

## A KÉMIAI JELEK ÉS JELZÉSEK HAZAI ALKALMAZÁSÁNAK TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉSE

Dr. SZÓKEFALVI-NAGY ZOLTÁN

A kémiában igen régi idők óta használatosak voltak különböző jelek és jelzések, amelyek egyes anyagokat, vagy pedig egyes kémiai folyamatokat jelképeztek. A kémia változásaival együtt változtak természetesen a jelzések is. Ha tehát azt vizsgáljuk, hogyan alakult hazánkban a kémiai jelzések története, értékes adatokhoz jutunk arra vonatkozóan is, milyen befolyások érvényesültek a magyarországi kémiára, s hogy a külföldi változásokat milyen gyorsan követte a hazai kémia átalakulása.

Egészen régi kémiai iratok hazánk kémiai múltjából nem sok maradt fenn, s azok közül sem sokról állapítható meg egészen hitelesen, hogy valóban nálunk írták-e, s ha nálunk is írták, nem egyszerű másolatok-e. Akár eredetiek voltak azonban ezek a régi kémiai vagy alkémiai dokumentumok, akár nem, megállapíthatjuk róluk, hogy mindazok, akik nálunk a kémiával, alkémiával foglalkoztak, ismerték az ősi jelrendszert.

A XVI. századból fennmaradt *Kamuthi* Gáspár-féle alkémiai feljegyzések hazai eredete és használata is kétségtelen. A szöveg, valószínűleg kénsav által történt roncsolás folytán nem tanulmányozható, az azonban az épen maradt lapokon, laptöredékeken is jól megállapítható, hogy az egyszerűbb alkémiai jelzéseket ismerte, használta a feljegyzések írója [2].

A XVII. század elejéről való az a feljegyzés, amely az egri érseki könyvtár egyik könyvének lapjára írva megmaradt (1. ábra). A használt jeleket általában alkémiai jeleknek szoktuk nevezni, azonban meg kell jegyeznünk, hogy ezek a jelek változatlan formában használtak voltak az alkémiát felváltó iatrokémia korszakában is, sőt van adatunk arra, hogy helyenként még a XIX. század elején is a kémiával foglalkozók ezeket a rövidítéseket ismerték és alkalmazták.

Azok a diákok, akik a XVII. és XVIII. században a külföldi egyetemeken tanultak, különösen szoros kapcsolatba kerültek e jelzésekkel. Ha megnézzük *Pápai Páriz* Ferenc egyetemi jegyzeteit, azokban e jelek alkalmazásával bőségesen találkozunk [3].

Nagyon érdekes, fontos probléma volna, milyen mértékben használták itthoni tanításuk közben a külföldön végzett protestáns professzorok ezeket a kémiai jeleket. A jelek alkalmazását valószínűsíti az, hogy álta-

lános gyakorlat szerint az egyetemi jegyzetek alapján folyt a tanítás a hazai protestáns főiskolákon. Ellene szól viszont ennek a feltételezésnek egyrészt az, hogy kémia ezeknek az intézményeknek tantárgyai között nem szerepelt, csak a fizika keretében volt kevés, főleg általános kémia, másrészt pedig az, hogy eddig kéziratban sem találkoztunk idehaza készített olyan jegyzettel, amelyben kémiai jelzés szerepelt volna 1770-ig.

Az egészen biztos, hogy a katolikus iskolákban ugyaneddig az időig semmiféle jelzés nem kapott otthont. A jezsuita iskolák skolasztikus merevsége a természettudományoknak különben sem kedvezett, s a fennmaradt dokumentumok nem is mutatnak semmi olyanra, hogy a skolasztikus kémia keveredne a kémiai jelzések gyakorlatával.

A kémiai jelek alkalmazását nagyban előmozdította *Geoffroy* affinitástáblája, illetve az az irányzat, amit a XVIII. században ezzel kapcsolatban elindított. Ettől kezdve az elemeknek ez a táblázata annyira hozzátartozott a kémia oktatásához, mint manapság a periódusos tábla.

Az affinitástáblával kapcsolatban két magyar vonatkozású adatról kell megemlékeznünk. *Fürst* Mihály 1752-ben doktori disszertációjában ezt a táblát teljes egészében közölte. *Fürst*, aki soproni magyarnak mondotta magát, az affinitástábla fölé egy harsonázó, babérkoszorút hozó angyalt rajzoltatott. A harsonára függesztett kis zászlón a Batthyány-zászlót láthatjuk [4].

Két évvel később ugyancsak ezzel az affinitástáblával foglalkozott – többek között – doktori disszertációjában *Zágoni* Gábor is [5]. Ő azonban magát a táblát már ismertnek tételezte fel. A szövegrészben nem alkalmazott jelöléseket. Ebből a körülményből semmiesetre sem következtethetünk arra, hogy *Zágoni* ellene lett volna a jelöléseknek, hanem minden valószínűség szerint arra gondolhatunk, hogy az a nyomda, amelyben *Fürst* dolgozata megjelent, rendelkezett a kémiai jelek mátrixával, míg az, amiben *Zágoni* nyomatta ki dolgozatát, ennek híjával volt.

A nyomdai felszerelés hiányosságára lehet, véleményem szerint visszavezetni azt is, hogy az ugyanakkor és nem sokkal később is a Magyarországon megjelent könyvekben hiába keressük az akkori kémiai jeleket. Ezt azért tartom fontosnak leszögezni, minthogy *Szathmáry* László egy cikkében a hazai nyomtatott könyvek kémiai jel-hiányából egészen más következtetésre jut [21]. Szerinte, s őt követve *Prosz* János szerint is a hazai kémia gyors fejlődésének egyik mutatóját kell látnunk abban, hogy az ősi jelrendszerrel szakítottak [22].

Hogy ez mennyire vitatható, arra néhány adatot szeretnék felsorakoztatni. Abban az időben ezek a jelek nyugaton is általánosan el voltak terjedve, nem jelentett visszamaradást, ha valaki ezeket használta. *Bergman*, a XVIII. század végének nagy svéd kémikusa például ki is egészítette ezt a jelrendszert.

Bizonyítékként szolgálhat az is, hogy olyan magyar szerzők, akik sokkal kisebb jelentőségű kérdésekben ragaszkodtak nyugati mestereikhez, szinte kizárólag ebben nem követték azokat. A nyomdai körülményeken kívül nehéz volna bármi mással magyarázni, hogy *Horváth* Já-



☾	☉	☽	☼	♁	♂	♁	SM	♁	♀	♁	♀	♁	♂	☼	♁
♁	♀	♂	♁	☼	☼	☼	☼	♁	♁	♁	♁	♁	☼	♁	♁
♁	☼	♀	♁	☼	☼	☼	☼	♁	♁	♀	LC	♀	♁	♁	♁
♁	♀	♁	♁	☼	☼	☼	☼	♁	♁						
SM	♁	♀	♁		♁		♁	♁	♀						
	♀	♁	♁		♁		♁	♁							
			♀				☼	☼							
			♁				♀								
	♁						♁								

nos, aki *Vogelt* követte, vagy *Kováts Mihály*, aki *Gren* nyomán dolgozott, miért nem vette át a német eredetiből a kémiai anyagok jelképét is [9].

Végül pedig még annyit szeretnék megemlíteni, hogy a hazai nyomdák nyomtatványai között is megjelennek olyanok, amelyek kémiai jeleket tartalmaznak: *Gergelyffy András* 1809-ben [10], majd *Molnár János* 1811-ben kiadott könyveiben [11] szerepelnek a régi kémiai jelek. Nyilvánvaló, hogy ekkor a hazai nyomdák fejlődése hozta magával, hogy a betűanyagot a kémiai jelrendszerrel is kiegészítsék (aminek többsége a csillagászatban is felhasználható volt).

*Gergelyffy* már nemcsak a régi jeleket vette át és alkalmazta, hanem az akkor legújabban használtakat is: K = kobalt, ZZ = cink, OO = arzén, W = bizmut.

A kézirat anyag tanulmányozása ugyancsak arról győz meg bennünket, hogy a kémiai jelek meglehetősen *ismertek* voltak, bár ugyanakkor azt is le kell szögeznünk, hogy általában *ritkán* használták. Ezt a következtetést alátámasztja az, hogy az 1763-as és 1769-es tömeges

vízvizsgálatokról szóló jelentésekben alig találkozunk jelekkel, csak a *Szivers* és *Stacho* által készített jelentésben [6]. Felmerülhet, tagadhatatlanul az a gondolat, hogy a jelentések azért kerültek el a kémiai rövidítéseket, mert laikusok számára íródtak. E kérdést egyelőre nem lehet eldönteni.

A felsőoktatási intézményekben folyó tanításra vonatkozóan elég sok írásbeli adattal rendelkezünk, ennek ellenére nem lehet pontosan rekonstruálni a kémiai jelek használatának mikéntjét.

A selmeci akadémián *Patzier* könyve szerint *Ruprecht* (tehát az ő tanszéki elődje) neveket használt a jelek helyett. Ennek, a *Szathmáry* által olyan fontosnak tartott adatnak a hitelességét az előbbiekből a nyomdai viszonyokról szóló fejtegetéseim alapján is kétségbe lehet vonni, de azért is, minthogy *Ruprecht* sok minden másban *Bergman* követője, aki pedig a jeleket sűrűn alkalmazta.

A nagyszombati, majd budai, végül pesti egyetemen a jelek használata már jobban követhető. Az első professor, *Winterl* Jakab általában egyéni jelölésrendszert használt, bár ennek kialakításában felhasználta a régi jelrendszer bizonyos adatait. Amint a *Winterl*-féle kémia egészen önálló utakon járt, a jelölésrendszerben is sok újszerű van.

Ismeretes, hogy *Winterl* *Berzelius*t megelőzve tanította az anyagok dualisztikus felépítettségét, vagyis azt, hogy a vegyületekben pozitív és negatív, savas és bázisos részek szerepelnek.

Az ezüstnitrát összetételét például így írta fel *Winterl*: (Jelek magyarázata:  $\ominus n$  = sal neutrum,  $+$   $\ominus$  }  $+$   $\ominus$   
 $+\ominus$  = acidum nitricum,  $\psi \text{ } \subset$  ==  $n$  }  $\psi \text{ } \subset$   
 = calx lunae, ezüstmész.)

A jelek között, természetesen megtaláljuk *Winterl* helytelennek bizonyult elemeinek rövidítését is. Így a közönséges timsó összetételét az itt közöltek szerint adta meg (al. v. = alumen vulgare, közönséges timsó; + v = acidum vitriolicum, kénsav; th = thelica; fer = ferrum, and = andronia).

al  $\left\{ \begin{array}{l} +v \\ v \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} th \\ al \\ fer \\ and \end{array} \right.$

Mint az itt közölt adatok is bizonyítják, *Winterl* nem egészen következetes a rövidítésekben. Hozzá kell még tennünk, hogy csak egy előadási jegyzetében, a lapszéli jegyzetben fordult elő az előbb tárgyalt jelzésrendszer [7].

*Winterl* utódja, *Schuster* János nem elődjét követte, hanem teljes egészében *Bergman* híve a jelöléseket illetően. Egyetemi előadásairól készült jegyzetben, ha nem is sokszor, de fordulnak elő jelek.

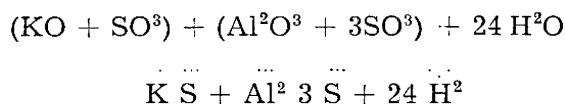
A debreceni kollégiumban *Schuster* kortársa, *Kerekes* Ferenc előadásairól készült jegyzetben ugyancsak előfordulnak a régi kémiai jelek, azonban egészen alárendelt mértékben.

A régi, lényegileg még alkimista eredetű jelek tehát kb. 1830-ig éltek nálunk. Ezt váltotta fel közvetlenül a *Berzelius* által bevezetett és lényegileg a mai napig használt kémiai jelek és képletek használata. Azok a kísérletek tehát, amelyek nyugaton ideig-óráig, akkor is csak

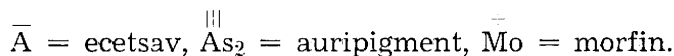
szórványosan, a két jelölésrendszer közötti időben megjelentek, mint pl. Dalton javaslata, nálunk követőkre nem talált.

Pontosan nem állapítható meg, ki vezette be először nálunk a betűjeles kémiai jeleket. Nyomatásban is szinte egyszerre jelent meg *Tarczy* Lajos, *Irinyi* János 1838-ban, *Nendtvich* Károly 1839-ben írt könyvében Berzelius jelrendszere. Közülük mégis — az eddigi adatok szerint — *Tarczy* Lajost illeti a nagyobb érdemlés, mert ő magyar nyelvű munkájában tette közzé az erre vonatkozó tudnivalókat.

*Nendtvich* Károly munkája, bár időben valamivel későbbi, azért érdekes, minthogy részletesen, tárgyilagosan ismertette a nyugaton használatos többféle felírásmódot. Nem nyilvánított azonban véleményt arra vonatkozóan, hogy melyiket találja ezek közül jobbnak. Példaképpen közli a timsó két felírásmódját:



*Tarczy* is, *Nendtvich* is használt néhány gyök és vegyület számára egyszerű jelölést, természetesen ebben is a nyugatiakat követték, pl.



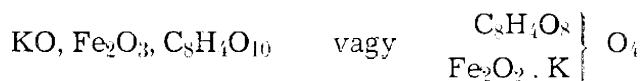
A *Berzelius*-féle jelölések igen rövid idő alatt elterjedtek ezután, ebben különösen sok érdeme van azoknak a tankönyveknek, amelyek az 1840-es években nagy számban megjelentek.

A jelölések túlzásbavitt használatára is találunk példát. *Szennert* 1847-ben kiadott orvosi kémiájában pl. ilyen, ma alig olvasható mondatokat találhatunk: „Ez által az életműves test Onye és Hnye a CuO Onyével vízzé és CO<sub>2</sub>-vá egyesül” [19].

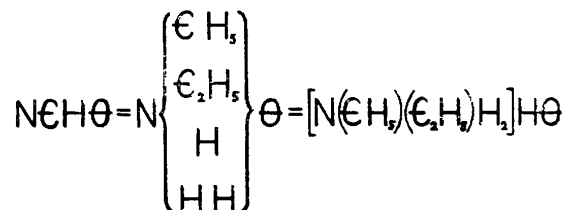
A vegyületek felírásmódjában ezidőszerint külföldön sem volt még egységes eljárás, nálunk sem lehetett. Az előbb említett eljárásokon kívül mással is találkozunk. *Irinyi* János 1847-ben a kénélegysav (kéntrioxid) képletét így írta pl. fel: S 3040  $\overset{O}{\circ}$  S.

A szabadságharc utáni években a nemzetközi tudományos élettől való kapcsolat sokkal szorosabbá vált. Emiatt a külföldi jelölések rövid idő múlva nálunk is feltűnnek. *Nendtvich* ugyan még 1851-ben is húzódzik attól, hogy a kálsalétromot KNO<sub>3</sub>-nak írja.

*Felletár* Emil is, de *Than* Károly is dolgozataikban különböző jelöléseket alkalmaznak egymás mellett, nem kötelezve el magukat egyik mellett sem. A típuselmélet hatása különösen érződik jelzéseiken. *Felletár* a „borkősavas vas-hamanyéleg” (vas-kálmuntartarát) vegyület képletét vagylagosan az alábbi kétféle módon adta vissza (1863-ban):



Ugyanabban az évben, ugyanabban a folyóiratban *Than* Károly bizonyos mértékben eltérő módon ábrázolja a „methyl-äthyl-ammonium-hydrat”-ot:



tapasztalati képlet

„okszerű képletek”

A típuselmélet bukásával, s vele együtt a vegyértékelmélet végső kialakulásával együtt gyors egymásutánban a jelzésrendszer is átalakul, helyet adva annak a jelölésrendszernek, amelyet ma is használunk. *Than* Károly nagy munkájában [26] már nyoma sincs a régi írásmódnak.

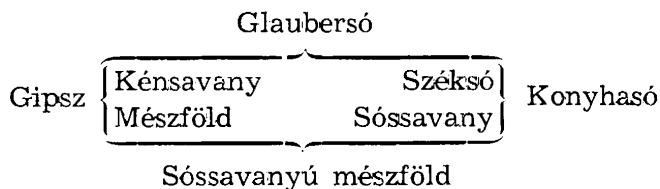
### A kémiai folyamatok jelzése

Az alkémiai írásokban különböző kémiai eljárások, egyben kémiai átalakulások jelzésére egész szimbolika alakult ki. A hazai alkémiai iratokban is vannak ilyenek.

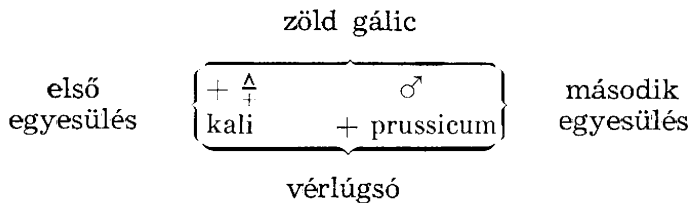
A kémiai irodalomban sokáig nem volt megfelelő eljárás arra, hogy a kémiai folyamatokat visszaadják. *Bergman* úttörő próbálkozása után terjedt el nálunk is az erre irányuló kísérletezés.

A *Bergman*-féle módszert valószínűleg elsőnek *Ruprecht* vette át. Ő is, miként kortársa, *Pankl* Mátyás pozsonyi professzor, majd pedig a Magyar Chémiában *Kováts* Mihály csak annyiban változtattak *Bergman* módszerén, hogy az anyagokat kémiai jel helyett szavakkal írták ki. Említettem azonban, hogy ez esetleg nyomdatechnikai okokra vezethető vissza.

*Kováts* Mihálynál a nátrium-szulfát és a kalcium-klorid közötti reakciót így látjuk ábrázolva:



*Bergman* jelöléseire legjobb hasonlítani az, amit *Schuster* János alkalmazott előadásában, pl.



A *Winterl* által követett út, bár sok mindenben rokon *Bergmané*-val, mégis egészen más. *Winterl* is jól szemléltette a cserebomlást, lényeges különbség azonban az ő felírás módja és a *Bergman*-féle között, hogy ő mindig megtartotta a vegyületekben azt a felírás módját, hogy először a savi alkatrészt írta fel, azután pedig a bázisost, ahogy az általa megalkotott dualista rendszer alapján a vegyületeket felépítettnek vélte. Ez a felírás mód a *Berzelius*-félének sokra értékelhető előfutárja.

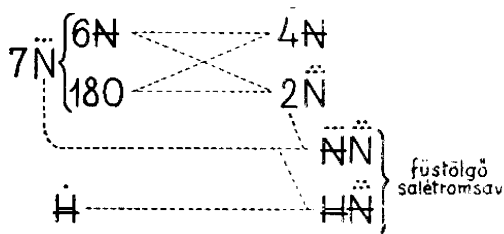
Azt a folyamatot, hogy a konyhasó és a vas-szulfát cserebomlása glaubersót eredményez, így írta fel:



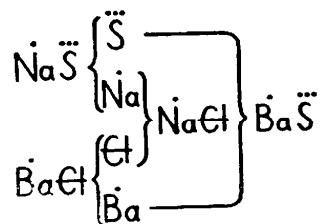
Az egyes betűk jelentése: sc = sal commune (konyhasó), +m = acidum muriaticum (sósav), p = potassa (hamuzsír, itt tévesen a szóda helyett), +v = acidum vitriolicum (kénsav), f = ferrum, vf = vitriolum ferri (vasgálic).

A *Berzelius* által megalkotott betűjelek alkalmazásának elterjedésével elterjedt a kémiai folyamatok újszerű ábrázolásmódja is. Ezen a téren azonban viszonylag nagyobb önállósága volt az egyes szerzőknek. A hazai tankönyvírók többnyire külföldi minta alapján dolgoztak, itt-ott azonban önálló kezdeményezéssel is találkozunk.

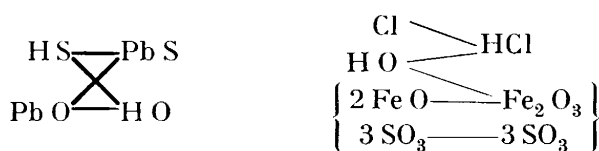
Nem volna egészen célravezető, ha a hazai jelölés használat történetének vizsgálata közben különös részletességgel kutatnánk azt, hogy ki, kinek a rendszerét alkalmazta és igyekezett elterjeszteni, hiszen az is érdemnek számított abban az időben, hogy a helyesnek tartott külföldi példa hazai terjesztésén fáradozott. Valószínűleg önálló azonban *Irinyi* János jelölése, ahogyan a kénsavgyártásról szóló könyvében a kémiai átalakulásokat ábrázolja. A legfontosabb reakciókat magában foglaló összeállítás (a nitrogén-oxidok, illetve a salétromsav reakciói) a következő:



1844-ben *Reischer* Endre a báriumklorid és a nátrium-szulfát cserebomlását az előbbihez sokban hasonló módon ábrázolta (*Sprengel* nyomán) [18].



*Berde Áron*nak *Stöckhardt* nyomán készült könyve a kén-hidrogén és az ólom-oxid cserebomlásának ábrázolását az alábbiak szerint kísérelte meg. Ez a megoldás olyan jó, hogy kezdő fokon ma is használható lenne (az egyes jelek itt egyenértéksúlynyi mennyiségeket jelentenek).



A szabadságharc utáni időben, mire a nemzeti elesettségből felocsudó nemzet újra a kémia felé is fordult, a külföldi példa alapján rövidesen elterjedt a kémiai változásoknak az a felírásmódja, amely a mai napig is használatban volt.

\*  
\*\*

A hazai kémia történetének egy kiragadott, eddig azonban kevésbé figyelemre méltatott oldalát mutattam be. Sok értékes próbálkozásról számolhattam be, amelyek hasznosan támasztották alá a hazai kémiai fejlődést.

## IRODALOM

- [1] Érseki Könyvtár, Eger: Faber, P. M.: Myrothetium spagyricum... Argentorati, 1632. hátlapján történt bejegyzés.
- [2] *Kamuthi* Gáspár alkimiás könyve. (Kolozsvár, Akadémiai Könyvtár, Kézirattár.)
- [3] *Pápai Páriz* Ferenc egyetemi jegyzetei, 1673. (Kolozsvár, Akadémiai, volt ref. koll. könyvtár.)
- [4] *Fürst*, Joannes Michael: Compendium chimico-medicum. Viennae, 1752.
- [5] *Zágoni*, Gabriel: Dissertatio inauguralis medica de inventis huius saeculi in arte salutari novis. Traiecti ad Rhenum, 1764.
- [6] *Szivers*, Franciscus—*Stacho*, Joannes: Descriptio thermanum M. Varadiensium, 1763. (Kézirat, Kolozsvár, Akadémiai, volt ref. koll. könyvtár.)
- [7] *Winterl*: *Chemia* (TIT Könyvtár, kézirat 1970.) é. n.
- [8] *Patzier*, Michael Ignaz: Anleitung zur metallurgischen Chemie. Ofen, 1805.
- [9] *Kováts* Mihály: *Chémia* vagy Természettitka. Buda, 1807.



- [10] *Gergelyffy* András: *Technologia* . . . Pozsony, 1809.
- [11] *Molnár* János: *Orvosi Törvény*. Székes-Fejérvár, 1811.
- [12] *Schuster*, J. *Chemia*. (Kézirat, TIT. 1889.) é. n.
- [13] *Kerekes*, Franz: *Betrachtung über die chemischen Elemente*. Pesth, 1819.
- [14] *Tarczy Lajos*: *Természettan az alkalmazott mathesisssel egyesülve*. I. Kötet a' vegytan alaprajzát . . . magába foglaló. Pápán, 1838.
- [15] *Irinyi*, J.: *Über die Theorie der Chemie in ellgemeinen und die der Schwefel-säure insbesondere*. Berlin, 1838.
- [16] *Nendtvich*, G. M.: *Grundriss der Stöchiometrie*. Ofen, 1839.
- [17] *Irinyi*: *A vegyrendszeréről*. Tudománytár, 1840. VIII. 323.
- [18] *Reischer* Endre: *Mezei gazdát érdeklő növény-állati vegytan és elemtan*. Pest, 1844.
- [19] *Szennert* Ker. János: *Elemi vegytan*. Buda, 1847.
- [20] *Berde* Áron: *A chemia iskolája* . . . Kolozsvár, 1849.
- [21] *Szathmáry* László: *A chemiai egyenletek jelölése a magyar főiskolákon a XVIII. század végén és a XIX. század elején*. M. Gyógysz. tud. Társ. Ért. 1933. 3—20.
- [22] *Proszt* János: *A selmeci Bányászati Akadémia, mint a kémiai tudományos kutatás bölcsője hazánkban*. Sopron, 1938.
- [23] *Nendvich* Károly: *A vegytan elemei*. (Regnault Viktor ny.) Pest, 1854.
- [24] *Than* Károly: *Az újabb vegytan irányelveiről*. *Vegyészet és Gyógyszerészet*, 1863. 102. o.
- [25] *F. E.* (Felletár Emil): *Borkósavas vas-hamanyéleg*. *Vegy. és Gyógysz.* 1863. 39.
- [26] *Than* Károly: *Kísérleti chemia elemei*. Budapest, 1897.