

3. Kiz A.: Ujabb terraszmegelegységek a Zala mentén. (Földrajzi Közl. 71, 1943.)
4. Krumbein W.: Flood gravel of San Gabriel Canyon. (Bull. Geol. Soc. Amer. 51, 1940.)
5. Strausz L.: Adatok a Vend-vidék és Zala geológiájához. Angaben zur Geologie des Windischen Gebietes und des Zalaer Komitates. (Földtani Közl. 1943.)
6. Stranz L.: Földtani adatok a Muraközről. Geological Data from Muraköz (Medjmurje). (Földtani Közlöny, 1947.)
7. Szádeczky K. E.: Die Bestimmung des Abrollungsgrades. (Centralbl. f. Min. 1933, B.)
8. Szádeczky K. E.: Geologie der Rumpfungarländischen Kleinen Tiefebene (Mitt. Berg. u. Hütten. Abt. K. U. P. Joseph-Univ. Sopron, X. 2, 1938.)
9. Fwenhofel W. H.: Treatise on Sedimentation. London 1927.
10. Udden J. A.: Mechanical composition of clastic sediments (Bull. Geol. Soc. Amer. 25, 1914.)
11. Winkler H. A.: Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte der Republik Österreich, Blatt Gleichenberg, No. 5256. Wien 1927.)
12. Winkler H. A.: Geologisch-morphologische Beobachtungen in Südwestungarn (Centralbl. f. Min. 1938.)
13. Winkler H. A.: Das Abbild der jungen Krustenbewegungen im Talnetz des steirischen Tertiärbeckens. (Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch. 78, 1926.)
14. Zeuner F.: Die Schotteranalyse (Geol. Rundsch. 24, 1932.)
15. Zingg Th.: Beitrag zur Schotteranalyse. (Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitteil. XV, 1935.)

CINKFAUSERIT, ÚJ ÁSVÁNY FELSŐBÁNYARÓL

Ira: TOKODY LASZLÓ

Előfordulás.

1944 július havában Felsőbánya teléreim gyűjtöttem ásványokat. A többek közt a XII. szűt keleti és nyugati részét is felkerestem.

A keleti bányarészen az akkori feltárásban főleg kalkopirités impregnációk és helyenként mintegy három ujjnyi ólmos telérnyomok voltak felismerhetők.

A nyugati részen inkább ólmo-cinkes ércek fordultak elő. Az odorokban fiatal barit ült. E bányarész erősen nedves és meleg. A táró falán állandó a csepegés; mindenfelé meleg bányavíz szivárgott; meleg forrás tört fel, amit azonban lefojtottak. A táró falán sok helyütt recens melanterit keletkezett, ami általában cseppkőszerűen jelent meg, de sokszor szép kristályokat is alkotott.

A XII. szűt nyugati bányarészen a tárna falán cseppkőszerűen kifejlődött, halványrózsaszínű ásványt találtam. A cseppkővek a bánya falára tapadtak. Felületük nedves, némelyikről csepegett a meleg bányavíz. A bánya faláról könnyen leváltak. Tapadási felületükön néhány milliméteres kristályok csillogtak.

Valószínűnek tartottam, hogy ez az ásvány valami víztartalmú — színe után ítélve — *Mn*-szulfát. A goniméteres mérésre gyűjtött kristályokat és a kémiai elemzés céljára kiválogatott vastkos darabokat üvegesövekbe forrasztottam.

A kémiai elemzésből kiderült, hogy valóban új ásványról van szó, melyet a fauserittel való rokonsága miatt *cinkfauserit*-nek nevezek el.

A begyűjtött anyagot a Magyar Nemzeti Múzeum ásvány-kőzettárának kémiai laboratóriumában helyeztem el, de annak nagyrésze

Budapest ostroma alatt elpusztult. A kémiai elemzés céljaira kiválogatott üvegsöbe forrasztott anyag sértetlenül megmaradt, míg a kristálytani vizsgálati anyagból csak kevés.

Kémiai összetétel.

Az ásvány elemzését SCHULEK ELEMÉR egyet. ny. r. tanár úr volt szíves elvégezni, amiért e helyen is hálás köszönetemet fejezem ki. Az elemzés alkalmából követett eljárásról SCHULEK ELEMÉR prof úr a következőket közli:

„A kvalitatív elemzés a következő alkatrészeket mutatta ki: Mn, Zn, Mg, (Al?), SO_3 és H_2O .

A cinkfauserit elemzési eredménye:

SO_3	33,54%
MnO	19,14%
ZnO	5,08%
MgO	3,40%
H_2O	39,61%
	100,77%
(Al_2O_3	0,11% ?)
Ab. sűrűség: s. $20^\circ = 1,9971$	
	+ 4°
MnSO_4 :	40,74%
ZnSO_4 :	10,08%
MgSO_4 :	10,15%
H_2O :	39,61%
	100,58%

Képlet: $4,22 \text{ MnSO}_4 \cdot 1,35 \text{ MgSO}_4 \cdot \text{ZnSO}_4 \cdot 35,25 \text{ H}_2\text{O} = 1595,6$.

A kvantitatív elemzéskor követett eljárás a következő volt.

Az ásvány el nem máolt kristályait porrá őröltük s e port szűkszájú üvegben ép parafadugóval elzárva tartottuk el. Az üveget minden egyes alkalommal gondosan teparaffinoztuk.

Mangán. Az ásvány 0,1 mg. pontossággal lemért kb. 0,25 g-os részletét 100 kem-es mérőlombikban deszt. vízben oldottuk és a körkörös jelig gondosan feltöltöttük. Az így készített oldat gondosan lemért 1,2 és 3 kem-es részleteit használtuk fel meghatározásainkhoz.

100 kem-es jeni Kjeldahl-lombikba 2 kem-es tömény H_2SO_4 -at csurgattunk s ehhez mértük az ásványoldat fent jelzett részleteit. A lombik tartalmát a kénsav-gőzök megjelenéséig forraltuk. A forráselmaradás megelőzésére egy üvegyöngyöt ejtettünk már eleve a lombikba.

A kihűlt tömény kénsavas oldathoz 50 kem deszt. vizet és 2 kem 0,1n. AgNO_3 -oldatot csurgattunk s felforraltuk a reakciós elegyet. A még forró oldatot 5 kem vízben oldott 1g. $(\text{HN})_2\text{S}_2\text{O}_8$ -tal elegyítettük s addig vártunk, amíg a MnO_4 -á oxidálódott, illetve a gázfejlődés megszűnt. Ez kb. 5 perc alatt bekövetkezett. A lilaszíni oldatot lehűtöttük és 100 kem-es mérőlombikba öblítettük. (A Kjeldahl-lombik szelét nem tanácsos csapzsfirral megkenni!) A körkörös jelig gondosan feltöltött oldat színét összerázás után a Pulfrich-féle fotométerben mérjük. Kompenzáló folyadék 2 kem tömény H_2SO_4 -at 100 kem vízben tartalmazó oldat. A mérést 20 milliméter hosszú küvetében végeztük. A színszűrő száma S.55.—1mg Mn 100 kem-ben 0,758 E-t mutat.

Cink. A gondosan elporított és homogenizált ásvány 0,1 mg pontossággal lemért kb 0,5 g-os részletét 30 kem vízben oldottuk, majd 0,5g. HN_4Cl -ot, 1g $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ -ot és 1 kem n. CH_3COOH -t tettünk hozzá. Az oldatot H_2S -gázzal

telítettük. E műveletet 50 cm-es Erlenmeyer-lombikban végeztük. Másnap a ZnS-ot papíron szűrjük letakarj tölesérben. (Az óra-üvegre 1 csepp H₂S-es vizet tettünk.) A csapadékot kénhidrogénes vízzel mostuk, majd forró normál sósavban oldottuk. Az oldatot kiforraltuk (horzsakő), néhány csepp brómos vízzel elegyítettük s a brómtól halványárga oldatot picinyke vattán 150 cm-es pohárba szűrjük. A savanyú oldatot 10%-os H₃N-val semlegesítettük, kb 60 kem térfogatra kiegészítettük s 2g H₄N.Cl-t oldottunk fel benne. (A semlegesítést oly módon végeztük, hogy az oldatot először H₃N-el túltelítettük a bróm eltávolítása végett, majd metilvörös mellett n. HCl-val éppen savanyúra állítottuk azt be.) A felforralt oldathoz 10 kem 10%-os (H₄N)₂HPO₄-ot csurgattunk. A levált ZnH₄N.PO₄-ot másnap üvegszűrőre gyűjtöttük s 50 kem telített ZnH₄N.PO₄-os oldattal való kimosás, majd alkoholos öblítés után levegő élénk átáramoltatásával szobahőmérsékleten szárítottuk és mértük.

Magnézium. A Zn leválasztása után a 100 cm-es Erlenmeyer-lombikban foglalt szüredéket 10%-os H₃N-val meglúgosítottuk s az oldatba H₂S-gázt vezettünk. A csapadékos folyadékot másnap lefedett tölesérben (az óraüveg alján 1 csepp (H₄N)₂S-oldat volt!) papíron szűrjük s a csapadékot egy csepp ammóniával elegyített kénhidrogénes vízzel kimostuk. A szüredéket HCl-val megsavanyítottuk és kevés horzsakő jelenlétében kiforraltuk. A kénhidrogén utolsó nyomait néhány csepp brómos vízzel távolítottuk el. A lehűlt savanyú oldatot a Zn-nél leírt módon semlegesítettük. A picinyke vattán 200-as hengerpohárba átszűrj oldatot kb 100 kem-re egyszítettük ki, 3g (H₄N).Cl-t oldottunk fel benne és 10 kem 10%-os H₃N-val elegyítettük. A forrásig melegített oldathoz 10 kem 10%-os (H₄N)₂HPO₄ oldatot csurgattunk. A kezdetben pelyhes, de csakhamar kristályossá váló csapadékot (MgH₄NPO₄·6H₂O) másnap üvegszűrőre gyűjtöttük, 50 kem 1%-os ammóniás vízzel kimostuk, alkohollal öblítettük, majd élénk levegőáram átszívásával szobahőmérsékleten kiszárítottuk és mértük.

SO₃ meghatározását WINKLER módszerével végeztük.

A kristályvíz meghatározása. A kristályvíz meghatározását oly módon végeztük, hogy az ásvány gondosan kiválogatott kristályait porrá őröltük. E por gondosan lemért, mintegy 0,3g-os részletét platinaesónakban, kézimérlegesen mért kb. 1,5g nátriumwolframittal üvegű segélyével elkevertük, majd a csónakot késedelem nélkül kálicsöbe tettük, melyet két darab külön-külön előre lemért CaCl₂-os szárító esővel kötöttünk össze. A kálicső elején a levegő nedvességének visszatartása végett szintén CaCl₂-os szárítócsövet alkalmaztunk. Az így összeállított készülékhez még egy telített CaCl₂-oldatot tartalmazó mosópalack is csatlakozott, hogy a levegőáram sebességét ellenőrizhessük. A készüléken levegőáramot szívtunk keresztül (másodpercenként 4—5 buborék!), majd megkésztük a kálicső hevítését. Először a csónaktól jobbra és balra hevítettük fel a kálicsövet, hogy a viznek a esőben való kondenzátását megakadályozzuk. Most a csónakot kezdtük hevíteni s ezt addig folytattuk, míg a csónak tartalma megömlött. A levegő átáramoltatását kihűlésig folytattuk. Az eltávozott kristályvizet az első klóralkalciumos szárítócső teljesen visszatartotta. E eső súlykaparodása mutatta a kristályvíz mennyiségét. A második szárítócső súlya nem változott.

A nátriumwolfrámot oly módon készítettük elő, hogy az árubeli sót platinaesőben megolvastottuk, az olvadékot porcellánmoszárra öntöttük s a megsziárdult sót még forrón porítottuk, majd jólzáró edénybe szorítuk. Az ilyen módon előkészített só nedvességet ellenőrző méréseink szerint nem tartalmazott.

Különös gondot fordítottunk a vizsgálandó anyag lemérésére. A platinaesónakot üresen és tele is kis üveg dugóval jól elzárható üvegtartóba helyezve mértük le.

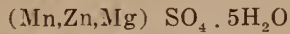
Megjegyezzük, hogy a kristályvíz meghatározása "akkor is ugyanazt az értéket adta, midőn a sót a nátriumwolfrámt gondosan lehvítették elkevertük, majd megömlesztettük s a súlykülönbséget állapítottuk meg a fentebb említett mérőedényben való méréses módszerrel."

Az elemzésből közvetlenül a Mn₁₃Mg₄Zn₃[SO₄]₂₀·105H₂O képlet következik s ekkor a vegyület molekula súlya 4820,4. Az ebből számított és talált százalékos összetétel:

	talált	számított	$\pm\Delta$
Mn	14,83%	14,81%	0,02
Mg	2,05%	2,01%	0,04
Zn	4,08%	4,07%	0,01
SO ₄	40,24%	39,86%	0,38
H ₂ O	39,61%	39,20%	0,41
	100,81%	99,95%	

A víztartalomban mutatkozó eltérés oka, hogy az elemzés bányanedves anyagból készült.

A fenti képlet azonban az alábbi egyszerűbb alakban írható



Ebből számított értékek a találtakkal együtt:

	talált	számított	$\pm\Delta$
Mn	14,83%	15,40%	0,57
Mg	2,05%	1,70%	0,35
Zn	4,08%	4,58%	0,50
SO ₄	40,24%	40,41%	0,17
H ₂ O	39,61%	37,90%	1,79
	100,81%	99,99%	

Az elemzés adatait szulfátokká átszámítva és a $(\text{Mn,Zn,Mg})\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, illetve $\frac{2}{3}\text{MnSO}_4 \cdot \frac{1}{6}\text{MgSO}_4 \cdot \frac{1}{6}\text{ZnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ képletből számított értékekkel összehasonlítva;

	Az elemzés alapján	Képletből számítva	$\pm\Delta$
MnSO ₄	40,74%	42,34%	1,60
MgSO ₄	10,15%	11,32%	1,17
ZnSO ₄	10,08%	8,44%	1,64
H ₂ O	39,61%	37,90%	1,71
	100,58%	100,00%	

A vegyületben a kationok rádiusza alapján kölcsönös helyettesítésük lehetséges, különösen a Mg és Zn között. Az ionrádiuszok a következők:

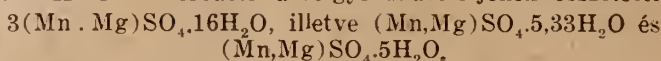
$$\text{Mn}^{+2} = 0,91\text{A} \text{ (Gdt) } 0,80 \text{ (P)}, \text{Mg} = 0,78 \text{ (Gdt) } 0,65 \text{ (teor)}, \\ \text{Zn} = 0,83 \text{ (Gdt) } 0,74 \text{ (teor)}.$$

Az ásvány a fauserit összetételét $(\text{Mn,Mg})\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ közelíti meg. Ha a szóban levő ásványt a fauserittel akarjuk kapcsolatba hozni és képletét $[\text{Mn,Mg,Zn}]\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ -nak vesszük, akkor

	Képletből számítva	Talált	$\pm\Delta$
Mn	14,32%	14,83%	0,51
Zn	4,26%	4,08%	0,18
Mg	1,58%	2,05%	0,47
SO ₄	37,56%	40,24%	2,68
H ₂ O	42,27%	38,61%	2,66
	99,99%	100,81%	

Az eltérések az azonosításnak eilentmondanak.

BREITHAUPT¹ eredeti urvölgyi fauseritjének összetétele



valamint a felsőbányai cinkfauserit számított értékei

	Breithaupt fauserit			Cinkfauserit (Mn, Mg, Zn) SO ₄ · 5H ₂ O
	3(Mn, Mg)SO ₄ · 16H ₂ O	(Mn, Mg)SO ₄ · 5,33H ₂ O	(Mn, Mg)SO ₄ · 5H ₂ O	
MnSO ₄	42,50%	41,10%	41,77%	42,34%
MgSO ₄	16,94%	37,76%	33,31%	11,32%
ZnSO ₄	—	—	—	8,44%
H ₂ O	40,56%	26,14%	24,92%	37,90%
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

illetőleg oxidokban:

	Breithaupt fauserit			Cinkfauserit	
	3(Mn, Mg)SO ₄ · 16H ₂ O	(Mn, Mg)SO ₄ · 5,33H ₂ O	(Mn, Mg)SO ₄ · 5H ₂ O	(Mn, Mg, Zn)SO ₄ · 5H ₂ O számított	talált
MnO	15,30%	15,30%	15,71%	19,89%	19,14%
MgO	8,72%	8,70%	8,93%	2,83%	3,40%
ZnO	—	—	—	5,71%	5,08%
SO ₃	34,55%	34,54%	35,46%	33,68%	33,54%
H ₂ O	41,44%	41,45%	39,90%	37,89%	39,61%
	100,01%	99,99%	100,00%	100,00%	100,77%

HEY² az epsomit-fauserit kérdéssel foglalkozva, 7 új elemzést közöl a következő lelőhelyekről: 2 Besztercebánya, 1 ismeretlen lelőhely, 1 Urvölgy, 1 Selmecebánya, 2 Hodrusbánya. Az elemzett ásványok egyike sem fauserit, hanem epsomit, mert bennük a MnO-tartalom csak 0,20—0,56%. Ajánlja, hogy a fauserit nevet csakis a Mn-tartalmú epsomitra kell fenn tartani. HEY urvölgyi anyaga (VI. sz. elemzés) sem fauserit, hanem epsomit A Selmecebányáról származó ásványa (VII. sz. elemzés) szintén nem közelíti meg 4,28%-os MnO-tartalmával a fauserit összetételét (19,61% MnO). Ugyanebben az ásványban 2,82% ZnO mutatható ki, míg az eddig elemzett epsomit-fauseritekben a ZnO-tartalom csak 0,15—0,94%. A felsőbányai ásvány ezeket ZnO-tartalmával (5,08%) felülmúlja.

BREITHAUPT eredeti urvölgyi, HEY selmecebányai és az általam talált felsőbányai ásvány összehasonlító adatai:

	Breithaupt 3(Mn, Mg)SO ₄ · 16H ₂ O	Hey, Selmecebánya	Felsőbánya
MnSO ₄	42,50%	9,11%	40,74%
MgSO ₄	16,94%	38,09%	10,15%
ZnSO ₄	—	5,59%	10,08%
CoSO ₄	—	0,14%	—
FeSO ₄	—	0,03%	—
H ₂ O	40,56%	48,41%	39,61%
	100,00%	101,37%	100,58%

illetve oxidokban:

	Breithaupt	Hey, Selmebánya	Felsőbánya
SO ₃	34,49%	31,54 %	33,54%
MnO	19,61%	4,28 %	19,14%
MgO	5,15%	12,76 %	3,40%
CoO	—	0,068%	—
FeO	—	0,015%	—
ZnO	—	2,82 %	5,08%
H ₂ O	42,66%	48,41 %	39,61%
	101,91%	99,89 %	100,77%

A fentiekből kitűnik, hogy a felsőbányai ásvány kémiailag nem azonosítható sem az eredeti urvölgyi fauserittel, sem a selmebányai Zn-tartalmú epsomittal. Nem tekinthető Mg-, illetve Zn-mallardit (MnSO₄·7H₂O)-nak vagy szmikit (MnSO₄·H₂O)-nek, Mg-, illetve Mn-goslarit (ZnSO₄·7H₂O)-nak, Mn-, illetve Zn-hexahidrit (MgSO₄·6H₂O)-nak, vagy kiserit (MgSO₄·H₂O)-nak, hanem önálló ásvány. Feltehető, hogy (BREITHAUPT) MOLLNAR elemzésében szereplő 16H₂O valószínűleg onnan származik, hogy a vizet izzítási veszteségként az ásvány egyszerű hevítésével (és nem nátriumwolframáttal) határozta meg és ekkor a szulfát egy része is — kénsav alakjában — eltávozott és ez adta az elemzésben és képletben a nagyobb H₂O-tartalmat.

LOCZKA³ Hodrusbányáról elemzett egy ásványt, melynek összetétele [I.]

	I.	II.	III.
SO ₃	32,52%	32,62 %	32,92 %
MgO	15,47%	14,58 %	15,59 %
FeO	0,04%	0,051%	0,023%
CoO	0,08%	—	0,11 %
NiO	—	—	0,002%
ZnO	0,54%	0,94 %	0,25 %
MnO	0,25%	0,32 %	0,33 %
H ₂ O	50,73%	50,21 %	49,36 %
Ca(K ₂ Na ₂)O oldhatatlan ...	ny	1,02 %	1,00 %
	99,63%	99,74 %	99,58 %

LOCZKA az ásványt fauseritnek nevezi, de szerinte is kis mennyiségben néhány nehéz fémot tartalmazó keserűső. DOELTER¹ LOCZKA elemzéséről megjegyzi, hogy erre az ásványra a fauserit név indokolatlan. HEY szintén elemzett Hodrusbányáról két ásványt, azok epsomitok (II., III.) és összetételük LOCZKA ásványával egyező.

MELCZER² Vashegy és környéke (Rákos, Szirk, Nandrás) ásványait ismertetve, közelebbről meg nem jelölt lelőhelyről említ fauseritet: „Fehér vagy sárgás szálás szerkezetű kéregben fordul elő, helyenként cseppkőhöz hasonló képződményekben. Törési felületeken szép selymesfényű. Mikroszkóp alatt rendkívül finom szálakban mutatkozik. Részlete-sebb vizsgálat tárgyát még nem képezte.” Ez az ásvány nem valószínű, hogy fauserit.

Az epsomit és fauserit keletkezésének feltételeivel, valamint a $MnSO_4-ZnSO_4-H_2O$, továbbá $MgSO_4-ZnSO_4-H_2O$ rendszer képződésének feltételeivel több szerző behatóan foglalkozott.

RAMMELSBURG⁶ a $MgSO_4-MnSO_4-H_2O$ rendszert vizsgálva, megállapította, hogy már 65,54% $MnSO_4$ -tartalommal vasszulfáttípusú kristályok keletkeznek s a kristályvíz mindenkor $7H_2O$ (p. 342—343). A $MnSO_4 \cdot 5H_2O-ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ rendszer pedig ugyanúgy viselkedik, mint a $MnSO_4-MgSO_4$ (p. 343—344). A $MgSO_4 \cdot 7H_2O-ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ rendszerben a kristályforma pedig mindig az uralkodó alkotórésznek felel meg.

DUFET⁷ szerint a $MgSO_4 \cdot 7H_2O-ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ rendszerben a különböző arányú kristályokban a mol-volumen közelítőleg állandó és a prizmaszögek változása majdnem pontosan az alapvegyületek viszonyával arányos.

BAKHUIS-ROOZEBOOM⁸ szerint a $MnSO_4-MgSO_4-H_2O$ rendszer nem elegendik minden arányban, a $(Mn,Mg)SO_4 \cdot 5-7H_2O$ elegykristályokban a kristályvíz nem állandó, hanem a $MnSO_4$ gyarapodásával fogy.

STORTENBECKER⁹ a $MgSO_4-ZnSO_4$ rendszerben egy $7H_2O$ és egy $6H_2O$ tartalmú keverékkristályt állított elő.

HOLLMANN¹⁰ a $MgSO_4$ és $ZnSO_4$ keverékkristályokban $7H_2O$ -ot talált; a $(Mg,Zn)SO_4 \cdot 7H_2O$ a rombos rendszerben kristályosodik.

A $2MgSO_4 \cdot 7H_2O + ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ és $MgSO_4 \cdot 7H_2O + ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ keverékkristályok előállíthatók.

SAHMEN¹¹ a $MnSO_4-ZnSO_4$ rendszert tanulmányozta 0° és 39° között és több különböző rendszerben kristályosodó típust határozott meg a hőmérsékletnek megfelelően.

BALLO¹² szerint a fauserit összetétele nem állandó és az oldat összetételének változását követi; a legkésőbb leváltott kristályok $MnSO_4$ tartalma eléri a 86,5%-ot. Ha a képződéskor az oldat nem egy helyen párolog be teljesen, hanem a kristályok a tovaszivárgás közben képződnek, akkor a különböző pontokon eltérő összetételű kristályokat találunk. Szerinte a BREITHAUPF-féle urvölgyi fauserit kevesebb $MnSO_4$ -t tartalmaz, mint a kristályosodással elérhető végösszetétel, ennél fogva az urvölgyi fauserit olyan oldatból váltott le, mely eredetileg 80,5 mol%-nál jóval kevesebb $MnSO_4$ -t tartalmazott (p. 84—85). Végeredményben megállapítja, hogy 18°-on bármilyen összetételű oldatból indulunk ki, részleges kristályosodáskor az oldat és kristály összetétele mindig oly módon változik, hogy 80,5% $MnSO_4$ - és 19,5% $MgSO_4$ -tartalmat érjen el. Az összetételt az teljes beszáradásig megtartja (p. 100).

HEY a $MgSO_4-MnSO_4-H_2O$ rendszer vizsgálata során arra a következtetésre jut, hogy BREITHAUPF urvölgyi fauseritje kb 57% $(Mn,Mg)SO_4 \cdot 5H_2O$ -t tartalmazott s ez az anyag mint ásvány ismeretlen, de ha előfordulna, a rézszulfát-csoportba tartozna. BREITHAUPF fauseritje $(Mn,Mg)SO_4 \cdot 7H_2O$ és $(Mn,Mg)SO_4 \cdot 5H_2O$ keverékének fogható fel s a kristályok 30—40% $MnSO_4 \cdot 7H_2O$ -t tartalmaznak. Szerinte a penta- és hepta-hidrátra kapott oldási görbékéből az tűnik ki, hogy a hőmérsékletesökkenés — egészen 0° -ig — hexahidrátképződést nem hoz létre s így a BREITHAUPF-féle anyag nem volt egynemű. Általában pedig $17-19^\circ C$ -on a $MgSO_4$: $\frac{100}{(Mn,Mg)SO_4} < 25$ molekula viszonyú oldatokból $(Mn,Mg)SO_4 \cdot 5H_2O$ kristályok válnak ki, ezek a rézszulfáttal izomorfozók. E kristályok $MgSO_4$ -tartalma nagyobb, mint az oldaté (legalább 70%), ellenben a pentahidrátkban kisebb, mint az oldaté (legfeljebb 6%). Homogén hexahidrátot nem kapott.

Miként az eddigi vizsgálatok áttekintéséből kitűnik, a kérdés végleges megoldása úgy volna leginkább megközelíthető, hogy a természetes fauserit-epsomit kísérletileg talált összetételének megfelelő mesterséges kristályokat állítunk elő különböző hőmérsékleten és ezek összetételét elemzéssel ellenőrizzük. Ugyanez vonatkozik a $(Mn,Zn,Mg)SO_4 \cdot 5H_2O$ összetételű felsőbányai cinkfauseritre is.

Kristálytani sajátosságok.

Az előfordulás ismertetésekor említettem, hogy a cseppköveknek a bányafalhoz tapadó részén kristályok ültek. Méretük elérte az 5—7 mm-t, e nagyobb eredetileg még Nagybányán kiválogatott kristályok azonban Budapesten elpusztultak. A megmaradt anyagból goniométeres mérésre mindössze 6 kristályt találtam megfelelőnek; e kristályok között a legnagyobb 2 mm. Tetőző lapok csak három kristályon fejlődtek ki. A méréseket lehetőleg gyorsan kellett végezni, mert a kristályok a műszerlámpák melegétől vizüket veszítik, fehér hártya vonja be őket és ekkor már nem tükröznek.

A kristálytani számításokhoz a következő alapértékek szolgáltak:

$$(110):(010) = 45^{\circ} 31' 08''$$

$$(101):(100) = 60^{\circ} 14' 30''$$

Az $(110):(010)$ szögértéke 17, az $(101):(100)$ szögértéke 3 egymástól kevésbé eltérő mérés középértéke.

A tengelyarány:

$$a:b:c = 0'98208:1:0'56148$$

A tetőző lapokat feltüntető kristályok holoéderesnek látszanak, azonban tekintettel az ásvány közeli rokonságára a fauserittel, illetve az epsomit-csoporttal, a cinkfauseritet — fenntartással ugyan — rombos biszfenoidálsnak tekintem és így kristályformái a következők:

$$\begin{array}{l} a \{100\} \\ b \{010\} \\ r \{101\} \\ m \{110\} \\ o \{111\} \\ \omega \{111\} \end{array}$$

A mért és számított szögértékek:

	mért	számított
$a:b = (100):(010)$	$= 89^{\circ} 52'$	90°
$m:a = (110):(100)$	$= 44^{\circ} 29'$	$44^{\circ} 28' 52''$
$:b = : (010)$	$= 45^{\circ} 31'$	$45^{\circ} 31' 08''$
$r:a = (101):(100)$	$= 60^{\circ} 14'$	$60^{\circ} 14' 32''$
$:o = : (111)$	$= 26^{\circ} 37'$	$26^{\circ} 48' 42''$
$o:b = (111):(010)$	$= 63^{\circ} 44'$	$63^{\circ} 11' 18''$
$:o = : (111)$	$= 78^{\circ} 11'$	$78^{\circ} 25' 28''$
$:m = : (110)$	$= 50^{\circ} 51'$	$50^{\circ} 47' 16''$
$:o = : (111)$	$= 53^{\circ} 54'$	$53^{\circ} 37' 24''$

A mért szögek 3—26 mérés középértékei.

A kristálylapok tükrözése igen gyenge.

A szögadatok egy és ugyanazon kristályon, illetve az azonos szögek a különböző kristályokon ingadozóak.

A cinkfauserit az epsomit-csoportba tarthatik, tengelyaránya és szögértékei hasonlók e csoport ásványainak tengelyarányához és szögértékeihez.¹³

Tengelyarány:

Epsomit	Goslarit	Morenosit	Cinkfauserit
0°9901:1:0°5709	0°9804:1:0°5631	0°9815:1:0°5656	0°9821:1:0°5615

Számított szögértékek:

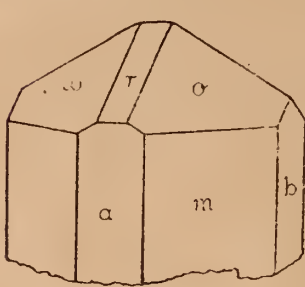
	Epsomit	Goslarit	Morenosit	Fauserit	Cinkfauserit
(110):(100)	44° 43'	44° 27'	44° 28'	44° 21'	44° 29'
(110):(010)	45° 17'	45° 33'	45° 32'	45° 39'	45° 31'
(101):(100)	60° 02'	60° 08'	60° 03'		60° 14'
(101):(111)	26° 19'	26° 02'	26° 06'		26° 49'
(111):(010)	63° 41'	63° 58'	63° 54'		63° 11'
(111):(111)	78° 06'	77° 38'	77° 50'		78° 25'
(111):(110)	50° 57'	51° 11'	51° 05'		50° 47'
(111):(111)	52° 38'	52° 04'	52° 12'		53° 37'

A [001] övben m {110} alakult ki a legnagyobb lapokkal. Az a {100} és b {010} az előbbi formánál mindig kisebb lapokkal fejlődött ki, ezek nagysága egymással közel egyenlő.

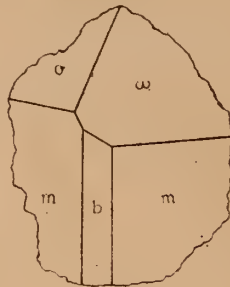
Az r {101} lapjainak mérete közepes.

Az o {111} és ω {111} között lényeges nagyságrendi különbség nem állapítható meg; mindkét forma nagy lapokkal jelent meg.

A cinkfauserit típusa rövid oszlopos.



1. rajz.



2. rajz.



3. rajz.

A megfigyelt kombinációk:

	a	b	r	m	o	ω	
1 kristály	a	b	r	mm'	o	ω'	1. rajz
2 kristály		b		mm'	o	ω'	2. rajz
3 kristály		b		mm'm'''			
4 kristály	a	b		mm'			
5 kristály		b	r	m''	o	ωω'	3. rajz
6 kristály	a	b		m			

Fizikai sajátosságok.

Hasadás: (010) szerint jó.

Keménység: 2,5.

Fajsúly: 1,9971 + 4°-on [20°-on meghatározva.]

Szín: halványrózsaszín, az egyes kristályok színe a nagyon halvány rózsaszíntől a színtelenig változó. Átlátszó, nagyobb tömegekben áttetsző. Optikailag kéttengelyű, rombos. Opt. karakter negatív. A tengelyszög nagy $\rho > v$. Beágyazási módszerrel meghatározott $n = 1,465$, $\lambda = 546 \mu\mu$, $t = 24,5^\circ \text{C}$.

A törésmutatók mind az igen kis mennyiségben megmaradt eredeti, mind a laboratórium pusztulása után megmaradt anyagon — melynek kristályait mértem — meghatároztam, a két érték között lényeges különbség nem volt.

Levegőn kristályvizét igen gyorsan elveszti, a kristályokat már néhány perc múlva fehér kéreg veszi körül. Vízben igen könnyen oldódik, az oldat színe rózsaszín halványlila árnyalattal.

Abs. alkoholban hosszabb idő (12 hónap) után sem oldódik.

A cinkfauserit a felsőbányai Pb—Zn—Cu ércek mállási terméke.

Az epsomit-csoport ásványainak fizikai adatait a következő táblázat foglalja össze:

	Hasadás	Keménység	Fajsúly	Szín	Optikai tulajdonságok
Epsomit $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	(010)	2—2,5	1,68	színtelen, zöldes, vöröses	negatív $2V = 49^\circ - 51^\circ$ $\rho < v$ $n = 1,450$
Fauserit (Mn, Mg) $\text{SO}_4 \cdot 5 - 7\text{H}_2\text{O}$	(010) (110)	2,25—2,75	1,888	vöröses— sárgás—fehér	negatív $n = 1,452^*$
Goslarit $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	(010)	2—2,5	2,0	színtelen sárgás—zöldes, fehér	negatív $2V = 45^\circ 58'$ $\rho > v$ $n = 1,474$
Morenosit $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	(010)	2,2	1,94	almazöld— smaragdzöld	negatív $2V = 41^\circ 4'$ $\rho > v$ $n = 1,483$
Cinkfauserit (Mn, Zn, Mg) $\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	(010)	2,5	1,9971	halvány rózsaszín— színtelen	negatív $2V = \text{nagy}$ $\rho > v$ $n = 1,465$

* A Magyar Nemzeti Múzeum Ásvány-Közellára gyűjteményében levő, 1896. évből Urvölgyből származó, vizét teljesen elvesztett, porrá hullott darabon [lelt. sz. V. 428] meghatározva ($\lambda = 546 \mu\mu$).

IRODALOM.

1. A. BREITHAUPT: Berg- u. hüttenm. Zeitung. 24. 1865. 109.
— Mineralogische Studien. Berg. u. hüttenm. Zeitung. 24. 1865. 301—303, 309—312, 319—322, 335—337, 341—343, 363-si. t. Fauserit 301—302.
2. M. H. HEY: On pink epsomites and fauserite. Min. Mag. 22. 1929—1931. 510—518.
3. LOCZKA J.: Ásványelemzések. Mat. Term. tud. Közlemények. 24. 1891. 350. Mineralchemische Mitteilungen. Math. u. naturw. Ber. aus Ungarn. 8. 1890. 108—109.
4. C. DOELTER: Handb. d. Mineralchemie. Bd. IV. 2. Teil. Dresden-Leipzig. 1929. 599—600.
5. MELCZER G.: munkája megjelent: Eis ele G.: Gömör és Kishont törvényesen egyesült vármegyének bányászati monografiája. Selmezbánya. 1907. 542.
6. C. F. RAMMELSBURG: Ueber das Verhältnis, in welchem isomorphe Körper zusammen krystallisieren, und den Einfluss desselben auf die Form der Krystalle. Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorf.) 91. 1854. 321—354.
7. H. DUFET: Sur la variation de forme cristalline dans des mélanges isomorphes. Bull. soc. min. franç. 18. 1889. 22—31.
8. B. W. BAKHUIS ROOZEBOOM: Über die Löslichkeit von Mischkristallen speziell zweier isomorpher Körper. Z. f. phys. Ch. 8. 1891. 504—530.
9. W. STORTENBECKER: Über die Löslichkeit von hydratisirten Mischkristallen. Z. f. phys. Ch. 17. 1895. 643—650.
10. R. HOLLMANN: Über die Dampfspannung von Mischkristallen einiger isomorpher Salzhhydrate. Z. f. phys. Ch. 37. 1901. 193—213.
— Die Doppelsalze von Magnesiumsulfat und Zinksulfat. Z. f. phys. Ch. 40. 1902. 577—586.
— Ueber die Doppelsalze isomorpher Salzpaare. Clb. f. Min. 1904. 513—527.
11. R. SAHMEN: Über die Mischkrystalle von Mangansulfat und Zinksulfat zwischen 0° und 39°. Z. f. phys. Ch. 54. 1906. 111—120.
12. BALLÓ R.: Tanulmány az elegykristályok oldhatóságáról. — Magyar chemiai folyóirat. 13. 1907. 17—21, 33—37, 49—51, 65—68, 81—85. 97—100.
13. C. HINTZE: Handb. d. Min. I. Bd. III, Abt. 2, Hälfte, Berlin—Leipzig, 1930, 4334—4356.

ZINKFAUSERIT, EIN NEUES MINERAL VON FELSÖBÁNYA

von L. TOKODY,

Vorkommen.

Im Juli 1944 sammelte ich in den Gängen von Felsöbánya (Komitat Szatmár, Ungarn)* Mineralien. Dabei suchte ich u. a. auch den östlichen und westlichen Teil der Sohle XII auf.

Im damaligen Aufschluss des östlichen Grubenteils waren hauptsächlich Chalkopyritimpregnationen und stellenweise beiläufig 5—7 cm dicke bleihaltige Gangspuren zu erkennen.

Im westlichen Teil kamen vornehmlich Blei-Zinkmineralien vor. In den Drusen sass junger Baryt. Dieser Grubenteil war sehr feucht und warm. An der Grubenwand tröpfelte es beständig, überall sickerte warmes Grubenwasser, allerwärts brachen warme Quellen hervor. An vielen Stel-

* Jetzt Baia Sprie (Rumänien).

Über die Analyse teilt Herr Professor ELEMÉR SCHULEK das Folgende mit:

„Die qualitative Analyse wies die folgenden Bestandteile auf: $Mn, Zn, Mg, (Al?), SO_3$ und H_2O .

Der Gang der Analyse war der folgende. Die unverwitterten Kristalle wurden zu feinem Pulver verrieben und in einer enghalsigen Flasche aufbewahrt. Die Flasche war mit einem unversehrten Kork zugepfropft und wurde bei jeder Gelegenheit sorgfältig mit Paraffin verschlossen.

Mangan. Von dem Mineral wurde ein mit 0,1 mg Genauigkeit gewogene Anteil von etwa 0,25 g in einem 100-ccm-Messkolben in destilliertem Wasser gelöst und bis zur Marke sorgfältig aufgefüllt. Zu unseren Bestimmungen wurden genau gemessene Anteile von 1, 2 und 3 ccm dieser Lösung benützt.

In Jenaer 100-ccm-Kjeldahlkolben wurden 2 ccm konzentrierte H_2SO_4 gegeben und die oben erwähnten genau gemessene Anteile der Minerallösung hinzugesetzt. Der Inhalt des Kolbens wurde bis zum Erscheinen der Schwefelsäuredämpfe erhitzt. Um den Siedeverzug zu vermeiden, warfen wir im voraus eine Glasperle in den Kolben.

Nach Abkühlen der konzentrierten Schwefelsäurelösung wurden 50 ccm dest. Wasser und 2 ccm 0,1 n $AgNO_3$ -Lösung zugegeben. Nun wurde das Reaktionsgemisch zu kochen erhitzt, und mit einer frisch bereiteten 5 ccm Lösung von 1 g $(H_4N)_2S_2O_8$ in 5 ccm Wasser versetzt. Nun warteten wir bis sich das Mn^{++} zu MnO_2 oxidiert, bzw. bis die Gasentwicklung aufgehört hatte. Das dauerte etwa 5 Minuten. Die violette Lösung wurde abgekühlt und in einen 100-ccm-Messkolben getüllt. (Es empfiehlt sich nicht, den Rand des Kjeldahlkolbens mit Hahnfett zu bestreichen.) Die Farbe der bis zur Marke aufgefüllten Lösung wurde nach umschütteln im Stufen gemessen. Als Vergleichslösung diente eine Lösung von 2 ccm konzentrierter H_2SO_4 in 100 ccm Wasser. Die Messung wurde in einer 20-mm Küvette unter Benützung der Farbfilter S. 55. durchgeführt. (1 mg Mn in 100 ccm Wasser = 0,758 E.)

Zink. Von dem fein verriebenen Mineral wurden mit 0,1 mg Genauigkeit gewogene Anteile von etwa 0,5 g in 30 ccm Wasser gelöst, und die Lösung mit 0,5 g HN_3Cl , 1 g $CH_3COONa \cdot 3H_2O$ und 1 ccm nCH_3COOH versetzt, mit H_2S -Gas gesättigt. Die Lösung befand sich in einem 50-ccm-Erlenmeyerkolben und wurde nach der Sättigung dicht verkorkt. Am nächsten Tag wurde das ZnS in einem zugedeckten Trichter durch Papier filtriert (Auf dem Uhrglas unten befand sich einhängender Tropfen H_2S -haltiges Wasser!) Der Niederschlag wurde mit schwefelwasserstoffhaltigem Wasser gewaschen, dann in heisser Normalsalzsäure gelöst, die Lösung ausgekocht (Bimsstein!), mit einigen Tropfen bromhaltigem Wasser gemischt und die vom Brom blasgelbe Lösung durch einen Wattebausch in ein 150-ccm-Glasbecher filtriert. Die saure Lösung wurde mit 10prozentigem H_3N neutralisiert auf etwa 60 ccm ergänzt, da dann mit 2 g $H_4N.Cl$ versetzt. Die Lösung wurde mit n. Salzsäure eben sauer, auf Methylrot eingestellt. In die, bis zum Kochen erhitzte Lösung wurde 10 ccm 10prozentiges $(H_4N)_2HPO_4$ geträufelt. Den andern Tag wurde das abgeschiedene $ZnH_4N.PO_4$ auf eine Glassfilter gesammelt mit 50 ccm gesättigter $ZnH_4N.PO_4$ Lösung gewaschen, gut abgesaugt, mit 96% Alkohol 3-mal abgespült und in lebhaftem Luftstrom getrocknet und gewogen.

Magnesium. Nach Fällung des Zn wurde das Filtrat in 100-ccm-Erlenmeyerkolben alkalisch gemacht und der Lösung H_2S -Gas zugeführt. Die niederschlaghaltige Flüssigkeit wurde am folgenden Tag in einem zugedeckten Trichter durch Papier filtriert (unten auf dem Uhrglas befand sich einhängender Tropfen $(H_4N)_2S$ -Lösung!) und der Niederschlag mit schwefelwasserstoffhaltigem Wasser mit 1 Tropfen Ammoniak gewaschen. Das Filtrat wurde nun mit HCl angesäuert und nach Zugabe von wenig grobem Bimssteinpulver ausgekocht. Die letzten Spuren des Schwefelwasserstoffs entfernten wir durch Hinzugabe von einigen Tropfen Bromwasser. Die Neutralisierung erfolgte auf die oben bei Zn beschriebene Weise. Die durch einen kleinen Wattebausch in ein 200-er-Becherglas filtrierte Lösung wurde auf etwa 100 ccm ergänzt, mit 3 g $(H_4N)Cl$ und mit 10 ccm 10%igem H_3N versetzt. Das Magnesium wurde endlich aus der bis zum Sieden erhitzten Lösung

mit 10 ccm 10%iger $(\text{H}_4\text{N})_2\text{HPO}_4$ -Lösung gefällt. Der anfangs flockige, aber bald kristallische Niederschlag $(\text{MgH}_4\text{NPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O})$ wurde am nächsten Tag auf ein Jenaer Glasfilter gesammelt, mit 50 ccm 1%igem Ammoniak, dann 3-mal mit je 10 ccm 96%igem Alkohol gewaschen und in lebhaftem Luftstrom bei Zimmertemperatur getrocknet und gewogen.

Die Bestimmung von SO_3 wurde nach der Methode von L. W. WINKLER ausgeführt.

Bestimmung des Kristallwassers. Die sorgfältig ausgewählten unverwitterten Kristalle des Minerals wurden fein zerrieben. Ein etwa 0,3 g betragender Anteil von diesem Pulver wurde in einem mit Glasstopfen gut verschliessbaren Behälter befindlichen Platin-schiffchen genau eingewogen und mit etwa 1,5 g wasserfreiem Natriumwolframat mittels eines fein ausgezogenem Glasstabes sorgfältig vermengt. Das Schiffchen wurde nun unverzüglich in ein Kaliorohr geschoben, welches mit 2 bereits vorher einzeln abgewogenen CaCl_2 -Trockenrohr verbunden war. Das zweite Ende des Kaliorohres wurde ebenfalls mit einem CaCl_2 -Trockenrohr verbunden, um die Luftfeuchtigkeit zurückzuhalten. Diesen Apparat schloss sich noch eine cc. Schwefelsäure enthaltende Waschflasche an, um die Geschwindigkeit des Luftstromes zu kontrollieren. Durch den Apparat wurde ein Luftstrom durchgesaugt (4—5 Blasen in der Sekunde), dann mit der Erhitzung des Kaliorohres begonnen. Das Kaliorohr wurde zuerst rechts und links vom Schiffchen erwärmt, um die Kondensation des Wassers in dem Kaliorohr zu verhindern, nun beginnt man mit der Erhitzung des Schiffchens; diese wurde solange fortgesetzt, bis der Inhalt des Schiffchens geschmolzen ist. Die Durchsaugung der Luft wurde bis zur Auskühlung fortgesetzt. Die CaCl_2 -Trockenröhren wurden gewogen. Das erste Trockenrohr hielt das entweichende Kristallwasser vollständig zurück.

Das Natriumwolframat wurde entsprechend vorbereitet. Das käufliche Salz wurde in einer Platinschale geschmolzen, die Schmelze in einem Porzellanmörser gegossen und nach Erstarrung zu feinem Pulver zerrieben. Das so vorbereitete Salz enthielt nach den Kontrollmessungen keine Feuchtigkeit.

Das Abwiegen des zu untersuchenden Materials geschah mit der grössten Sorgfalt. Das Platinschiffchen wurde sowohl leer als auch gefüllt in einem mit einem Glasstopfen gut verschliessbaren Glassbehälter abgewogen.

Es muss noch bemerkt werden, dass die Bestimmung des Kristallwassers auch dann denselben Wert ergab, als das Salz mit dem sorgfältig abgewogenen Teil des Natriumwolframats vermengt, geschmolzen und die Gewichtsabnahme durch Abwiegen festgestellt wurde.

Aus der Analyse folgt unmittelbar die Formel

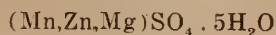


und dann ist das Molekulargewicht der Verbindung 4820,4. Die hieraus berechnete und die gefundene prozentische Zusammensetzung:

	gefunden	berechnet	$\pm\Delta$
Mn	14,83%	14,81%	0,02
Mg	2,05%	2,01%	0,04
Zn	4,08%	4,07%	0,01
SO_4	40,24%	39,86%	0,38
H_2O	39,61%	39,20%	0,41
	<u>100,81%</u>	<u>99,95%</u>	

Die Abweichung im Wassergehalt lässt sich darauf zurückführen, dass die Analyse an grubenfeuchtem Material durchgeführt worden ist.

Die oben angegebene Formel lässt sich aber auf die folgende einfachere bringen:



Die hieraus berechneten Werte sowie die gefundenen sind:

	gefunden	berechnet	$\pm\Delta$
Mn	14,83%	15,40%	0,57
Mg	2,05%	1,70%	0,35
Zn	4,08%	4,58%	0,50
SO ₄	40,24%	40,41%	0,17
H ₂ O	39,61%	37,90%	1,79
	<u>100,81%</u>	<u>99,99%</u>	

Die Werte der Analyse in Sulfate umgerechnet und mit den aus der Formel (Mn,Zn,Mg)SO₄ · 5H₂O, bzw. $\frac{2}{3}$ MnSO₄ · $\frac{1}{6}$ MgSO₄ · $\frac{1}{6}$ ZnSO₄ · 5H₂O berechneten Werte verglichen, ergibt:

	nach der Analyse	aus der Formel berechnet	$\pm\Delta$
MnSO ₄	40,74%	42,34%	1,60
MgSO ₄	10,15%	11,32%	1,17
ZnSO ₄	10,08%	8,44%	1,64
H ₂ O	39,61%	37,90%	1,71
	<u>100,58%</u>	<u>100,00%</u>	

In der Verbindung ist auf Grund der Kationradien gegenseitige Substitution der Kationen möglich, besonders zwischen Mg und Zn. Die Ionradien sind die folgenden:



Die Zusammensetzung des Minerals nähert sich der des Fauserits (Mn,Mg)SO₄ · 6H₂O. Das in Rede stehende Mineral mit dem Fauserit in Beziehung gebracht und als seine Formel (Mn,Mg,Zn)SO₄ · 6H₂O genommen, ergibt sich:

	aus der Formel berechnet	gefunden	$\pm\Delta$
Mn	14,32%	14,83%	0,51
Zn	4,26%	4,08%	0,18
Mg	1,58%	2,05%	0,47
SO ₄	37,56%	40,24%	2,68
H ₂ O	42,27%	38,61%	2,66
	<u>99,99%</u>	<u>100,81%</u>	

Die Abweichungen widersprechen einer Gleichsetzung.

Die Zusammensetzung des Urvölgger Originalfauserits BREITHAUPTS¹ 3(Mn,Mg)SO₄ · 16H₂O, bzw. (Mn,Mg)SO₄ · 5,33H₂O und (Mn,Mg)SO₄ · 5H₂O, ferner die berechneten Werte des Zinkfauserits von Felsöbánya sind:

	3 (Mn,Mg) SO ₄ · 16 H ₂ O	(Mn,Mg) SO ₄ · 5,33 H ₂ O	(Mn,Mg) SO ₄ · 5 H ₂ O	Zinkfauserit (Mn,Mg,Zn) SO ₄ · 5 H ₂ O
MnSO ₄	42,50%	41,10%	41,77%	42,34%
MgSO ₄	16,94%	37,76%	33,31%	11,32%
ZnSO ₄	—	—	—	8,44%
H ₂ O	40,56%	26,14%	24,92%	37,90%
	<u>100,00%</u>	<u>100,00%</u>	<u>100,00%</u>	<u>100,00%</u>

bezw. in Oxyden:

	3 (Mn, Mg) SO ₄ · 16 H ₂ O	(Mn, Mg) SO ₄ · 5, 33 H ₂ O	(Mn, Mg) SO ₄ · 5 H ₂ O	Zinkfauserit	
				(Mn, Mg, Zn) SO ₄ · 5 H ₂ O berechnet	gefunden
MnO	15,30%	15,30%	15,71%	19,89%	19,14%
MgO	8,72%	8,70%	8,93%	2,83%	3,40%
ZnO	—	—	—	5,71%	5,08%
SO ₃	34,55%	34,54%	35,46%	33,68%	33,54%
H ₂ O	41,44%	41,45%	39,90%	37,89%	39,61%
	100,01%	99,99%	100,00%	100,00%	100,77%

Die Epsomit-Fauserit-Frage erörternd, teilt HEY² sieben neue Analysen von den folgenden Fundorten mit: Besztercebánya 2, unbekannter Fundort 1, Urvölgy 1, Selmebánya 1, Hodrusbánya 2. Keines der analysierten Minerale ist Fauserit, sondern Epsomit da ihr MnO-Gehalt bloss 0,20—0,56% ausmacht. Er empfiehlt, den Namen Fauserit allein zur Bezeichnung des Mn-haltigen Epsomit zu gebrauchen. Das Material HEY's von Urvölgy (Analyse Nr. VI) ist ebenfalls kein Fauserit, sondern Epsomit. Sein Mineral von Selmebánya (Analyse Nr. VIII) mit 4,28%-igem MnO-Gehalt steht dem Fauserit in der Zusammensetzung auch nicht nahe (19,61% MnO). In demselben Mineral lässt sich 2,82% ZnO nachweisen, während der ZnO-Gehalt in den bisher analysierten Epsomit-Fauseriten bloss 0,15—0,94% beträgt. Sie werden vom Felsöbányaer Mineral im ZnO-Gehalt übertroffen.

Die vergleichenden Daten von BREITHAUPT's Urvölgyer, HEY's Selmebányaer und dem von mir gefundenen Felsöbányaer Mineral sind die folgenden:

	Breithaupt 3 (Mn, Mg) SO ₄ · 16 H ₂ O	Hey, Selmebánya	Felsöbánya
MnSO ₄	42,50%	9,11%	40,74%
MgSO ₄	16,94%	38,09%	10,15%
ZnSO ₄	—	5,59%	10,08%
CoSO ₄	—	0,14%	—
FeSO ₄	—	0,03%	—
H ₂ O	40,56%	48,41%	39,61%
	100,00%	101,37%	100,58%

bezw. in Oxyden:

	Breithaupt	Hey, Selmebánya	Felsöbánya
SO ₃	34,49%	31,54 %	33,54%
MnO	19,61%	4,28 %	19,14%
MgO	5,15%	12,76 %	3,40%
CoO	—	0,068 %	—
FeO	—	0,015 %	—
ZnO	—	2,82 %	5,08%
H ₂ O	42,66%	48,41 %	39,61%
	101,91%	99,89 %	100,77%

Aus dem vorstehenden ergibt sich, dass das Mineral von Felsöbánya in chemischer Beziehung weder mit dem Originalfauserit von Urvölgy noch mit dem Zn-haltigen Epsomit zu identifizieren ist. Es kann nicht als Mg- bzw. Zn-Mallardit (MnSO₄ · 7H₂O) oder Smikit (MnSO₄ · H₂O), als Mg- bzw. Mn-Goslarit (ZnSO₄ · 7H₂O), Mn-, bzw. Zn-Hexahydrat (MgSO₄ · 6H₂O) oder Kiserit (MgSO₄ · H₂O), sondern nur als selbständiges Mineral angesehen werden.

Das $16\text{H}_2\text{O}$ in der Analyse von (BREITHAUPT) MOLLNÄR lässt sich möglicherweise damit erklären, dass er das Wasser als Glühverlust: durch einfache Erhitzung (und nicht mit Natriumwolframat) bestimmt hat; bei solchem Vorgang ist dann auch ein Teil des Sulfats — in der Form von Schwefelsäure — entwichen, und das hat den grösseren H_2O -Gehalt in der Analyse und in der Formel ergeben.

LOCZKA³ hat ein von Hodrusbánya stammendes Mineral analysiert, dessen Zusammensetzung die folgende ist (I):

	I.	II.	III.
SO_3	32,52%	32,62 %	32,92 %
MgO	15,47%	14,58 %	15,59 %
FeO	0,04%	0,051%	0,023%
CoO	0,08%	—	0,11 %
NiO	—	—	0,002%
ZnO	0,54%	0,94 %	0,25 %
MnO	0,25%	0,32 %	0,33 %
H_2O	50,73%	50,21 %	49,36 %
$\text{Ca}(\text{K}_2\text{Na}_2)\text{O}$ unlöslich ...	Sp	1,02 %	1,00 %
	99,63%	99,74 %	99,58 %

LOCZKA hat das Mineral Fauserit genannt, aber es ist auch nach seiner Ansicht Bittersalz, das in geringer Menge einige Schwermetalle enthält. DOELTER⁴ bemerkt zur Analyse LOCZKA's, dass die Bezeichnung Fauserit für dieses Mineral unbegründet sei. HEY hat ebenfalls zwei Minerale von Hodrusbánya analysiert; sie sind Epsomite (II, III) und ihre Zusammensetzung ist der des Minerals LOCZKA's gleich.

MELCZER⁵ erwähnt in der Beschreibung der Mineralien von Vashegy und seine Umgebung (Rákos, Szirk, Nandrás) auch einen Fauserit von nicht näher bezeichnetem Fundort: „Er kommt in weisser oder gelblicher Kruste mit faseriger Struktur vor, stellenweise in tropfsteinähnlichen Gebilden. Seine Bruchfläche zeigt schönen Seidenglanz. Unter dem Mikroskop erscheint er in äusserst feinen Fasern. Er war bisher noch nicht der Gegenstand ausführlicher Untersuchung.“ Es ist nicht wahrscheinlich, dass dieses Mineral Fauserit ist.

Mit den Entstehungsbedingungen des Epsomits und Fauserits, sowie mit den Bildungsbedingungen des Systems $\text{MnSO}_4\text{-ZnSO}_4\text{-H}_2\text{O}$, ferner des Systems $\text{MgSO}_4\text{-ZnSO}_4\text{-H}_2\text{O}$ haben sich mehrere Forscher eingehend befasst.

RAMMELSBURG⁶ stellt anlässlich der Untersuchung des Systems $\text{MgSO}_4\text{-MnSO}_4\text{-H}_2\text{O}$ fest, dass bereits bei 65,54% MnSO_4 -Gehalt Kristalle vom Eisensulfatyp entstehen und das Kristallwasser stets $7\text{H}_2\text{O}$ ist (p. 342—344). Das System $\text{MnSO}_4\text{-}5\text{H}_2\text{O}\text{-ZnSO}_4\text{-}7\text{H}_2\text{O}$ verhält sich ebenso wie das System $\text{MnSO}_4\text{-MgSO}_4$ (p. 343—344). Im System $\text{MgSO}_4\text{-}7\text{H}_2\text{O}\text{-ZnSO}_4\text{-}7\text{H}_2\text{O}$ entspricht die Kristallform stets dem herrschenden Bestandteil.

Nach DUFET⁷ ist das Molekularvolumen in den prozentisch verschieden zusammengesetzten Kristallen des Systems $\text{MgSO}_4\text{-}7\text{H}_2\text{O}\text{-ZnSO}_4\text{-}7\text{H}_2\text{O}$ annähernd unveränderlich; die Prismenwinkel ändern sich beinahe genau nach dem Verhältnis der Grundverbindungen.

Nach BAKHUIS—ROOZEBOOM⁸ mischt sich das System $\text{MnSO}_4\text{-MgSO}_4\text{-H}_2\text{O}$ nicht in jedem Verhältnis, in den Mischkristallen ($\text{Mn,Mg}\text{)SO}_4\text{-}5\text{-}7\text{H}_2\text{O}$ ist das Kristallwasser nicht unveränderlich, sondern nimmt mit der Zunahme des MnSO_4 ab.

STORTENBECKER⁹ stellte im System $MgSO_4-ZnSO_4$ einen $7H_2O$ und einen $6H_2O$ enthaltenden Mischkristall her.

HOLLMANN¹⁰ fand $7H_2O$ in den Mischkristallen des $MgSO_4$ und $ZnSO_4$; $(MgZn)SO_4 \cdot 7H_2O$ kristallisiert im rhombischen System.

$2MgSO_4 \cdot 7H_2O + ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ — und $MgSO_4 \cdot 7H_2O + ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ — Mischkristalle können künstlich hergestellt werden.

SAHMEN¹¹ untersuchte das System $MnSO_4-ZnSO_4$ zwischen 0° und 39° und bestimmte, entsprechend der Temperatur, mehrere in verschiedenen Systemen kristallisierende Typen.

Nach BALLO¹² ist die Zusammensetzung des Fauserits keine beständige und folgt der in der Zusammensetzung der Lösung eintretenden Änderung; der $MnSO_4$ -Gehalt der zuletzt ausgeschiedenen Kristalle erreicht 80,5%. Wenn die Lösung bei der Kristallisation nicht an einer Stelle vollständig eintrocknet, sondern die Kristalle sich im Verlauf der Weitersickerung bilden, dann findet man an den verschiedenen Stellen Kristalle mit verschiedener Zusammensetzung. Nach seiner Feststellung enthält der Fauserit BREITHAUPT's von Urvölgy weniger $MnSO_4$, als die durch Kristallisation erreichbare Endzusammensetzung zeigt, demnach hat sich der Urvölgyer Fauserit aus einer Lösung ausgeschieden, die ursprünglich viel weniger als 80,5 Mol-% $MnSO_4$ enthielt (p. 84—85). Als Endergebnis stellt er fest: man möge bei 18° von einer beliebig zusammengesetzten Lösung ausgehen, bei teilweise erfolgreicher Kristallisation ändert sich die Zusammensetzung der Lösung und des Kristalls immer so, dass sie 80,5% $MnSO_4$ - und 19,5% $MgSO_4$ -Gehalt erreicht. Und sie behält diese Zusammensetzung bis zur völligen Eintrocknung (p. 100).

HEY kommt im Verlauf der Untersuchung des Systems $MgSO_4-MnSO_4-H_2O$ zu dem Schluss, dass der Fauserit Breithaupt's von Urvölgy ca. 57% $(Mn, Mg)SO_4 \cdot 5H_2O$ enthalten hat; dieser Stoff ist als Mineral unbekannt, wenn er aber vorkäme, würde er zur Kupfersulfatgruppe gehören. BREITHAUPT's Fauserit lässt sich als Mischung von $(Mn, Mg)SO_4 \cdot 7H_2O$ und $(Mn, Mg)SO_4 \cdot 5H_2O$ auffassen, und die Kristalle enthalten 30—40% $MnSO_4 \cdot 7H_2O$. Aus den Lösungskurven des Pentahydrats geht hervor, dass die Temperaturabnahme — bis 0° — zu keiner Hexahydratbildung führt, demnach der BREITHAUPT'sche Stoff nicht homogen gewesen ist. Bei $17-19^\circ C$ scheiden aus den Lösungen mit dem Molekularverhältnis

$$\frac{100}{(Mn, Mg)SO_4} < 25$$
 Kristalle mit der Formel $(Mn, Mg)SO_4 \cdot 5H_2O$ aus, diese aber sind dem Kupfersulfat isomorph. In diesen Kristallen ist der $MgSO_4$ -Gehalt grösser als in der Lösung (zumindest 70%), im Pentahydrat hingegen kleiner als in der Lösung (höchstens 6%). Homogenes Hexahydrat hat er nicht gewonnen.

Aus dieser Übersicht der bisherigen Untersuchungen erhellt, dass der richtigste Weg zur endgültigen Lösung der Frage wäre, bei verschiedenen Temperaturen künstliche Kristalle herzustellen, die der experimentel gefundenen Zusammensetzung des natürlichen Fauserit-Epsomit entsprechen; und ihre Zusammensetzung durch Analysen zu kontrollieren. Das bezieht sich auch auf das Mineral von Felsöbánya mit der Zusammensetzung $(Mn, Zn, Mg)SO_4 \cdot 5H_2O$.

Kristallographische Eigenschaften.

Ich habe bei der Beschreibung des Vorkommens erwähnt, dass an der Haftfläche der Tropfsteine Kristalle sitzen. Ihre Grösse erreichte 5—7 mm, doch diese grösseren, noch in Nagybánya ausgewählten Kristalle gingen in Budapest zugrunde. Von dem übrigen Material habe ich bloss 6 Kristalle für die goniometrische Messung geeignet gefunden; der grösste von diesen Kristallen mass 2 mm. Terminalflächen hatten sich nur an drei Kristallen entwickelt. Die Messungen mussten möglichst schnell durchgeführt werden, da die Kristalle durch die Wärme der Instrumentlampen ihr Wasser verlieren, sich mit einer weissen Haut überziehen und dann nicht mehr messbar sind.

Zu den kristallographischen Messungen dienten die folgenden Grundwerte:

$$(110) : (010) = 45^{\circ}31'08''$$

$$(101) : (100) = 60^{\circ}14'30''.$$

Der Winkelwert $(110):(010)$ ist der Mittelwert von 17, $(101):(100)$ von 3 nur wenig abweichenden Messungen.

Achsenverhältnis:

$$a : b : c = 0,98208 : 1 : 0,56148.$$

Die Kristalle mit Terminalflächen sind dem Anscheine nach holoeidrisch, ich betrachte aber den Zinkfauserit mit Rücksicht auf seine nahe Verwandtschaft mit der Fauserit- bzw. Epsomitgruppe — allerdings mit Vorbehalt — als rhombisch bisphenoidal; demnach sind seine Formen:

$$\begin{array}{ll} a \{100\} & m \{110\} \\ b \{010\} & o \{111\} \\ r \{101\} & \omega \{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\} \end{array}$$

Die gemessenen und berechneten Winkelwerte:

	gemessen	berechnet
$a : b = (100) : (010)$	$= 89^{\circ} 52'$	90°
$m : a = (110) : (100)$	$= 44^{\circ} 29'$	$44^{\circ} 28' 52''$
$: b = : (010)$	$= 45^{\circ} 31'$	$45^{\circ} 31' 08''$
$r : a = (101) : (100)$	$= 60^{\circ} 14'$	$60^{\circ} 14' 32''$
$: o = : (111)$	$= 26^{\circ} 37'$	$26^{\circ} 48' 42''$
$o : b = (111) : (010)$	$= 63^{\circ} 44'$	$63^{\circ} 11' 18''$
$: o = : (\bar{1}\bar{1}\bar{1})$	$= 78^{\circ} 11'$	$78^{\circ} 25' 28''$
$: m = : (110)$	$= 50^{\circ} 51'$	$50^{\circ} 47' 16''$
$: \omega = : (\bar{1}\bar{1}\bar{1})$	$= 53^{\circ} 54'$	$53^{\circ} 37' 24''$

Die gemessenen Winkel sind die Mittelwerte von 3—26 Messungen.

Die Reflexion der Kristallflächen ist schwach.

Die Winkelwerte an ein und demselben Kristall bzw. die der indentischen Winkel an den verschiedenen Kristallen sind schwankend.

Der Zinkfauserit gehört zur Epsomitgruppe; er weist ein ähnliches Achsenverhältnis und ähnliche Winkelwerte auf wie Mineralien dieser Gruppe.¹³

Achsenverhältnis:

Epsomit	Goslarit	Morenosit	Zinkfauserit
0,9901 : 1 : 0,5709	0,9804 : 1 : 0,5631	0,9815 : 1 : 0,5656	0,9821 : 1 : 0,5615

Die berechneten Winkelwerte:

	Epsomit	Goslarit	Morenosit	Fauserit ¹⁾	Zinkfauserit
110 : 100	44° 43'	44° 27'	44° 28'	44° 21'	44° 29'
110 : 010	45° 17'	45° 33'	45° 32'	45° 39'	45° 31'
101 : 100	60° 02'	60° 08'	60° 03'		60° 14'
101 : 111	26° 19'	26° 02'	26° 06'		26° 49'
111 : 010	63° 41'	63° 58'	63° 54'		63° 11'
111 : $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$	78° 06'	77° 38'	77° 50'		78° 25'
111 : 110	50° 57'	51° 11'	51° 05'		50° 47'
111 : $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$	52° 38'	52° 04'	52° 12'		53° 37'

In der Zone $[001]$ hat sich mit den grössten Flächen $m \{110\}$ ausgebildet. Die Formen $a \{100\}$ und $b \{010\}$ haben sich stets mit kleineren Flächen entwickelt als die vorher erwähnte; diese Flächen sind nahezu gleich gross.

Die Flächen der Form $r \{101\}$ sind mittelgross.

Zwischen $o \{111\}$ und $\omega \{1\bar{1}1\}$ lässt sich kein wesentlicher Grössenunterschied feststellen; beide Formen erscheinen mit grossen Flächen.

Die beobachteten Kombinationen:

	a b r m	o ω	
Kristall 1	a b r mm'	o ω'	Abbildung 1
Kristall 2	b mm'	o ω'	Abbildung 2
Kristall 3	b mm'm'''		
Kristall 4	a b mm'		
Kristall 5	b r m''	o $\omega\omega'$	Abbildung 3
Kristall 6	a b m		

Der Typus des Zinkfäuserits ist kurz säulig.

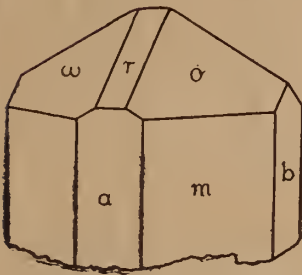


Abb. 1.

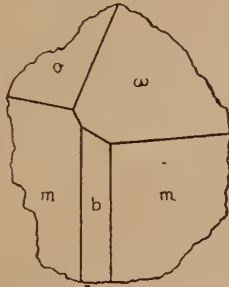


Abb. 2.



Abb. 3.

Physikalische Eigenschaften.

Spaltung: nach $\{010\}$ gut.

Härte: 2,5.

Spezifisches Gewicht: 1,9971 bei 4° (bestimmt bei 20°).

Farbe: blassrosa; die Farbe der einzelnen Kristalle veränderlich von blassrosa bis farblos. Durchsichtig, in grösseren Massen durchscheinend.

Optisch zweiachsig, rhombisch. Opt. Charakter negativ. Achsenwinkel gross. $e > v$.

Mit Einbettungsmethode bestimmt, $n=1,465$, $\lambda=546\mu\mu$, $t=24,5^\circ \text{ C}$. Den Brechungsexponenten habe ich sowohl an dem in sehr kleiner Menge erhaltenen ursprünglichen Material bestimmt als auch an dem nach der Zerstörung des Laboratoriums unversehrt gebliebenen Material (dessen Kristalle — wie erwähnt — zu meinen Messungen dienten); die erhaltenen Werte weisen keinen wesentlichen Unterschied auf.

An der Luft verliert das Mineral sein Kristallwasser sehr rasch; die Kristalle werden bereits nach einigen Minuten von einer weissen Kruste umgeben. In Wasser lässt er sich sehr leicht lösen. Farbe der Lösung: rosa mit blasslila Stich.

In abs. Alkohol löst er sich selbst nach längerer Zeit (12 Monate) nicht.

Der Zinkfauserit von Felsöbánya ist das Verwitterungsprodukt von Pb-Zn-Cu-Erzen.

Die physikalischen Daten der Mineralien der Epsomitgruppe sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

	Spaltung	Härte	Spez. Gew.	Farbe	Opt. Eigenschaften
Epsomit $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	(010)	2—2,5	1,68	Farblos, grünlich, rötlich	Negativ $2V=49^\circ-51^\circ$ $\rho < \nu$ $n=1,450$
Fauserit (Mn,Mg) $SO_4 \cdot 5-7H_2O$	(010) (110)	2,25—2,75	1,885	Rötlich — gelblichweiss	$n=1,452^*$
Goslarit $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	(010)	2—2,5	2,0	Farblos, gelblich- grünlich, weiss	Negativ $2V=45^\circ 58'$ $\rho > \nu$ $n=1,474$
Morenosit $NiSO_4 \cdot 7H_2O$	(010)	2,2	1,94	Apfelgrün, smaragdgrün	Negativ $2V=41^\circ 54'$ $\rho > \nu$ $n=1,483$
Zinkfauserit (Mn,Zn,Mg) $SO_4 \cdot 5H_2O$	(010)	2,5	1,9971	Blassrosa- farblos	Negativ $2V=\text{gross}$ $\rho > \nu$ $n=1,465$

* Bestimmt an dem Urvölgyer wasserlosen, zu Staub zerfallenen Stück (Inventarnummer V. 428) der Sammlung der Min.-Petr.-Abt. d. Ungarischen Nationalmuseums aus dem Jahre 1896 ($\lambda = 546 \mu\mu$).

SCHRIFTTUM.

1. A. BREITHAUPT: Berg- u. hüttenm. Zeitung, 24. 1865. 109.
— Mineralogische Studien, Berg. u. hüttenm. Zeitung, 24. 1865. 301—303, 309—312, 319—322, 335—337, 341—343, 363. (Fauserit 301—302.)
2. M. H. HEY: On pink epsomites and fauserite. Min. Mag. 22. 1929—1931. 510—518.
3. LOCZKA J. Ásványelemzések. Mat. term. tud. Közlemények, 24. 1891. 350. Mineralchemische Mitteilungen. Math. u. naturw. Ber. aus Ungarn, 8. 1890. 108—109.

4. C. DOELTER: Handb. d. Mineralchemie, Bd. IV. 2. Teil. Dresden-Leipzig. 1929. 599—600.
5. MELCZER G.'s Arbeit erschien in: EISELE G. Gömör és Kishont törvényesen egyesült vármegyének bányászati monografiája. Selmechánya. 1907. 542.
6. C. F. RAMMELSBERG: Ueber das Verhältnis, in welchem isomorphe Körper zusammen kristallisieren, und den Einfluss desselben auf die Form der Krystalle. Ann. d. Phys. u. Chem. (Poggendorff), 91. 1854. 321—354.
7. H. DUFET: Sur la variation de forme cristalline dans des mélanges isomorphes. Bull. soc. min. Franç. 18. 1889. 22—31.
8. B. W. BAKHUIS ROOZEBOOM: Ueber die Löslichkeit von Mischkrystallen speciell zweier isomorpher Körper. Z. f. phys. Ch. 8. 1891. 504—530.
9. W. STORTENBECKER: Ueber die Löslichkeit von hydratirten Mischkrystallen. Z. f. phys. Ch. 17. 1895. 643—650.
10. R. HOLLMANN: Ueber die Dampfspannung von Mischkrystallen einiger isomorpher Salzhhydrate. Z. f. phys. Ch. 37. 1901. 193—213.
— Die Doppelsalze von Magnesiumsulfat und Zinksulfat. Z. f. phys. Ch. 40. 1902. 577—580.
— Ueber die Doppelsalze isomorpher Salzpaare. Clb. f. Min. 1904. 513—527.
11. R. SAHMEN: Ueber die Mischkrystalle von Mangansulfat und Zinksulfat zwischen 0° und 39°. Z. f. phys. Ch. 54. 1906. 111—120.
12. BALLÓ R.: Tanulmány az elegykristályok oldhatóságáról. — Magyar chemiai folyóirat. 13. 1907. 17—21, 33—37, 49—51, 65—68, 81—85, 97—100.
13. C. HINTZE: Handb. d. Min. I. Bd. III. Abt. 2. Hälfte. Berlin-Leipzig. 1930. 4334—4356.

A KÁRPÁTI HEGYRENDSZER HELYZETE AZ ALPESI OROGÉNBAN

Irta: SZENTES FERENC

I ábrával.

Tudományunk változásában és fejlődésében éppúgy, mint az egyén életében, az analízis és szintézis, a vizsgálódás és elmélyedés ideje egymást váltják. A hazai földtani kutatás most is lényegében a részletmegfigyelésekre helyezi a fősúlyt. Megbízható eredményei azonban gyakran ellentmondásban állanak a nemzetközileg ismert földtani elméletekkel. Indokolt ezért jelenlegi felfogásunkat röviden áttekinteni.

SUESS EDE hatalmas összeállítására, mely Földünk hegyrendszeréit áttekintő formában rendezte, az idők során tovább fejlődött. Ő az Appenninek—Kárpátok—Alpok összefüggő lánchegységével szembeállította a Dinaridákat. TERMIER viszont már az Appenninek is különválasztotta. KOBER az Alp—Kárpát—Balkán ívvel szembehelyezte az Appennin—Dinarid láncot, ezt a gondolatot fejlesztik tovább STILLE és RUD. STAUB is. Mindinkább hangsúlyozódott, hogy nemcsak a hegységek egymáshoz való viszonyát, hanem azoknak geomechanikai természetét, összefüggéseik ill. különbségeik *kvantitatív értékelését* kell vizsgálataink főfeladatának tekinteni. BUBNOFF figyelmeztetett először arra, hogy ha a hegységreszek geomechanikai különbségeit tekintjük, nem beszélhetünk csapás mentén folyamatosan folytatódó *hegységívvekről* (*Beugung*), sokkal inkább különböző szerkezetű hegységívek egymáshoz *láncolódásáról* (*Ket-*