

A KÉN FIZIKAI-KÉMIAI VISELKEDÉSE FOLYÉKONY ACÉLFÜRDŐBEN

SZÚCS LÁSZLÓ

(Közlésre érkezett: 1970. február 11.)*

Westgren és Hume-Rothery [1] vizsgálatai bebizonyították azt a korábbi feltételezést, hogy a szilárd oldatok *interszticiós* és *szubsztitúciós* típusra oszthatók.

Westgrenék megállapításai a nem rozsdásodó Cr—Ni-acélok gyártásakor a fémfázisban megfigyelt [Fe-S-Me]-rendszerre is beigazolódtak. Zuchovickij és Zuravlov [2], később Buzek [3] ugyanis kísérleti úton bebizonyították, hogy ha a [Fe-S-Me]-rendszerben az Me-komponens *karbon* vagy *szilícium*, akkor az oldat *interszticiós* szerkezetű. Szubsztitúciós szerkezetűnek találták az oldatot akkor, amikor az Me-komponens *foszfor* vagy *mangán* volt.

E megállapítás elsősorban a kéntelenítés szempontjából érdemel különös figyelmet, mert a vasban oldott kén aktivitásának, illetve az aktivitás koefficiensének értéke függ az oldat szerkezetétől is. Ismeretes ugyanis, hogy:

$$\frac{1}{\gamma_S^{\text{Me}}(N_S + N_{\text{Me}})} = \frac{N_{\text{Fe}}}{N_S + N_{\text{Me}}} - \frac{1}{Z_S^{\text{Me}}}, \quad [2] \quad (1)$$

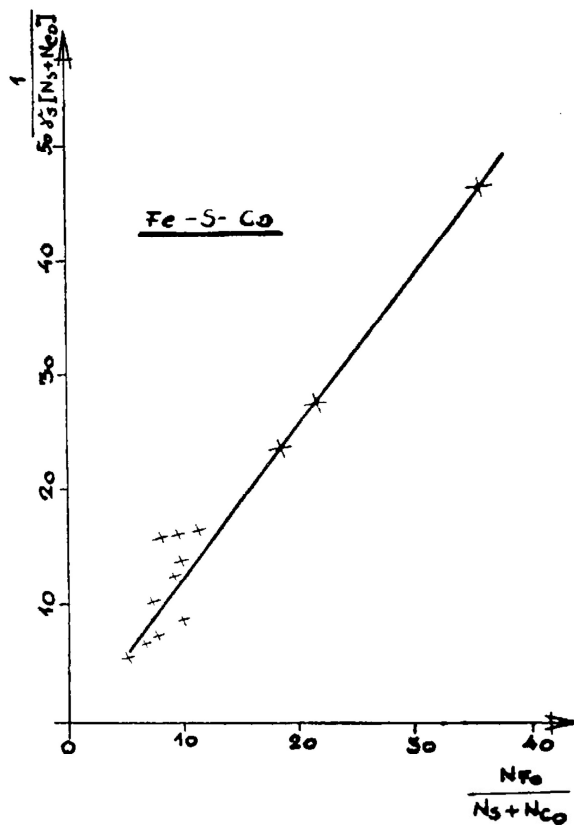
és ebben Z konstans, amely a ternér oldatszerkezet pontszerű hibáinak (vakancia helyek) számától függ („Kirkendall-jelenség”).

Buzek [3] azt is bebizonyította, hogy e ternér oldatrendszerekben a kén aktivitása szoros összefüggésben van a rendszerben kialakuló *vegyülettípusokkal*, azaz azzal a körülménnyel, hogy a kén milyen típusú szulfidokat produkál a fémfurdőben. E megállapítás a *különböző* [Fe-S-Me] ternér rendszerekre az alábbi módon differenciálható:

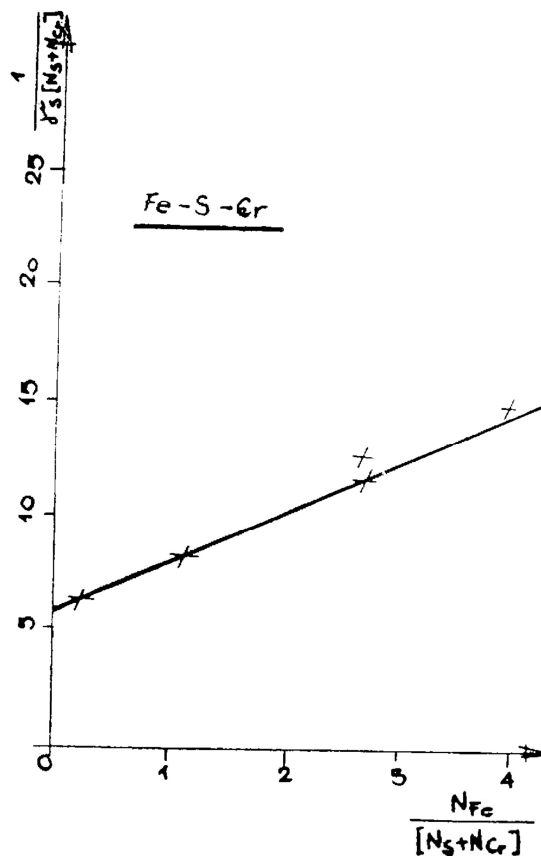
1. A *Fe-S-Al*-rendszerre még nincs elegendő kísérleti eredmény a pontos konklúzió levonásához [4], de a γ_S^{Al} értékét pozitívnak találták [10].

2. A *Fe-S-Cu*-rendszerre az oldat molekulatípusának változása nem mutatható ki [4]. Viszont a kísérletek szerint a γ_S^{Cu} értéke negatív [10].

* Közlésre javasolta: dr. Mátrai Tibor, a Tudományos Bizottság elnöke
Lektorálta: dr. Sziklavári János főmetallurgus, kandidátus, Lenin Kohászati Művek



1. ábra



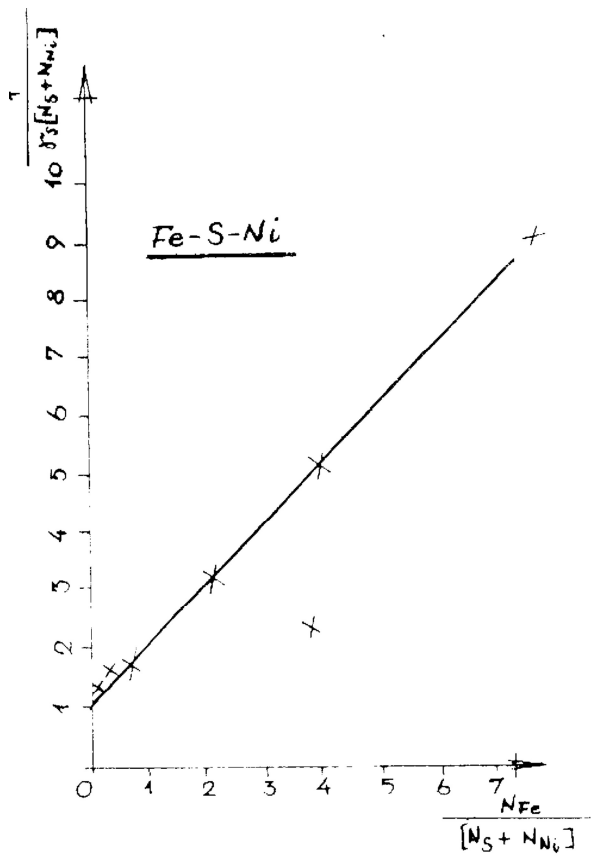
2. ábra

3. A *Fe-S-Co*-rendszerben (1. ábra) — figyelembe véve Chipman kísérleteit [5] is — az oldat típusának változása nem vehető észre. Ugyanakkor azok a kísérletek, amelyek e ternér rendszerben a kénatomoknak vagy kénionoknak az ötvöző elem atomjaival vagy ionjaival létrejövő molekuláris kapcsolódását vizsgálták, a *Fe-S-Co*-rendszerben olyan *Co:S*-arányt bizonyítottak ($Co:S = 0,97 = CoS_{0,97}$), amely kb. a *CoS* vegyületnek felel meg [6]. Shiró Ban-ya értékelése [10] szerint teljesen bizonyított a *Co* kénaktivitást (γ_S^{Co}) növelő hatása.

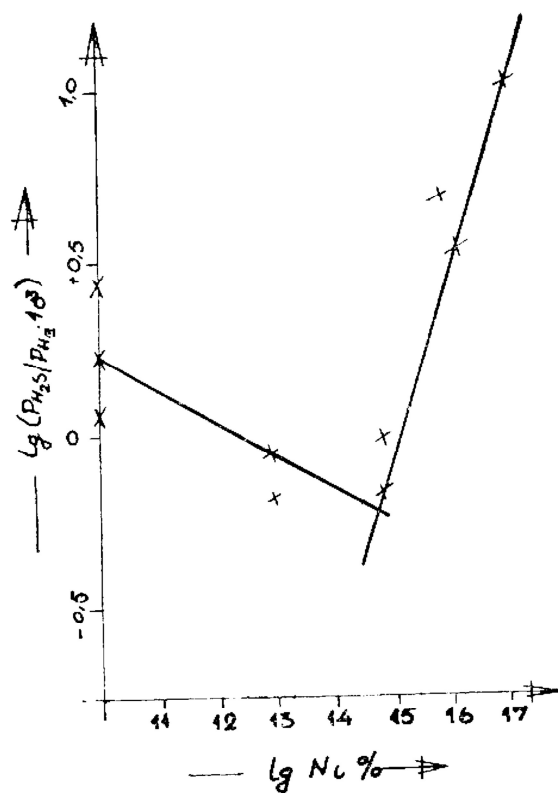
4. A *Fe-S-Cr*-rendszerben (2. ábra) sem észlelték szerkezeti változást. Néhány kísérleti adat [5 és 6] szerint egy $CrS_{0,74}$ arány feltételezhető, amely kb. a $FeSCr_7O_7$ vegyületnek felel meg.

Bár a *Cr* illékonyabb mint a vas, de ez az aktivitási értéket nem zavarja, mert 18 százaléknál kisebb *Cr*-tartalom mellett az illékonyság nem jelentékeny. A kísérleti eredmények szerint [10] a *Cr* a ternér rendszerben csökkenti a kén aktivitását.

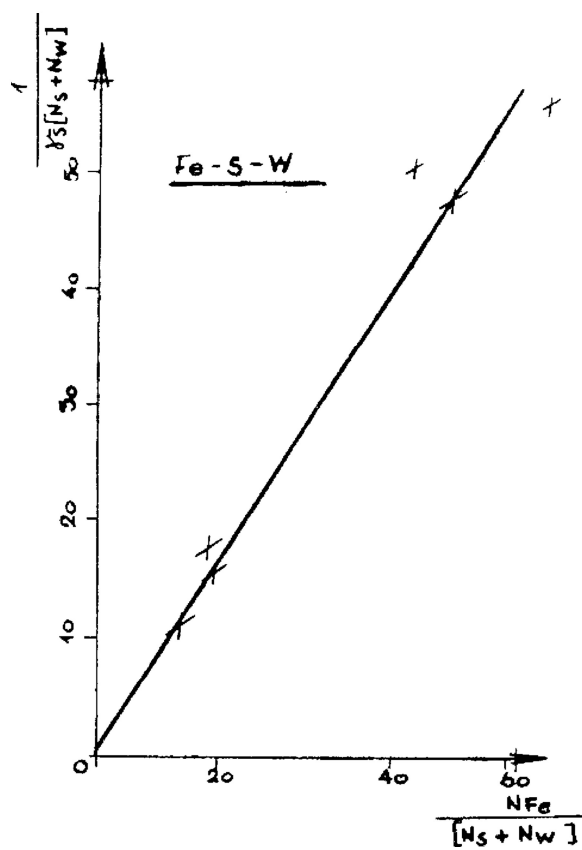
5. A *Fe-S-Ni*-rendszerben sem változott az oldat szerkezete (3. ábra), [3 és 4], de találtak benne 30 százalékos *Ni*-tartalmú kénvegyületet ($NiS_{0,88}$), ami kb. megfelel a *NiS* vegyületnek. Ha a *Ni* több, mint 30 százalékos, akkor a 4. ábra szerint egy $NiS_{5,5}$ típusú hipotetikus vegyület jön létre, ami a NiS_2 molekulának (nikkel-diszulfid) felel meg. Ez egy piritrács típusú ve-



3. ábra



4. ábra



5. ábra

gyület, mely igen könnyen oxidálódva, az acélgártás hőmérsékletén jó kénoldó tulajdonsággal rendelkeznek. Alcock és munkatársai [7] tanulmányozták a Fe-S-Ni-rendszer kénaktivitási viszonyait. Kísérleteik szerint a nikkelnak a kén aktivitására gyakorolt hatása csaknem nulla.

6. A Fe-S-W-ternér rendszerben nem találtak (5. ábra) vegyületet [7]. Az oldat szerkezetében sem észleltek változást [7].

A legfrissebb szakirodalmi adatok szerint [10] a B, Al, C, Si, Sn, P, As, Sb, Mo, W, Co és Pt növelik, a Cu, Au, Ti, Zr, V, Nb, Ta, Cr, Mn és Ni csökkentik a „Fe-S-Me” ternér rendszerekben a kén aktivitását.

I R O D A L O M

- [1] *Westgren—Hume—Rothery*: *Elektrons, Atoms, Metals and Alloys*, Iliffe and Sons Ltd, London 1948.
- [2] *Žuchovickij A. A., Žuravlov V. K.*: *K teorii rastvorov metalloïdov v. metalle, Proizvodstvo i obrabotka stali i splevov*, M. I. S., 1958. str. 226, Moskva.
- [3] *Bužek Z.*: „Mechanismus pusobeni něktreých prvku na termodynamickou aktivitu siry”, *Sbornik VŠB v Ostravě, ročník VII*, 1961, c. 2. str. 177.
- [4] *Bužek Z., Benda M.*: „Teorie roztoku siry v roztaveném zeleze”, *Sbornik VŠB v Ostravě, ročník VII*, 1961. č. 2, str. 171.
- [5] *Chipman J., Cordier J. A.*: „Aktivity of Sulphur in liquid Fe-Ni Alloys” *Journal of metals*, 1955, August.
- [6] *Zen-Ichiro Morita, Adachi A.*: „Effect of cobalt and tungsten on the activity of sulphur in molten iron”, *Journal of Iron and Steel Institute of Japan*, September 1963.
- [7] *Alcock C. B., Cheng L. L.*: „A Thermodynamic study of dilute solutions of Sulphur in liquid Iron, Cobalt, and Nickel, and binary alloys between these metals”. *Journal of Iron and Steel Institute*, 1960. June, str. 169.
- [8] *Griffing N. R., Healy G. W.*: „The Effect of Cr on the Activity of Sulphur in Liquid Iron.” *Transactions of the American Institute of Metallurgical Engineers*, October, 1960.
- [9] *Biltz W., Voigt A., Meisl K.*: *Anorg. Chem.*, 228, 1936. str. 275—285. Ref. *Constitution of Binary Alloys*, Max Hansen, Anderko K., Mc Graw, Hill Book Co, New York, London, Toronto, 1958.
- [10] *Shiro Ban-ya and J. Chipman*: *Sulfur in Liquid Iron Alloys: II. Effects of Alloying Elements*. *Transactions of The Metallurgical Society of Aimpl.* 1969. V. 245. Januáry. 133.

PHYSICAL AND CHEMICAL CONDUCT OF THE (Fe-S-Me) TERNER SYSTEMS IN THE LIQUID STEEL-BATHS

Written by LÁSZLÓ SZÜCS, metallurgical engineer

In this paper of his the author has examined the interstitial and substitutional structure-position of (Fe-S-Me) structures on the influence of C and Si in the metal phase of the non-becoming rusty Cr-Ni steels. He touches in his paper upon such terner systems, when the third (Me) component is Al, Cu, Co, Cr, Ni and W. He states that the components produce solution compounds only in the cases of Co, Cr and Ni. The researches include the fact that in these systems Al, Co and W increase, Cu, Cr and Ni decrease the activity of sulphur.