



Előhang a sosemvolt elemek megismeréséhez



2019 az Elemek Periódusos Rendszerének Nemzetközi Éve. Ennek köszönhetően máris érzékelhető, hogy a sajtó kitüntetett figyelmet szentel a kémiának, s ezen belül is az elemek kultúrtörténetének. Kevesen gondolnak bele abba, hogy a 20. század előtt igen nehéz volt megbizonyosodni arról, hogy egy adott anyag valóban nem bontható tovább más anyagokra. Ilyen szemmel nézve könnyen érthető, hogy a kémiatörténet bővelkedik olyan elemazonosításokban, amelyeket később hibásnak találtak. Az ilyen „elemi tévedések” szá-

ma jóval meghaladja az ismert elemek számát, s mintegy tucatnyi esetben a felfedezések és az azt követő cáfolatok története elég érdekes és tanulságos is ahhoz, a periódusos rendszer születésének 150. évfordulóján fel-elevenítsük őket. Maga Mengyelejev – remek intuíciójának és talán egy kicsit a szerencsének is köszönhetően – mindössze egyetlen olyan elemet írt be elsőként publikált periódusos rendszerébe, amely nem állta ki az idők próbáját. Ennek a történetét már csak azért is érdemes körüljárni, mert jól mutatja azt, hogy a tudományos megismerés során a hibák felismerése révén gyakran többet lehet tanulni, mint a helyes megállapításokból.

Didímium

Ha valaki alaposan áttanulmányozza Dmitrij Ivanovics Mengyelejev (1834–1907) első, 1869-ben publikált periódusos rendszerét, mindössze egyetlen olyan vegyjelet talál benne, amelyet nem lehet könnyedén ma ismert elemmel azonosítani: ez a Di, amely mellé az orosz tudós a 138-as atomtömeget írta. A vegyjelet a didímium anyagot takarja, amelyet 1842-es felfedezése után majdnem fél évszázadig elemnek hittek. A tudományos problémát, a körötte kialakuló vitát és a tévhiteket természetesen az okozta, hogy a ritkaföldfémek sajátságai igen hasonlóak egymáshoz.

Carl Gustav Mosander (1797–1858) svéd kémikusra a mai tudománytörténet a lantán, erbium és terbium felfedezőjeként emlékszik. A Kalmar városkában született tudós egyik egyetemi kémiatanára nem kisebb egyéniség volt, mint maga Jöns Jacob Berzelius (1779–1848). Berzelius máig is emlékeztető eredményeinek egyike, hogy 1803-ban a cerit ásvány vizsgálata révén felfedezte a cérium elemet. Mosander sejtette, hogy az ásványban kisebb mennyiségben más elemek is rejtőznek, ezen a nyomon elindulva 1839-ben fel is fedezte a lantán. 1842-ben hasonló kísérleti munka eredményeként találta meg az elemnek hitt didímiumot (Mosander, *C. G. Pogg. Ann.* 1842, 56, 503). A név a didumoi (iker) görög szóból származik, és arra utalt, hogy mindig a lantán kísérőjeként fordul elő. A felfedezést széles körben elfogadták, de a név nem mindenkinek tetszett: Friedrich Wöhler (1800–1882), aki egyébként a felfedező személyes barátja is volt, kissé rosszmájú megjegyzést tett arról, hogy Mosander négy gyermeke két ikerpárként született. A svéd felfedező viszont azzal érvelt, hogy a „Di”-hez még csak hasonló vegyjel sem volt akkoriban.

Tabelle II.

Reihen	Gruppe I. R ⁰	Gruppe II. R ⁰	Gruppe III. R ⁰	Gruppe IV. R ⁰	Gruppe V. R ⁰	Gruppe VI. R ⁰	Gruppe VII. R ⁰	Gruppe VIII. R ⁰
1	H=1							
2	Li=7	Be=9,4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
3	Na=23	Mg=24	Si=28	P=31	S=32	Cl=35,5		
4	K=39	Ca=40		V=51	Cr=52	Mn=55		
5	(Cu=63)			As=75	Se=78	Br=80		
6	Rb=85			Nb=94	Mo=96			
7	(Ag=108)			Sb=122	Te=125	J=127		
8	Cs=133							
9	(-)							
10					Ta=182			
11	(Au=199)				Bi=208			
12						U=240		

der chemischen Elemente

Az elem felfedezése azonban több problémát okozott, mint amennyit megoldott. Pontos analitikai eredmények azt mutatták, hogy a cérium, a lantán és a didímium együtt a cerit ritkaföldfém-tartalmának még mindig csak 95%-át jelenti. Emellett a didímium atomtömegének meghatározására tett kísérletek a 73–95 tartományban szórtak, ami semmiképpen nem sorolta a ritkaföldfémek közé. A spektroszkópia módszerének elterjedésével többen is észlelték, hogy a különböző ásványi nyersanyagokból kivont didímium atomspektruma nagyon jelentősen eltér, tehát nem lehet egyetlen egységes elem. Minden kutató saját nevet adott a didímiumot valójában alkotó anyagoknak. Ezek közül Robert Bunsen és Carl Auer von Welsbach javaslata állta ki az idők próbáját – kis módosítással. Ők spektroszkópiai analízis után az ammóniumsók savas közegű, frakcionált kristályosítása révén el is különítették a két elemet: az egyik a praeodidímium (zöld didímium), a másik a neodidímium (új didímium) nevet kapta. A modern használatban ezek közepéből az első „di” szótag kikopott, így nyerte el mai nevét a praeodidímium (Pr) és a neodidímium (Nd), amelyek nemcsak nevük eredetét tekintve ikrek, hanem valóban egymás mellett vannak a periódusos rendszerben.

A részletek tisztázása ellenére a didímium név az első világháború végéig széles körű használatban maradt, csak éppen már a két anyag (eredettől függően változó összetételű) keverékét jelentette. Sőt, spektrofotométerek hullámhossz- és abszorbanciakalibrációjához mind a mai napig vásárolható didímiumüveg nevű standard.

Lente Gábor