

(IX. táblával)

**Összefoglalás:** Gedeon T. újonnan begyűjtött aluminit és alunit mintáit vizsgáltam meg Debye—Scherrer röntgenelemzési eljárás szerint. Mivel a mintában lévő szabad kénsvat a röntgensugarat igen erősen szórta, a mintából ki kellett mosni a kénsvat és az így kapott felvételeknél a vonalak helyzete megegyezett az irodalmi értékekkel. A két alunit minta közül az egyik káliumalunit és nátriumalunit izomorf elejéig míg a másik kaolinnal szennyezett alunit volt.

Bauxittelepeinkben talált egyes alunitképződések már régebről ismeretesek [8, 3]. Azonban az itt talált mintáknak szerkezeti meghatározása annak idején nem történt meg s így szívesen vállaltam Gedeon T. megbízását, hogy újonnan begyűjtött és a röntgenvizsgálatra előkészített mintáival [4] röntgenometriai vizsgálatokat végezzek. Magyar kutatók alunitokkal kapcsolatban még nem végeztek anyagvizsgálatot.

A begyűjtött mintákat a Debye—Scherrer-féle porfelvételi eljárással vizsgáltuk, mivel a minták alkata más röntgenvizsgálatot nem tett lehetővé. Felvételre mindig az előzetesen finomra porított anyagot használtuk fel, amit 57,8 mm átmérőjű szabvány kamrában vizsgáltunk szűrt réz (CuK $\alpha$ ) sugárzással. A megvilágítási idő különböző volt az egyes mintáknál. A felvételnél használt preparátumok vastagsága, a film vastagsága, kamaraméret stb. azonos volt és így az észlelt interferencia-vonalak közvetlenül összehasonlíthatók. Ezért a felvételekről közölt adatokat minden korrekció nélkül közlöm.

A minták Gántról, Iszkaszentgyörgyről és Nyirádról származnak.

A Gántról kapott hófehér, földes minta a kémiai elemzés szerint aluminit (I. táblázat). Csak 4 jól észrevehető vonal volt mérhető az erős alapfeketedés miatt (IX. tábla, 1.). A vonalak az elemzés alapján számbavehető egyetlen más kristály vonalaival sem mutatnak egyezést és így már ennek, az irodalmi aluminit-adatokkal aránylag jól egyező 4 vonalnak az alapján igazolható volt a minta aluminit volta [6].

A kristály szerkezetének részletes felderítése az alacsony szimmetriájú tércsoport miatt a Debye—Scherrer-féle eljárással elvégezhető nem volt.

### I. táblázat

#### Aluminit, Gánt

SiO <sub>2</sub> .....	0,03%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	31,82%
CaO .....	0,34%
MgO .....	0,29%
SO <sub>3</sub> .....	21,28%
Kötött víz .....	24,54%
Kristályvíz .....	22,80%
Összesen ...	101,10%

Röntgen-adatok

Észlelt $d_{(hkl)}\text{Å}$	Becsült intenzitás	Irodalmi $d_{(hkl)}\text{Å}$
3,03 .....	erős	3,06
2,43 .....	gyenge	2,49
2,088 .....	gyenge	2,08
1,882 .....	közepes	1,879

A felvétel pontosságának finomítására három felvétel készült különbözőképpen mosott alumínittal. Az első mintát a szabad kénsav eltávolítására, alkohollal és vízzel mosva, 80 °C-on szárítószekrényben kb. 6 órán át szárítottuk. Az aránylag magas hőmérséklet még ilyen rövid idő alatt is átalakította az anyagot basaluminit és hidrobasaluminit keverékévé (II. táblázat, IX. tábla, 2.), [1, 6.].

A másik két mintát csak szoba-hőfokon szárítottuk ki mosás után, hogy az átalakulást elkerüljük. Az egyik mintát tömény alkohollal mostuk, a másodikat desztillált vízzel. Az alkoholos minta szüredékében a szabad kénsav báriumkloriddal és a szüredék savas pH-jával kimutatható volt. A szobahőfokon szárított mintáról készült röntgenfelvétel teljesen és jól értékelhető volt. A reflexiós vonalak helyzete és erőssége az irodalmi aluminit vonalakéval jó egyezést mutat (III. táblázat, IX. tábla, 3.).

II. táblázat

Mosott és szárított aluminit

Észlelt $d_{(hkl)}\text{Å}$	Becsült intenzitás	Irodalmi $d_{(hkl)}\text{Å}$
7,2 .....	erős	7,18 b
5,81 .....	erős	5,92 b
5,14 .....	gyenge	5,27 b
4,02 .....	igen erős	4,00 hb
3,44 .....	gyenge	3,44 b
3,07 .....	erős	3,07 hb
2,78 .....	erős	2,71 b
2,48 .....	igen gyenge	2,45 b
2,13 .....	igen gyenge	2,10 hb
1,85 .....	közepes	1,83 hb
1,67 .....	gyenge	1,67 b
1,53 .....	igen gyenge	1,56 hb
1,458 .....	igen gyenge	1,445 hb

b = basaluminit, hb = hidrobasaluminit

A vízzel kimosott minta szüredéke báriumkloriddal igen erős szulfátreakciót adott. A vízzel mosott mintáról készült felvétel kissé fátyolozottabb, mint az alkohollal kimosott mintáé (IX. tábla, 4.). A reflexiók helyzetében is van bizonyos kismértékű eltolódás (0,05—0,07 Å). Ez az eltolódás azonban nem olyan nagymértékű, hogy már más kristályszerkezet kialakulásáról lehetne szó, csak a rácscikk távolságok kismértékű változása lép fel. Még B a n n i s t e r F. A. által megállapított hidrobasaluminit  $[\text{Al}_4\text{SO}_4(\text{OH})_{10} \cdot 36\text{H}_2\text{O}]$ , vagy a basaluminit  $[\text{Al}_4\text{SO}_4(\text{OH})_{10} \cdot 5\text{H}_2\text{O}]$  szerkezet sem alakul ki, mint a minta 80°-on történt szárításakor.

III. táblázat  
Alkohollal mosott aluminit

Észlelt $d_{(hkl)}\text{Å}$	Becsült intenzitás	Irodalmi $d_{(hkl)}\text{Å}$
6,39	erős	6,33
5,52	közepes	5,40
4,81	i. e.	4,70
4,19	erős	4,18
3,72	i. e.	3,72
3,41	gyenge	3,41
3,07	közepes	3,06
2,88	gyenge	2,86
2,71	gyenge	2,68
2,49	gyenge	2,49
2,367	i. gy.	2,38
2,220	i. gy.	2,19
2,083	i. gy.	2,08
1,991	i. gy.	1,960
1,905	i. gy.	1,908
1,735	i. gy.	—
1,649	i. gy.	—
1,554	i. gy.	—
1,4587	i. gy.	—
1,322	i. gy.	—
1,287	i. gy.	—

A mosási kísérletek egyben azt is megmutatták, hogy a mintában maradt igen csekély mennyiségű szabad kénsav is erősen szórja a röntgensugarakat, az irodalomban említett foszforsavhoz hasonlóan.

IV. táblázat  
Vizzel mosott aluminit

Észlelt $d_{(hkl)}\text{Å}$	Becsült intenzitás	Irodalmi		
		aluminit $d_{(hkl)}\text{Å}$	basaluminit $d_{(hkl)}\text{Å}$	hidrobasaluminit $d_{(hkl)}\text{Å}$
6,39	erős	6,45	6,73	6,18
5,45	közepes	5,40	5,27	5,29
4,75	i. e.	4,70	4,68	4,70
4,27	közepes	4,18	—	4,23
3,72	i. e.	3,72	3,68	3,73
3,42	közepes	3,41	3,43	3,44
3,06	közepes	3,06	—	3,07
2,70	közepes	2,68	2,71	—
2,48	gyenge	2,49	2,45	2,41
2,34	gyenge	2,32	2,38	—
2,189	gyenge	2,19	2,18	—
2,10	gyenge	2,08	2,06	2,06
2,035	i. gy.	2,04	2,02	—
1,805	i. gy.	1,81	1,88	1,793
1,653	i. gy.	—	1,678	1,680
1,556	i. gy.	—	—	—
1,459	i. gy.	—	1,462	1,445
1,330	i. gy.	—	—	1,349
1,316	i. gy.	—	—	—
1,284	i. gy.	—	—	—

Az iszkaszentgyörgyi minta elemzés alapján káliumalunit és nátriumalunit izomorf elegye (IX. tábla, 5.). A kimérés során a reflexiókat tüzetesen megvizsgáltam, hogy az elemzés alapján számbajöhető, mintegy 10—15 ásvány közül melyeknek a vonalai vannak meg a mintában, de csak a hidrargillit 4 vonala egyezik a felvétel 4 vonalával, azonban ezek sem a hidrargillit legjellemzőbb vonalai (V. táblázat). Külön is összehasonlítottam az irodalmi tiszta nátriumalunittel és káliumalunittel a vonalakat. A röntgenfelvétel is igazolja, hogy a mintában a nátriumalunit nagyobb mennyiségben található.

V. táblázat

Alunit, Iszkaszentgyörgy

SiO <sub>2</sub> .....	0,92%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	38,30%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	ny
CaO .....	2,15%
Na <sub>2</sub> O .....	4,06%
K <sub>2</sub> O .....	3,04%
SO <sub>3</sub> .....	33,18%
Izz. veszt. —SO <sub>3</sub> .....	7,50%
Összesen .....	89,15%

Röntgenadatok

Észlelt d <sub>(hkl)</sub> Å	Becsült intenzitás	Irodalmi	
		káliumalunit	nátriumalunit
4,91	közepes	4,97	4,90 (hidrargillit ?)
3,26	gyenge	3,28	—
2,96	i. e.	2,98	2,958
2,448	i. gy.	2,43	2,445 (hidrargillit ?)
2,247	közepes	2,23	2,21 (hidrargillit ?)
1,889	erős	1,88	1,896
1,734	közepes	1,72	1,746
1,475	közepes	—	1,482
1,378	gyenge	—	—
1,277	gyenge	—	—
1,266	i. gy.	—	—
1,160	i. gy.	—	—
1,133	i. gy.	—	—
1,075	gyenge	—	—
0,9513	i. gy.	—	—
0,9175	i. gy.	—	—
0,8363	i. gy.	—	— (hidrargillit ?)
0,8250	i. gy.	—	—
0,8144	i. gy.	—	—

A nyirádi mintában (IX. tábla 6.) aránylag sok kavasavat mutatott ki az elemzés. A mintáról készült felvétel igen sok vonala arra utal, hogy az anyag több ásvány keveréke. A kimérés alapján kimutatható ásványok alunit, hidrargillit, kaolin és esetleg illit. A kaolin, illit és hidrargillit vonalai igen közel esnek egymáshoz és így szétválasztásuk nehézkes. Az esetleg még számbajöhető többi ásvány reflexióit a felvétel nem tartalmazza (VI. sz. táblázat).

## VI. táblázat

## Alunit, Nyírád

SiO <sub>2</sub> .....	27,32%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	35,39%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	1,00%
FeO .....	0,50%
Ca .....	0,44%
MgO .....	—
SO <sub>3</sub> .....	14,55%
Izz. veszt.—SO <sub>3</sub> .....	15,65%
Összesen .....	94,85%

## Röntgenadatok

Észlelt $d_{(hkl)}$ Å	Becstült intenzitás	Ásvány
7,4	közepes	kaolin
4,80	erős	hidrargillit
4,10	közepes	illit
3,49	erős	alunit
2,98	i. e.	alunit
2,78	gyenge	alunit
2,51	közepes	kaolin
2,34	közepes	illit
2,23	közepes	alunit
1,904	közepes	alunit
1,753	közepes	alunit
1,642	gyenge	alunit
1,546	gyenge	alunit
1,479	erős	hidrargillit
1,364	közepes	hidrargillit
1,280	közepes	kaolin
1,232	gyenge	kaolin
1,193	gyenge	alunit
1,160	gyenge	alunit
1,137	gyenge	alunit
1,120	gyenge	hidrargillit
1,081	i. gy.	hidrargillit
1,021	i. gy.	hidrargillit
0,9550	gyenge	alunit
0,8581	gyenge	kaolin
0,8134	i. gy.	alunit

Az egymáshoz igen közel eső vonalak egymás helyzetét befolyásolni tudják [2] és így különösen a nyírádi mintánál több ásványt kellett figyelembe venni, mint a tiszta mintáknál. Ezt az irodalmi ásványfelvételeknél való összehasonlításkor is figyelembe vettem.

## IRODALOM — ЛИТЕРАТУРА — LITERATURE

1. Bassett, H. — Goodwin, T. H.: The Basic Aluminium Sulphates. Journ. Chem. Soc. III. London, 1949. — 2. Brandenberger, E.: Röntgenographisch analitische Chemie. Basel, 1945. — 3. Gedeon T.: Alunit újabb előfordulása Dunántúlon. Földt. Közl. 75—76, 1945—46. — 4. Gedeon T.: Gánti aluminit. Földt. Közl. 1955. 2. — 5. Hanawalt, J. D. — Rinn, H. W. — Frevel, L. K.: Chemical Analyses by X-ray Diffraction. Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 10. 1938. — 6. Hollingworth, S. E. — Bannister, F. A.: Basaluminite and hydro-

basaluminite two new minerals from Northamptonshire. Mineral. Mag. XXIX. 1950. — 7. Kitajgorodskij, A. U.: Rentgenosztruktúrni analiz melkokrisztalli cseszkij i amorfi tel. Moszkva, 1952. — 8. Vadász E.: Alunít a magyarországi bauxitelfordulásokban. Földt. Közl. 72. 1942.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦЫ — EXPLANATION OF PLATE

## IX. tábla — Таблица IX. — Plate IX.

1. Gánti alunít (légszáraz) — Алюминит из с. Гант. — Aluminite from Gánt (air dry)
2. Mosott és szárított alunít — Алюминит мытый и осушенный. — Aluminite after washing and drying.
3. Alkoholal mosott alunít. — Алюминит мытый алькоголом. — Aluminite washed with alcohol.
4. Vízze mosott alunít. — Алюминит мытый водой. — Aluminite washed with water.
5. Iszkaszentgyörgyi káli-nátronalunít. — Калиево-натронный алюнит из с. Искасентдьердь. — Potash-soda aluminite from Iszkaszentgyörgy.
6. Nyirádi alunít kaolinnal. — Алюнит из с. Ньирад с каолином. — Alunite with Kaolinite from Nyirád.

## Рентгеновское исследование алюнитов в Венгрии

Г. БИДЛО

Некоторые образцы алюнитa, происходящие из 3 месторождений боксита, были изучены методом Debye—Scherrer. Выяснилось, что один образец был алюминит, второй чистый alunít и третий нечистый alunít с каолинитом.

## X-Ray analysis of alunites from Hungary

G. BIDLÓ

The author examined by the Debye-Scherrer method three specimens of alunite, found in the bauxit-quarry. One of the three specimens was stated aluminite, the second one pure alunite, while the third one was found alunite, infiltrated with kaolinite.