

A magyarországi hidrotermális szfaleritek indiumtartalmának geokémiai vizsgálata

Nagy Béla*

(1 ábrával, 4 táblazzattal)

Összefoglalás: A szfaleritek indiumtartalmának közismert gyakorlati jelentősége miatt szükségesnek tartottuk a magyarországi hidrotermális ércelefordulások ZnS ásványainak In-tartalmát megvizsgálni.

Vizsgálataink alapján kitértünk, hogy ipari szempontból főleg a kelet-mátrai ércesedési terület szfaleritjeinek In-tartalma figyelemre méltó, de a nagybörzsönyi és telkibányai szfaleritek In-tartalma is (megfelelő ércesletek esetén) érdekes lehet.

Új felismerés az is, hogy a gyöngyösoroszi területen néhány telér szfaleritjének In-tartalma a mélyebb művelési szintek felé dúsul.

A közép-mátrai ércesedési területen csak a Teodor és a Névtelenbérci telér szfaleritjében van némi In-dúsulás. A velencei-hegységi és a rudabányai szfaleritek In-tartalma viszont a kimutatási határ alatt van, így az In szempontjából ezek az előfordulások jelentéktelenek.

Az átlagos koncentrációk meghatározásán túlmenően az In geokémiai sajátosságait is tanulmányoztuk. Megállapítottuk, hogy a magyarországi szfaleritelőfordulások esetében az In — a szakirodalomban hangsúlyozott Fe^{2+} helyett — a Mn^{2+} kationnal korrelál. Ezt a kapcsolatot közel azonos ionrádiuszokkal (In 0,92 Å, Mn 0,91 Å) magyarázzuk.

A magyarországi hidrotermális ércásványok nyomelemvizsgálatával már számos kutató foglalkozott, de a szfaleritek In-tartalmára vonatkozó mennyiségi adatokat eddig csak S á m s o n i Z. (1966) közölte. S á m s o n i Z. adatai főleg a velencei-hegységi és a közép-mátrai ércesedési területek szfaleritjeire vonatkoznak.

A szfaleritek indiumtartalmának gyakorlati jelentősége miatt szükségesnek tartottuk a magyarországi szfaleritek In-tartalmának összehasonlító vizsgálatát elvégezni. Ezért a magyarországi hidrotermális ércesedési területek jellemző ZnS képződményeit begyűjtöttük és megvizsgáltuk.

Vizsgálati anyagaink közül a velencei-hegységi és a nagybörzsönyi minták többsége a hányókról való, a mélységadatokkal megadott mintákat a MÁFI Múzeumából, dr. T a s n á d i K u b a c s k a Andrásról kaptuk. A nyugat-mátrai ércesedési területről származó szfaleritek nagyrésze S i k l ó s s y S á n d o r és F é l e g y h á z y Zsolt iparági geológusoktól származik. A közép-mátrai mintákat F é l e g y h á z y Zsolt és N a g y - m á n y o k i Frigyes segítségével gyűjtöttük, a kelet-mátrai területről vizsgált szfalerit anyagunk dr. T ö r ö k K á l m á n tól és a MÁFI Múzeumából, a rudabányai anyagunk H a r n o s J á n o s tól, a telkibányai ércanyagunk pedig dr. Székyné, dr. F u x Vilma gyűjtéséből származik.

Az összes mintánk 80 db volt. Ezeket a MÁFI szinképlaboratóriumában P e t r ő K á l m á n n é, Z e n t a i Péter (1967) kalkofil elemekre kidolgozott kvantitatív szinképlanalitikai módszerével, vizsgálta.

A szinképlelemzés eredményeit az I. táblázatban foglaltuk össze. Az I. táblázat adataiból ércesedési területeként minimális, maximális és mértani átlagot számoltunk (II. táblázat), ezek területi megoszlását az 1. ábrán tüntettük fel. A II. táblázatból és az 1. ábrából világosan látszik, hogy a magyarországi szfaleritelőfordulások közül az In szempontjából a kelet-mátrai

* Előadta a MFT Ásványtani-Geokémiai Szakcsoportjának 1969. X. havi előadó ülésén.

Magyarországi szfaleritek nyomelemzési eredményei g/t-ban

		As	Te	Hg	Sb	Mn	Ge	Au	Tl	Cu	
1. Pátkai lejtakna	Velen- hegyi	1 600	<	1 600	400	0,1	10	<	<	4 000	
2. Pátkai lejtakna		<	<	1 600	250	1	<	<	<	4 000	
3. Nagybörzsöny altáró hányó	Nagybörzsöny	10 000	<	<	<	100	<	<	<	400	
4. Nagybörzsöny altáró hányó		<	<	<	250	25	<	<	<	40	
5. Nagybörzsöny altáró hányó		<	<	<	250	25	<	<	<	<	
6. Nagybörzsöny altáró hányó		<	<	<	250	25	<	<	<	60	
7. Nagybörzsöny altáró hányó		<	<	<	250	25	4	<	<	160	
8. Nagybörzsöny altáró hányó		2 500	<	<	<	1 600	<	<	<	600	
9. Nagybörzsöny altáró hányó		<	<	<	<	1 600	<	<	<	1 600	
10. Nagybörzsöny altáró hányó		<	<	<	<	1 600	<	<	<	> 10 000	
11. Nagybörzsöny altáró 1623 m		2 500	<	<	<	2 500	<	<	<	600	
12. Nagybörzsöny altáró 1623 m		<	<	<	<	1 600	<	<	<	400	
13. Nagybörzsöny Fagyosasszony-b		<	<	<	600	100	600	<	<	160	
14. Nagybörzsöny Fagyosasszony-b		<	<	<	<	250	<	<	<	160	
15. Nagybörzsöny Alsó-Rózsa t.		4 000	<	<	<	1 000	<	<	<	600	
16. Károly telér 400-as szint		Nyugat-mátrai ércesedés (Gyöngyösorsói)	4 000	<	ny	250	100	<	<	<	1 000
17. Károly telér 350-es szint			<	<	<	<	60	<	<	<	160
18. Károly telér 300-as szint	<		<	<	<	100	<	<	<	1 600	
19. Károly telér 300-as szint	<		<	<	100	100	<	<	<	10 000	
20. Károly telér 250-es szint	<		<	ny	<	1 000	<	<	<	6 000	
21. Károly telér 200-as szint	<		<	<	<	100	<	<	<	2 500	
22. Károly telér 200-as szint	<		<	<	160	100	<	<	<	400	
23. Aranybányabérci telér 250-es sz.	<		<	<	<	160	<	<	<	400	
24. Aranybányabérci telér 250-es sz.	<		<	600	<	1 000	<	<	<	1 600	
25. Aranybányabérci telér 250-es sz.	<		<	400	<	600	<	<	<	2 500	
26. Arany Péter telér 250-es sz.	<		<	<	160	100	<	<	<	1 600	
27. Kiskút telér 350-es sz.	2 500		<	<	250	100	<	<	<	10 000	
28. Malomérci telér 350-es sz.	<		<	<	600	60	<	<	<	6 000	
29. Malomérci telér 350-es sz.	<		<	<	600	100	<	<	<	600	
30. Malomérci telér 350-es sz.	<		<	<	<	160	<	<	<	600	
31. Malomérci telér 300-as sz.	<		<	<	600	160	<	<	<	1 600	
32. Malomérci telér 300-as sz.	<		<	<	400	250	<	<	<	2 500	
33. Malomérci telér 300-as sz.	<		<	<	<	160	<	<	<	600	
34. Szentimre telér kutatótáró	<		<	<	250	1	<	<	<	100	
35. Szentimre telér kutatótáró	4 000		<	160	600	2,5	<	<	160	2 500	
36. Szentimre telér kutatótáró	<		<	<	60	1,6	<	<	<	60	
37. Szentimre telér kutatótáró	2 500		<	<	250	2,5	<	<	16	600	
38. Szentimre telér kutatótáró	<		<	<	400	1,6	<	<	<	100	
39. Szentimre telér 608-as szint	<		<	<	<	160	<	<	<	1 000	
40. Szentimre telér 598-as szint	<		<	<	<	2,5	<	<	<	400	
41. Szentimre telér 515-es szint	1 600		<	<	<	100	<	<	<	400	
42. Szentimre telér 422-es szint	<		<	<	400	600	<	<	<	10 000	
43. Mátrászentimre 2. sz. I. 267,2 m	<		<	<	<	10	<	<	<	160	
44. Mátrászentimre 2. sz. I. 803,1 m	<		<	<	<	1 000	<	<	<	2 500	
45. Bányabérci akna I. telér	<		<	<	160	60	<	<	<	400	
46. Bányabérci akna I. telér	<	<	<	2 500	600	<	<	<	2 500		
47. Bányabérci akna II. telér	<	<	<	60	<	<	<	<	160		
48. Bányabérci akna II. telér	<	<	<	25	<	<	<	<	160		
49. Bányabérci akna telér feltörés	<	<	<	100	60	<	<	<	1 000		
50. Béla telér	<	<	<	100	160	<	<	<	4 000		
51. Nagylápaő 4-es táró hányó	Közép-mátrai ércesedési terület	<	<	<	<	16	<	<	<	60	
52. Nagylápaő 7-es táró 660-as telér		<	<	<	<	10	<	<	<	230	
53. Nagylápaő 7-es táró 1044-es telér		<	<	<	<	0,6	<	<	<	250	
54. Nagylápaő 7-es táró VIII-as telér		<	<	100	60	1	4	<	<	250	
55. Nagylápaő 7-es táró irányvázat		<	<	<	<	2,5	<	<	<	400	
56. Nagylápaő 7-es táró Kereszt telér		<	<	<	<	0,6	<	<	<	400	
57. Nagylápaő 7-es táró Teodor telér		<	<	<	60	60	<	<	<	2 500	
58. Nagylápaő 7-es táró Teodor telér		<	<	<	1 000	25	4	<	<	160	
59. Nagylápaő 7-es táró hányó		<	<	400	60	6	4	<	<	400	
60. Nagylápaő hányó		<	<	100	100	2,5	6	<	<	400	

Analyses for trace elements of Hungarian sphalerites, gram per ton

I. táblázat — Table I.

Pb	Ga	Bi	Mo	Sn	In	Cd	Ag	Zn	Ni	Co	Fe	Saját minta szám	Megj.
60	1 600		6			1 600	40	sok		100	15 000	93.	1965
> 10 000	> 10 000		100			1 600	10	sok		100	10 000	249.	1968
160				40	40	1 000	0,4	sok		80	54 000	80.	
sok				100	16	60	10	sok	0,6	40	85 000	82.	
sok				250	16	250	320	sok	1,6	100	24 000	83.	
sok				100	25	400	10	sok	1	60	29 000	84.	
sok				250	16	1 600	320	sok	6	100	45 000	85.	
6 000	1 600			600	60	1 000	16	sok		25	100 000	222.	
> 10 000	100			250		600	16	sok		40	60 000	225.	
> 10 000	4	2,5		250		2 500	40	sok		60	100 000	328.	
1 000	0,6			<	250	2 500	10	sok		40	60 000	239.	
600	1,6			40	160	2 500	16	sok		40	100 000	245.	
> 10 000				1000	<	2 500	160	sok			60 000	247.	
> 10 000				16	40	2 500	10	sok		40	40 000	247.	
6 000	1,6			60	100	1 600	16	sok		250	60 000	247.	
1 600	600					10 000	6	sok			25 000	208.	
sok				4		1 600	10	sok			16 000	147.	
sok	1	2,5		80	25	1 600	1,6	sok	1	250	48 000	72.	
sok	10	16		16	25	1 600	60	sok		160	63 000	95.	
2 500	60			40	60	10 000	6	sok	6	250	60 000	207.	
sok	100			16	60	2 500	40	sok	0,4		43 000	96.	
sok	16			<	60	2 500	100	sok		10	70 000	106.	
sok	60			10	100	4 000	16	sok		100	70 000	108.	
2 500	40			250	100	4 000	6	sok	10	1800	40 000	197.	
400	16			40	100	4 000	16	sok	6	400	2 500	198.	
sok	10			40	40	1 600	320	sok		6	85 000	117.	
6 000	40			25	25	1 000	40	sok			66 000	114.	
sok	1,6					1 600	3200	sok			48 000	105.	
> 10 000	40			16	40	2 500	100	sok		40	16 000	203.	
6 000	250				40	2 500	10	sok		60	25 000	210.	
> 10 000	250				100	4 000	60	sok		60	25 000	199.	
> 10 000	250				100	6 000	60	sok		60	25 000	200.	
> 10 000	250				100	6 000	40	sok		60	25 000	201.	
sok	0,16		4			2 500	40	sok			19 000	345.	
4 000	40					2 500	4	sok			62 700	346.	
1 000	6					2 500	< 0,6	sok			19 000	347.	
sok	40		6			1 600	60	sok			30 000	348.	
sok	0,6					1 600	60	sok			19 000	349.	
> 10 000	1 600					4 000	16	sok			40 000	212.	
<	0,6					1 600	0,4	sok			21 000	78.	
4 000	250					2 500	4	sok			40 000	215.	
10 000	1 600			16	40	4 000	16	sok			60 000	214.	
6 000	60					2 500	<	sok			25 000	133.	
6 000	1,5			16	25	1 600	2,5	sok			60 000	135.	
sok	10				16	2 500	4	sok			50 000	47.	
sok	40					2 500	10	sok			60 000	180.	
6 000						2 500	4	sok			60 000	178.	
sok						4 000	10	sok			60 000	183.	
> 10 000	400			2,5		160	10	sok			25 000	211.	
4 000	0,6			100	60	4 000	10	sok	10	400	60 000	109.	
1 000	16					2 500	0,1	sok		60	45 000	41.	
sok	1,6			25		1 600	< 4	sok			36 000	4.	
sok	1,6			2,5		1 600	2,5	sok			6 800	7.	
400	6			4		1 600	6	sok		1,6	4 000	1.	
160	4					1 600	0,6	sok		6	13 000	10.	
100	6					1 600	1	sok			4 000	14.	
sok	40			60	16	1 600	4	sok			29 000	22.	
400	16			25	16	1 600	10	sok			20 000	23.	
600	10			6	6	2 500	2,5	sok			29 000	26.	
400	10		6	6		1 600	2,5	sok		1,6	16 500	27.	

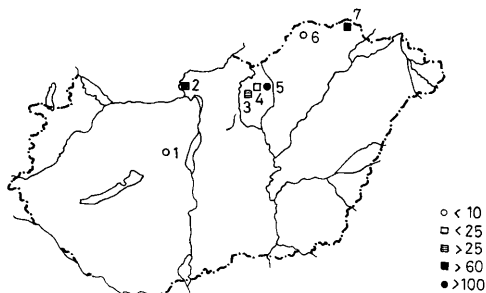
	As	Te	Hg	Sb	Mn	Ge	Au	Tl	Cu
61. Nagylápfő hányó	^ ^ ^	^ ^ ^	^ ^ ^	160	60	10	^ ^	^ ^	400
62. Nagylápfő hányó	^ ^ ^	^ ^ ^	^ ^ ^	^ ^ ^	2,5	4	^ ^	^ ^	400
63. Békétáró hányó	^ ^ ^	^ ^ ^	^ ^ ^	^ ^ ^	16	^ ^	^ ^	^ ^	160
64. Nagylipót I. sz. táró	^ ^ ^	^ ^ ^	^ ^ ^	^ ^ ^	0,6	4	^ ^	^ ^	250
65. Nagylipót II. sz. táró	^ ^ ^	^ ^ ^	^ ^ ^	^ ^ ^	0,4	^ ^	^ ^	^ ^	40
66. Nyirjesi táró 64. m	^ ^ ^	^ ^ ^	160	^ ^ ^	1,6	4	^ ^	^ ^	600
67. Nyirjesi táró 64. m	^ ^ ^	^ ^ ^	400	60	1	4	^ ^	^ ^	1 000
68. Nyirjes I. t. párhuzamos telér	^ ^ ^	^ ^ ^	^ ^ ^	^ ^ ^	16	^ ^	^ ^	^ ^	160
69. Névtelenbérci táró	^ ^ ^	^ ^ ^	^ ^ ^	^ ^ ^	2,5	^ ^	^ ^	^ ^	4 000
70. Reock VIII. tömzs	4 000	^	600	600	600	100	^ ^	^ ^	10 000
71. Józsonmszéd t. hányó	4 000	25	^	2 500	25	10	^ ^	^ ^	6 000
72. Parádifürdő Eteleka táró	4 000	^	^	1 600	100	25	^ ^	^ ^	10 000
73. Parádifürdő Hegyeshegyi t.	4 000	^	^	6 000	6 000	400	^ ^	^ ^	10 000
74. Parádifürdő Orczy táró hányó	^	^	400	1 000	10 000	^	^	^	6 000
75. Telkibánya Lobkovitz telér	2 500	^	^	250	160	^	^	25	6 000
76. Telkibánya Ferdinánd altáró	^	^	^	^	60	^	^	^	400
77. Telkibánya 2. sz. f. 947,7--949,0 m	^	^	^	^	100	^	^	^	10 000
78. Sárospatak 12. sz. f. 162. m.	^	^	^	^	25	^	^	^	1 600
79. Rudabánya	1 600	^	10 000	250	10	25	^	60	400
80. Rudabánya	^	^	2 500	160	1,6	4	^	10	100

ércesedési terület a legérdekesebb. E terület szfaleritjeiben átlagosan több mint 100 g/t In van. Ez a mennyiség, ha a terület szfaleritmennyisége egyébként művealó, ipari szempontból is fontos lehet.

Figyelemre méltó a nagybörzsónyi és telkibányai ércesedési terület szfaleritjeinek átlagosan 60 g/t-nál magasabb In-tartalma is.

A nyugat-mátrai vagy gyöngyösorszi ércesedési terület szfaleritjeiben átlagosan 60 g/t alatti mennyiségben jelentkezik az In.

Geokémiai és teleptani szempontból viszont rendkívül tanulságos az ezen



1. ábra. Átlagos In koncentrációk szfaleritben (g/t). J e l m a g y a r a z a t: 1. Velencei-hegység, Pátka, 2. Börzsöny-hegység, Nagybörzsöny, 3. Nyugat-mátrai ércesedés, Gyöngyösorszi, 4. Közép-mátrai ércesedés, Nagylápfő, 5. Kelet-mátrai ércesedés, 6. Rudabányai ércesedés, 7. Tokaji-hegység, Telkibánya

Fig. 1. Average In concentrations in sphalerite (gram per ton). E x p l a n a t i o n s: 1. Velence Mountains, Pátka; 2. Börzsöny Mountains, Nagybörzsöny, 3. Western Máttra Mountains ore mineralization area, Gyöngyösorszi, 4. Central Máttra Mountains ore mineralization area, Nagylápfő, 5. Eastern Máttra Mountains ore mineralization area, 6. Rudabánya ore mineralization area, 7. Tokaj Mountains, Telkibánya

Pb	Ga	Bi	Mo	Sn	In	Cd	Ag	Zn	Ni	Co	Fe	Saját minta szám	Megj.
400	15	<	<	16	10	1 600	2,5	sok	<	<	10 000	28.	
600	6	<	<	4	<	1 600	0,2	sok	<	2,5	18 000	65.	
2 500	250	<	<	<	<	2 500	<	sok	<	16	60 000	160.	
sok	40	<	<	<	<	1 600	1,6	sok	<	40	11 000	121.	
4 000	16	<	<	<	<	2 500	10	sok	<	60	9 500	122.	
4 000	100	<	<	16	<	2 500	0,6	sok	<	<	14 000	123.	
4 000	100	<	<	4	<	2 500	16	sok	<	<	15 000	124.	
10 000	600	<	<	6	<	2 500	10	sok	<	<	40 000	185.	
2 500	4	<	<	40	100	1 000	16	sok	<	<	43 000		
10 000	1600	<	<	100	160	2 500	160	sok	<	<	20 000	102.	
sok	100	10	<	16	100	1 600	40	sok	<	<	4 700	101.	
sok	600	40	10	100	100	1 000	320	sok	<	<	5 400	104.	
4 000	4 000	<	<	<	160	2 500	25	sok	<	<	16 000	150.	
10 000	1 600	<	<	<	250	2 500	16	sok	<	<	26 000	219.	
10 000	1 600	<	<	250	160	4 000	60	sok	16	40	60 600	87.	
4 000	6	<	<	160	40	2 500	40	sok	<	<	11 000	88.	
sok	16	16	40	16	60	100	40	sok	<	4	63 000	89.	
<	1,6	<	<	<	40	1 000	<	sok	0,4	40	27 000	126.	
sok	4	<	<	<	<	4 000	320	sok	10	<	97 000	119.	
sok	0,16	<	<	<	<	1 600	326	sok	0,4	<	43 000		

Kimutatási határok: As: <1600; Te: <25; Hg: <100; Sb: <60; Mn: <0.1; Ge: <4; Au: <16; Tl: <10; Cu: <20
Pb: <0,4; Ga: <0.1; Bi: <0,6; Mo: <4; Sn: <40; In: <6; Ag: <0.1; Ni: <0,4; Co: <1,6

ércesedési területen — néhány telér alapján — kimutatható jelenség, mely szerint az In mennyisége a mélység felé növekszik (III. táblázat). Ez a növekedés a szfalerit előforduló wurtzitban is kimutatható.

Így a gyöngyöSOROSZI területen, a jelenleginél mélyebb szintek felé a kimutatottnál nagyobb In mennyiségeket is feltételezhetünk.

A közép-mátrai ércesedési terület teléreinek szfaleritjeiben az In mennyisége átlagosan kisebb mint 25 g/t. Vizsgálataink szerint ezen a területen csak a Teodor- és a Névtelenbérci-telér szfaleritjeiben van némi In. Meg kell jegyeznünk, hogy erre a területre vonatkozóan S á m s o n i Z. (1966) már korábban hasonló eredményre jutott, amikor a terület szfaleritjeinek In átlagát 0,0003%-nak adja meg.

A velencei-hegységi (pátkai) és rudabányai szfaleritekben az In mennyisége a vizsgálati módszer kimutatási határa alatt van (<10 g/t).

Az átlagos In-tartalmak meghatározásán túlmenően az indium magyarországi szfaleritekben való geokémiai viselkedését is tanulmányoztuk.

A vizsgálati eredményekből (I. táblázat) kiszámoltuk a szfalerit In-tartalma és a többi nyomelemek közti korrelációkat (IV. táblázat).

Ezek szerint a magyarországi szfaleritekben az In-nak a Mn-nal kifejezetten pozitív, a Co-, Ni-, Sn-, Sb-, Ag- és Cu-val gyenge pozitív, a Pb-, As- és Bi-tal bizonytalan pozitív, a Hg-, Cd-, Ge-, Mo- és Tl-mal bizonytalan negatív korrelációja van.

A Mn-nak az indiummal való erős pozitív korrelációja feltűnő*, mert a külföldi és hazai szakirodalomban a kutatók [I v a n o v, V. V., R o z b i n s z k a j a, A. A. (1966); N o v á k, F., T á c l, A., B l ü m l, A. (1962); H a k, J., J o h a n, Z. (1962); Földváriné, V o g l M. (1967)] inkább az In³⁺-nak az Fe²⁺-vel való geokémiai rokonságát hangsúlyozzák, amit az Fe²⁺ (0,83Å)

* Külön módszertani kísérletekkel győződünk meg arról, hogy az In és Mn közötti erős pozitív korreláció nem tulajdonítható analitikai hibának.

A magyarországi hidrotermális szfaleritek In-tartalmának átlagai g/t-ben
Average In content of Hungarian hydrothermal sphalerites

II. táblázat -- Table II

Lelőhely	Vizsg. m. sz.	Koncentr. határok	Min. átl.	Max. átl.	Mért. átl.
Velencei-hg Pátka	2	—	10	10	10
Börzsöny-hg Nagyborzsöny	13	1—250	56	72	64
Nyugat-Mátra Gyöngyösoroszi	35	10—160	35	60	46
Közép-Mátra Nagylápafő	19	10—100	7	36	16
Kelet-Mátra Parádfürdő, Reesek	8	10—250	133	151	142
Rudabánya	2	—	10	10	10
Tokaji-hg Telkibánya	3	40—160	87	87	87

és az In^{3+} (0,92Å) közel hasonló ionrádiusával magyaráznak. A legvalószínűbb magyarázatot a szfaleritek vastartalmának In^{3+} -mal való helyettesítésére eddig Novák, F., Blüml, A., Tócs, A. (1962) adták. Szerintük a szfalerit-rácsba az In izomorf helyettesítéssel kerül, ahol eloszlását a rács rendezetlensége befolyásolja, ezért szerintük a vasban gazdag szfaleritek erősen torzult rácsszerkezete a legalkalmasabb az In befogadására.

A fentiekkel ellentétben, vizsgálataink szerint azonban a magyarországi szfaleritek In-tartalma az Fe^{2+} helyett inkább a Mn-tartalommal korrelál. Ennek magyarázata szintén a közel azonos ionrádiusokban keresendő. Az In^{3+} ionrádiusa — mint már erre Szádeczky Kardoss E. (1955)

Az In eloszlása (g/t-ban) mélység szerint a Gyöngyösoroszi
ércesedési terület szfalerit mintáiban

Distribution of In, gram per ton, by depths as found
in sphalerite samples from the Gyöngyösoroszi ore mineralization area

III. táblázat -- Table III

Bányászatiilag feltárt szintek t. sz. felett	Szent- Imre- telér	Bánya- bérci telér	Héla- telér	Károly telér	Arany bánya bérci telér	Kiskút telér	Malom bérci telér	Arany Péter telér
636	10							
608	10							
598	10	10						
558	10							
515	40							
422		10	60					
416				10				
400				10		25	40	
350				25 25*			100 100*	
300				60*	100			
250				60 160*				40
200								

* Wurtzittra vonatkozó adatok.

felhívta a figyelmet — 0,92 Å, a Mn^{2+} ionrádiusza pedig 0,91 Å. Ez a nagyfokú hasonlóság lehet az oka annak, hogy viszonylag magas In koncentrációkat találtunk alacsony vastartalmú szfaleritekben is (pl. kelet-mátrai szfaleritek).

A Mn szfalerit-rácsba való beépítésének mértékét az Fe-hez hasonlóan a keletkezési hőmérséklet szabhatta meg oly módon, hogy a magasabb hőmérsékleten keletkezett kristályszerkezetbe több olyan rácshiba keletkezhetett, amelyek az Fe^{2+} , Mn^{2+} , In^{3+} stb. ionok beépülését elősegítették.

A magyarországi szfaleritek In-tartalmának korrelációs együtthatói

Correlation coefficients of In in Hungarian sphalerites

IV. táblázat — Table IV.

Ag	As	Bi	Cd	Co	Cu	Fe	Ga	Ge	Hg	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb	Su	Tl
+0,25	+0,12	+0,07	-0,01	+0,37	+0,25	+0,28	+0,01	-0,13	-0,20	+0,73	-0,05	+0,31	-0,20	+0,27	+0,30	-0,06

Pozitív korreláció +0,18 felett.

Negatív korreláció -0,18 alatt.

Ez lehet a magyarázata annak, hogy a magyarországi hidrotermális szfalerit-lelőhelyeken az epitermális hőmérsékleten keletkezett szfaleritekben az In a kimutatási határ alatt van (Pátka, Rudabánya) vagy csak kis mennyiségben fordul elő (közép-mátrai ércesedési terület).

A katatermális, illetve a főleg mezotermális hőmérsékleten keletkezett szfaleritek (Nagybörzsöny, nyugat- és kelet-mátrai ércesedési terület, Telkibánya) pedig In-tartalmúak.

A keletkezési hőmérséklet szerepét legvilágosabban az azonos lelőhelyekről származó különböző ZnS generációk vizsgálata igazolta.

A nyugat-mátrai ércesedési területről származó vizsgálati anyagaink alapján megfigyeltük, hogy a szfaleritek első generációjának (Szfalerit I-nek) In-tartalma mindig nagyobb, mint a második generációé (Szfalerit II). Kivételt ez alól a wurtzit alakban később kivált ZnS képez, ahol a magasabb In koncentrációk a szfalerittől eltérő, és az In beépülésére alkalmasabb rács-szerkezettel magyarázhatók.

Irodalom — References

- Szádeczky Kardoss E. (1955): Geokémia. Akadémiai Kiadó, Budapest. — Földváriné, Vogl M. (1967): A ritka elem dúsulások felismerésének alapelvei. Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa. — Zentai, P. (1967): Spectrochemical methods for geochemical purposes. Acta Chim. Acad. Sci. Hung. 53 (4) pp. 323–333. — Novák, F., Tsel, A., Blüml, A. (1962): The distribution of Indium in the Rejsty Vein near Kutna-Hora. Sborník Geol. Techn. Geoch., 2. — Иванов В. В., Разбийанская, А. А. (1961): Геохимия индия в касситерито-сульфидно-сульфидных рудах. Геохимия № 1. 60–71. — J., Johan, H. (1962): Die Anwendung der Spurenelementverteilung zur Lösung der Zonalitätsfrage. Symposium — Problems of Postmagmatic Ore Deposition, Vol. 1., Prague 1963. — Sámsoni Z. (1966): Néhány magyarországi galenit és szfalerit nyomelem vizsgálata. Földtani Közöny XCVI. 4. pp. 387–402.

Geochemical investigations of the indium contents of hydrothermal sphalerites in Hungary

B. Nagy

In view of the well-known practical significance of sphalerites, it has been considered necessary to test for In the ZnS minerals of hydrothermal ore occurrences in Hungary.

Investigations showed that the sphalerites of the ore mineralization zone of the eastern Mátra Mountains have a noteworthy In content, though the Nagybörzsöny and Telkibánya sphalerites may also prove to be of interest as to In content (inasmuch as considerable ore reserves are available).

It has been recently recognized that in the Gyöngyösoroszi area a few veins show an increase in In towards the deeper underground levels under exploitation.

In central Mátra Mountains ore mineralization area only the sphalerites of the Teodor and Névtelenbérci veins show comparatively higher concentrations of In. The Velence Mountains and Rudabánya sphalerites, however, have an In content well below the limit of detectability, thus being unimportant from the point of view of In.

Beside assessment of average concentrations the geochemical characteristics of In have also been studied. It was found that in case of Hungarian sphalerites, In shows a correlation with the cation Mn^{2+} instead of Fe^{2+} as emphasized in relevant literature. This relationship is explained by their almost identical ionic radii (0.92 Å for In and 0.91 Å for Mn).