

TANSZER...
MUZEÁLIS TANESZKÖZÖK
A VEGYTAN SZEMLÉLTETÉSÉHEZ ÉS TANULÁSÁHOZ I.

Tanszertörténeti sorozatunkban¹ eddig bemutatott természettudományos tantárgyak – a biológia, fizika és a földrajz – kísérleti és demonstrációs eszközeinek sorába illenek még a *vegytan*, vagyis a *kémia* tanítását és tanulását segítő taneszközök is. A *chemia* elődjének, az ókorban ismert *alkímiának* a régi fénye már megkopott. Ez a szó a XVII. század óta főként „az aranykészítés és a hasonló ábrándos műveletek” megjelölésére szolgál. Tény azonban, hogy az alkímisták számos elméletet alkottak, ezer éven át „kísérleteztek” az aranyért, a bölcsek kövéért, és ehhez kialakították a laboratóriumaikat és felszerelték azt eszközökkel. Sok eszközük máig őrzi nevét, eredeti formáját és funkcióját. Az alkímiának nagy érdeme, hogy bevezette a kísérletezést, mint módszert a tudományos kutatásba.



Középkori zománckészítő műhely –
 réz reliefzománc

Ennek áldásos, máig tartó hatása leginkább a természettudományos oktatásban érzékelhető, de tudnunk kell: *az iskolai kísérletezés nem azonos a kutatással. Az iskolai demonstrációs és tanuló-*

kísérletek mindig tervszerűek, céljuk a már felfedezett természeti törvények látványos igazolása.

A kémia magyarországi története a középkori fémkohászattal vette kezdetét. Szabadváry Ferenc², a nemrég elhunyt kémiatörténész egyik írásából is tudjuk, hogy hazánkban sem a vegytan, sem annak oktatása nem az alkímiából nőtt ki, hanem a fémkohászatból.³ Természetesen évszázadok óta számos más vegyi technológia is ismert volt, mint például a méreg- és festékkeverés, a fémolvasztás, a desztilláció, vagy a zománcozás, amely a gyakorlatban fejlődött ki.



Fig. 11. Use of a forcing screw (Brunschweig, 1510).
 In the sixteenth century the making of alum had become a large-scale industry. We must, of course, distinguish the making of synthetic alum from that of alum derived from the residue of

Szakaszos lepárló 1510-es ábrázolása
 egy német szabadállamból,
 Brunschweigből

...MÚZEUM

MUZEÁLIS TANESZKÖZÖK

A VEGYTAN SZEMLÉLTETÉSÉHEZ ÉS TANULÁSÁHOZ I.

Ennek ellenére az egyetemeken többnyire csak elméleti kémiai oktatás folyt, bár a vegytan professzorai többnyire gyakorló orvosok. Az európai, így a magyar felsőoktatásban a kémia, mint önálló tantárgy, csak a XVIII. században jelent meg, bár a vegytan tárgykörébe eső ismeretek rendszeres tanítása az orvosi karokon a középkorig nyúlik vissza.

Méltán büszkék lehetünk arra, hogy a gyakorlatias kémia, *vegytan tanítását* Európában elsőként a selmecbányai Erdészeti és Bányászati Akadémia valószínűleg 1763 és 1770 között szerveztette át akadémiává, amelynek kezdő lépése Magyarország első kémiai tanszékének megalapítása.



Johann R. Glauber desztillációs készüléke, a *Furni Novi Philosophici* 1648-as kiadása

„Az akadémián laboratóriumokat nyitottak, amelyeket felszereltek a szükséges anyagokkal és eszközökkel, hogy azokban minden hallgató megismételje a kísérleteket, és saját szemével győződjön meg mind-

ama jelenségekről, amelyek a testek egyesülésekor megnyilvánulnak.” A kémia első professzora a vallon orvos, *Jacquin Miklós József*⁴ lett, aki hat évet töltött Selmecbányán, ahol megírta az *„Examen chemicum”* című, Bécsben kiadott és mindenütt ismert könyvét.

Jacquin Miklós selmecbányai működése közben, 1769-ben, az égetett mésszel végzett kísérletsorozata az egyik legjelentősebb előkészítője a híres *Antoine Laurent Lavoasier* (1743–1794) tudomány átformáló működésének.



Lavoasier és Meusnier gazométerének ábrázolása – rézmetszet

Lavoasier más vegyészek (*Cavendish*, *Scheele*, *Priestley*) munkáin alapuló elméletével bizonyította az oxigén égési folyamatban való részvételét, és mint ismeretes, megbuktatta a *flogiszon elméletet*⁵, amely számos országban ismert és elismert elmélet volt, így Magyarorszá-

TANSZER...
MUZEÁLIS TANESZKÖZÖK
A VEGYTAN SZEMLELTETÉSÉHEZ ÉS TANULÁSÁHOZ I.

gon is, ahol azt *Winterl Jakob* (1732–1809), a nagyszombati egyetem kémia professzora hirdette.

Lavoisier kísérleti eszközeinek és berendezéseinek *szemléletes ábráival* segítette az olvasókat azoknak a kutatásoknak a követésében, amelyek nyomán megállapította, hogy az oxigén alapvető szerepet játszik az égésben. Képei térhatású *metszetek* voltak, a finom rajzolatok jól érzékeltették az edények térbeli alakját, és azt is jelezték, hogyan kell felszerelni, összeállítani a készülékeket. Az esztétikai konvenció is megkövetelte a valósághű ábrázolást: pl. nem tartották elegendőnek, hogy a gömböt kör jelezze⁶.



„A' gyönyörű természet' tudománya magyarázata” c. kötet címlapja

Az 1800-as években a kémiai ismereteket, természetesen középfokon is a *természettan* tárgy keretében oktatták, a fizikai, biológiai, földrajzi és az ásványtani ismeretekkel együtt. *Varga Márton* híres „science” könyve, *A' gyönyörű természet' tudománya magyarázata a' tünevényekből, és az új feltalálásokból*” címen, 1808-ben jelent meg Nagy Váradon.

VII	
Gyulladó, v. vízfürő levegő <i>Air inflammabile</i>	Hígítar. <i>Materia fluida</i> , Hihetőség. <i>Perforabilitas</i> .
Gyulladó foszfors levegő <i>Gashydrogenium phosphoricum</i>	Hémosk földű. <i>Salsus arena</i> .
Gyűrű la. <i>Diphne thymica</i>	Hagy szel. <i>Spiritus nitrosus</i> .
Habos mosdóllás. <i>Morus undularatus</i>	Huzamoság. <i>Corticatus</i>
Hagyítóerű <i>Plasprajectilis</i>	Idő kös béli föld. <i>Penitus peroxidus</i> .
Hajlott lap. <i>Platanum inclinatum</i>	Jegeny. <i>Ficus nigris</i> .
Hajlott rud. <i>Pectis lactifera</i>	Jég fonalak. <i>Fila glaciata</i>
Hajtró. <i>Tubus capillaris</i>	Jelenet. <i>Lebensg. Tüsmény</i>
Hajthatatlan. <i>Lyfraxibile</i>	Irási hís. <i>Glandula</i> .
Halló test. <i>Tubo acustico</i>	la. <i>Nervus</i> .
Hamuzár. <i>Alcali vegetabile Petrosifera</i>	Ingerehetőség. <i>Irritabili</i> .
Hangjéle. <i>Aleatru undulatus</i>	iny földű. <i>Felux pendulum palati</i> .
Hangszórá. <i>Glotis</i>	Iró. <i>Glygola</i> .
Hangszórá. <i>Muscularis</i>	Izmos. <i>solidum</i> .
Három ízeleth. <i>Triangulum</i>	Izmosok egyarátlattya. <i>Aequilibrum acidorum</i> .
Hasonló réth. <i>Parafumilata</i>	Izmosok' megidreztetés. <i>Refraction solidorum</i> .
Hasonlatlan. <i>Diffinitaris</i>	Izzadásg. <i>acidus</i> .
Hatás. <i>Actio</i>	Kalán turma. <i>Cochlearia officinalis</i> .
Havas réth a' levegőnek. <i>Regio nivosa atmosphaera</i>	Kámfor. <i>Campora</i> .
Héányos mekkoráság. <i>Quantitas negativa</i>	Kámfor la. <i>Laurus Camphora</i> .
Hegység, v. trutosz ízelet. <i>Acidum Boragialis acutum</i>	Kariká. <i>Circulus</i> .
Henger. <i>Cylindrus</i>	Karó. <i>Arca</i> .
Hév miteria. <i>Materia calida</i>	Kariká usga. <i>Trachina</i> .
Hétség' érzése. <i>Sensatio calida</i>	Kék lavanyó. <i>Acidum Boragialis acutum</i> .
Hétség' érzése. <i>Sensatio calida</i>	Kemény. <i>Durum</i> .
Hétség' érzése. <i>Sensatio calida</i>	Keménylő. <i>Amidum</i> .
Hétség' érzése. <i>Sensatio calida</i>	Kényyel. <i>Stipes</i> .
Hétség' érzése. <i>Sensatio calida</i>	Kénésítés. <i>Assalgonatio</i> .
Hétség' érzése. <i>Sensatio calida</i>	Kékő van. <i>Pyrites sulphurea</i> .
Hétség' érzése. <i>Sensatio calida</i>	

Részlet Varga Márton szótárából

...MÚZEUM

MUZEÁLIS TANESZKÖZÖK

A VEGYTAN SZEMLELTETÉSÉHEZ ÉS TANULÁSÁHOZ I.

Az előszóban azt írja a szerző: *„Nemzetem dísze, dicsősége, java, a vallásra való buzdítás voltak fő ösztönim, az erkölcsök jobbitgatása, hogy nem deákul, melly kevesebbe került volna, hanem magyarul irtam. Megmutattam, hogy anyanyelvünk ereje megbírja a Filisofiát, hogy lehet Fizikát olly tökéletesen rajta írni, mint a deák oskolás könyvek vannak... Előttem törött út, kiki tudgya, nem volt...”*

Más kérdés, hogy a mai olvasók számára a „heányos mekkoraság” (negatív szám), vagy az „izmosok egyaránlattyá” (testek egyensúlya) kifejezés a latin nyelv tudása nélkül aligha érthető.

Mindezek alapján egyértelmű az is, hogy a tankönyvekben, a latin nyelvet felváltó magyar szakkifejezések megértéséhez – a szótárak mellett – nagy szükség volt a szemléltető képekre, illusztrációkra.



Tarczy Lajos (1807–1881)

A természettudományok, ezen belül a vegytan oktatása a Ratio Educationisban már sokkal jelentősebb szerepet kapott, mint korábban, de továbbra is a fizika ill. az ásványtan részeként tanítják. A pápai Református Főiskola természettan, természetrajz tanárának⁷, Tarczy Lajosnak, a *„Természettan az alkalmazott mathesissel egyesülve”* c. könyve is így épül fel. A *vegytan’ alaprajzát ‘s a’ szélesen úgy nevezett mozgony tudományt magában foglaló* kötet 1839-ben jelent meg Pápán.

1781-ben már megjelent az első természettudományos szakmódszertani könyv is, *„A természetnek vizsgálatjára és helyes esmérgetésére. Vezérlés a’ magyar nemzeti oskalák számára”* címmel.

Egy mai szombathelyi diák, Németh Katalin⁸ ezt írja dolgozatában: *„Módszerei ma már részben átalakultak, de óriási jelentőségű a kísérletezés és a pontosság, a szakképzett tanító fontosságát leíró része: „A Tanító mester jól hozzá készüljön és nem tsak minden a’ hoz tartozó eszközöket elő szerezzen, hanem magát is benne gyakorolja, hogy meg ne tévedjen.”* Magyar tantárgytörténeti kuriózum, hogy 1848-ban, az első független minisztérium rendelete írja le először azt, hogy a középszintű iskola legfelső, bölcséleti osztályában a kémiát önálló tárgyként kell tanítani.

A rendelet megjelenése Eötvös József (1813–1871) nevéhez, illetve az általa kiadott 1868. évi középiskolai tantervhez kötődik. Ezen tanterv 19. §-a mondja ki, hogy *„a vegytan a IV. osztályban, a tanév második felében heti 4 órában adatik elő, mint külön tanulmány”*. E tantervi

TANSZER...
MUZEÁLIS TANESZKÖZÖK
A VEGYTAN SZEMLÉLTETÉSÉHEZ ÉS TANULÁSÁHOZ I.

döntést követően önálló vegytani tankönyvek is megjelennek, és jelentősen felgyorsult a középfokú iskolák kísérleti és szemléltető eszközökkel történő felszerelése. A század utolsó harmadától épülő iskolák többsége már önálló kémiai előadással, szertárral, laboratóriummal rendelkezik.

Az első, inkább az érdeklődő diákoknak készült, vegytani könyvek fordításai az 1840-es években jelentek meg. Ilyen mű pl. „*A vegytan alapvonatai mindennemű ifjuság számára*”, amelyet a német származású dr. Sadebeck Mórítz borszlói tanító írt, s Károlyi Sámuel fordított magyarra 1843-ban.⁹



Bugát Pál (1793–1865)

Az előszót Bugát Pál¹⁰ orvostudor és egyetemi tanár írta. A mű szerkezetét tekintve ugyanúgy három nagy részre osztható, mint a mai tankönyvek: a fi-

zikai kémiai rész („Bevezetés”), a szervetlen („Az elemek s ezeknek életműtlen egyesületei”), és a szerves kémia („Az életműves egyesületekről”).

A könyv korszerűségét mutatja, hogy már nem a Dalton-féle szimbólumokat alkalmazza, amelyek Berzelius betűjelei előtt, 1835-ig általánosan elfogadottak és használatosak voltak.



A vegyjelek változása

Ekkor már ismert, és Sadebeck könyvében is szerepel az elemek tapasztalati úton történő csoportosítása, amely a svéd kémikus tudós, Jöns Jacob Berzelius által alkotott táblázat formájában jelent meg.

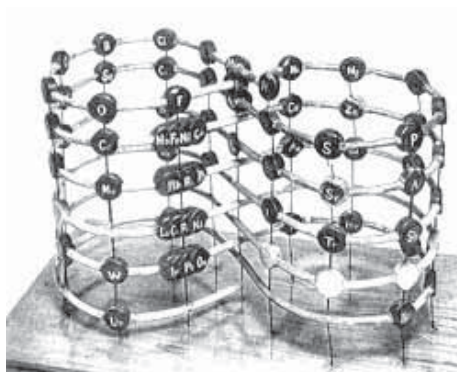
A könyv régies nyelvezete különlegesen élvezetes, a nyelvújítás és szakmai nyelv magyarosítására tett kísérlet kiváló példája, miként azt a mellékletben olvashatjuk.

A tankönyvekben az „elemek periódusos rendszere” a híres karlsruhei konferenciát¹¹ követően, több alakzat-

...MÚZEUM
 MUZEÁLIS TANESZKÖZÖK
 A VEGYTAN SZEMLÉLTETÉSÉHEZ ÉS TANULÁSÁHOZ I.



Jöns Jacob Berzelius (1779–1848)

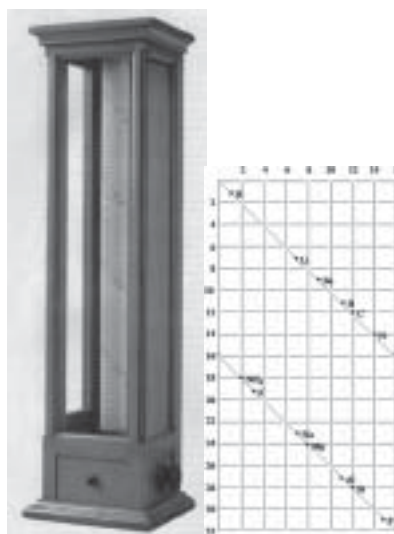


Crookes háromdimenziós, spirális nyolcasra emlékeztető modellje

ELEMENTS

Hydrogen	1	Strontian	87
Azote	5	Barytes	68
Carbon	5	Iron	56
Oxygen	7	Zinc	56
Phosphorus	9	Copper	56
Sulphur	13	Lead	90
Magnesia	20	Silver	190
Lint	24	Gold	190
Soda	28	Platina	190
Potash	42	Mercury	167

A Dalton-féle atomsúly táblázat és az elemek jelei



Béguyer de Chancourtois csigavonalas periódusos rendszere

...MÚZEUM
 MUZEÁLIS TANESZKÖZÖK
 A VEGYTAN SZEMLÉLTETÉSÉHEZ ÉS TANULÁSÁHOZ I.

AZ ELEMEL PERIÓDUSOS RENDSZERE

A periódusos rendszer faliképen – a Stiefel Eurocart Kft. gyártmánya 2005-ből

korabeli tankönyvek illusztrációi alapján jól azonosíthatók. *Say Móricz* vegytan könyvéből is megismerhettünk több eszközt, így pl. a már említett „légtartót” (a gasometert), a „Woulff üveget”, a „gőrebet”, a nyaka dőlt üveget, amelyet retortának is nevezünk.

E könyvből megtudhatjuk azt is, hogy az „éleny a víz által csak csekély mennyiségben szörpöltetik el”, valamint azt, hogy „A testeknek élenynyeli egyesülését élenyülésnek és élenyítésnek (oxydatio) az attóli részbeni és tökéletes megszabadulását élenytelenülésnek vagy élenytelenítésnek (desoxydatio) és színülésnek vagy színítésnek (reductio) nevezzük.”

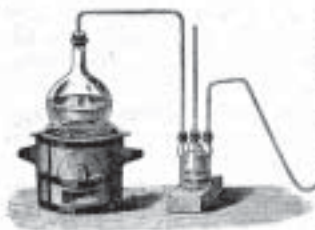
A kémiai kísérletezéshez szükséges klasszikus eszközöket, pl. a térfogat-, sűrűség- és hőmérsékletmérés, aprítás, melegítés, hűtés, szárítás, oldatkészítés, szűrés, bepárlás, desztillálás és gázfejlesztés érdekes eszközeit, valamint a kémikusokról elnevezett készülékeket (Kipp-készülék, Liebig-hűtő, Woulff-üveg, Bunsen-égő, et.c.) az eKéN oldalain ismertetjük.

Nádasi András

...MÚZEUM
 MUZEÁLIS TANESZKÖZÖK
 A VEGYTAN SZEMLÉLTETÉSÉHEZ ÉS TANULÁSÁHOZ I.

30

szikenyéleg és kénsavas eselenyéleg képlődnek, míg halvány és víz szabadabbá lesznek. $NaCl + MnO_2 + 2(HO, SO_2) = Cl + 2HO + NaO, SO_2 + MnO, SO_2$.

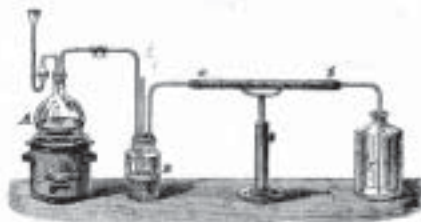


12-ik ábra.

A fejlesztésre a 12-ik ábra szerinti készület használtatik. A lombikba jó a keverék, a fejlődő halvány pedig a kevés vizet tartalmazó Woulff-üvegben megmosatik.

Ha a halványt szárazan akarjuk fölfogni, úgy az a Woulff-üvegből egy oly csőn vezetetik keresztül, mely izzított mészenyhalvaggal, vagy oly más testtel van lazán megtöltve, mely a vizet mohón ragadja magához. A száritott halvány egy hosszú légvezető csőbe, mely a megtöltendő edénynek fenekéig ér, vezetetik abba. A fejlődő halvány a nálánál könnyebb levegőt az

Ha a halványt szárazan akarjuk fölfogni, úgy az a Woulff-üvegből egy oly csőn vezetetik keresztül, mely izzított mészenyhalvaggal, vagy oly más testtel van lazán megtöltve, mely a vizet mohón ragadja magához. A száritott halvány egy hosszú légvezető csőbe, mely a megtöltendő edénynek fenekéig ér, vezetetik abba. A fejlődő halvány a nálánál könnyebb levegőt az



13-ik ábra.

edényből kiszorítja. Az e csővel készületet a 13-ik ábra mutatja, hol *A* a keveréket tartalmazó lombik, *B* a Woulff-üveg a *d* a mészenyhalvaggal megtöltött üvegcső, *C* pedig a száraz halvány fölfogására szánt palack, melynek fenekéig ér a légvezető cső.

A halvány víz és higany fölött nem fogható föl, mert a víz elszörpöli, a higanynyal pedig azonnal ve-

A Woulff-féle palack használatban

TANSZER...
MUZEÁLIS TANESZKÖZÖK
A VEGYTAN SZEMLÉLTETÉSÉHEZ ÉS TANULÁSÁHOZ I.

Jegyzetek

- 1 Tanszermúzeum I. – Elektrosztatikai gépek az elektromos alapjelenségek szemléltetéséhez = Könyv és nevelés 2004/4. sz.
<http://www.opkm.hu/konyvesneveles/2004/4/nadasi-elektro.html>
Tanszermúzeum II. – Demonstrációs eszközök az optikai alapjelenségek szemléltetéséhez = Könyv és nevelés 2005/1. sz.
http://www.tanszertar.hu/eken/2005_01/nadasi.htm
Tanszermúzeum III. – Modellek egyes csillagászati földrajzi fogalmak szemléltetéséhez = Könyv és nevelés 2005/2. sz.
http://www.tanszertar.hu/eken/2005_02/nadasi_0502.htm
Tanszermúzeum IV. – Muzeális egyszerű gépek a mechanikai alapfogalmak szemléltetéséhez = Könyv és nevelés 2005/4. sz.
http://www.tanszertar.hu/eken/2005_04/nadasi_05_04.htm
Tanszermúzeum V. – Modellek és más taneszközök a hőtan szemléltetéséhez = Könyv és nevelés 2006/1. sz.
http://www.tanszertar.hu/eken/2006_01/nadasi_0601.htm
Tanszermúzeum VI. – Modellek a természettudományos jelenségek és fogalmak szemléltetéséhez = Könyv és nevelés 2006/2. sz.
http://www.tanszertar.hu/eken/2006_02/nadasi_0602.htm
Tanszermúzeum VII. – Modellek és minták, csontkészítmények, száraz és nedves preparátumok = Könyv és nevelés 2006/3. sz.
- 2 **Szabadváry Ferenc** (Kőszeg, 1923. – Budapest, 2006.) vegyészmérnök, címzetes egyetemi tanár, a kémiatudományok doktora, az MTA levelező tagja. Autodidakta módon lett kémiatörténész, feldolgozta a BME Vegyészmérnöki Tanszékének történetét is, kiemelkedő személyekről írt tanulmányokat, az Országos Műszaki Múzeumban pedig jelentős gyűjteménybővítés fűződik nevéhez. Édesapja szappangyártással foglalkozott, a bőripar egyik jelentős beszállítója volt. Vegyészmérnöki diplomájának megszerzése után átvette a családi szappangyár vezetését, és azt egészen az üzem államosításáig vezette. Az üzem államosítása után a Budapesti Műszaki Egyetemen először tanársegéd lett Erdey László professzor mellett, majd az egyetem tanára. A kémia történetével foglalkozó írásai jelentősek, de írt tanulmányt a másfél évszázadot átfogó magyar barokk kor iskolarendszeréről és tudományáról is. A kémia területén minden ágazatban (analitikai kémia, szeretlen kémia, általános és fizikai kémia, szerves kémia, mezőgazdasági kémia, kémiai technológia) kutatásokat folytatott. Több, mint 800 kémiai személy életrajzát dolgozta fel. 1996-ban FECS (Federation of European Chemical Societies) Szövetség szolgálatáért FECS-kitüntetést kapott.
- 3 Szabadváry Ferenc „A kémia magyarországi kezdeti tudományos megalapozása” című írása szerint: 1270-ből származik első adatunk, egy pápai utasítás a budavári domonkosoknak megtiltotta, hogy alkímiával foglalkozzanak. Az utolsó adatunk pedig az, hogy három mexikói úrnak sikerült elhitetni Ferenc Józseffel, hogy aranyat tudnak csinálni és az egy ideig finanszírozta kutatásukat, míg 1865-ben csendben áttették őket a határon.
- 4 **Jacquin Miklós** 1727. február 16-án Leidenben, egy francia eredetű holland család gyermekeként látott napvilágot. Amsterdamban, Leidenben, Párizsban tanult, végül Bécsben szerzett orvosi oklevelet 1752-ben. Kimagaslott az akkori orvosi tudományok-

...MÚZEUM
MUZEÁLIS TANESZKÖZÖK
A VEGYTAN SZEMLÉLTETÉSÉHEZ ÉS TANULÁSÁHOZ I.

hoz sorolt kémiában és botanikában, ezért amikor 1763-ban Selmezbányán Bányászati Akadémiát állítottak fel, a kémiai és bányászattani tanszékre őt nevezték ki. Modern szemléletben oktatta a kémiát. Hallgatóit nemcsak a kémia elméletébe, hanem a gyakorlatába is bevezette. Az ásványtan és a növénytan is nagyjai között tartja számon. Hosszú, szép élete 1817. október 26-án ért véget.

- 5 A flogiszton nevű anyag, mellyel a 17. században az égés folyamatát próbálták magyarázni a kémia fejlődésének egyik mérföldköve. A szó eredete a görög „égő” szóból ered (ami rokon a latin flamma, láng szóval). A **Georg Ernst Stahl** (1659–1734) által kidolgozott elmélet szerint minden éghető anyagban flogiszton található, ami az égést okozza. Az anyagok égésekor azokból eltávozik a flogiszton, és minél többet tartalmaznak ebből, annál hevesebben égnak. Azt a tényt, hogy az égéskor az anyagok tömege növekszik azzal magyarázta, hogy a flogiszton tömege negatív, azt a gravitáció „taszítja”. Az elmélet jelentősége volt, hogy szakított a misztifikáló és alkemista felfogással szemben, és a folyamatot megpróbálta tudományos alapokra helyezni, és így lehetővé tette az elmélet pontosítását, vagy akár – mint ez esetben is történt – cáfolatát.
- 6 **David Knight**: A kémia képei c írásában olvasható, amely elérhető a <http://www.kfki.hu/chemonet> oldalon.
- 7 **Tarczay Lajos** Hetényben született, 1807. december 6-án. Filozófus és természettudós, az MTA tagja. Teológiai és filozófiai tanulmányait a pápai főiskolán, fizikai és matematikai tanulmányait Bécsben és Berlinben végezte 1831–33-ban. 1833-tól a pápai református főiskola filozófia-, fizika- és matematikatanára. Jelentős szerepe volt az iskola újjászervezésében és korszerűsítésében: oktatási reformjának végrehajtásában, a főiskola nyomdájának megalapításában (1838) stb. A hazai természettudományos és ismeretterjesztő irodalom egyik legjelentősebb korabeli művelője. Esztétikai munkássága is jelentős. 1881. március 20-án halt meg, Bécsben.
- 8 **Németh Katalin**: „A vegytan alapvonatai” avagy a kémiaoktatás a múlt század közepén. L. még a 9. sz. jegyzetben foglaltakat.
- 9 E tankönyvet részletesen elemzi Németh Katalin, a szombathelyi Bolyai János Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium egykori diákja, az 1999. évi Természet – Tudomány Diákpályázatra benyújtott, a Természettudományos múltunk felkutatása kategóriában I. díjat nyert, kiváló munkájában: „Ez a könyv eredetileg a tapolcai pedagógiai gyűjtemény részét képezte, de a könyvtár költözködése során eltűnt, így tudomásunk szerint már csak fénymásolatban létezik. Nyelvezete – mint majd látható lesz – ropant érdekes, még az Irinyi–Bugát-féle műnyelvet használja, amely először nyomtatásban 1842-ben jelent meg Manó Alajos „Orvos-gyógyszerészi vegytan” című könyvében.” – írja. A könyv az Országos Pedagógiai Könyvtár és Múzeum Tankönyvtárában megtalálható, talán soha senki sem kereste. Németh Katalin dolgozatának címe: „A vegytan alapvonatai” avagy a kémiaoktatás a múlt század közepén.
- 10 **Bugát Pál** (Gyöngyös, 1793. – Pest, 1865.) orvos, egyetemi tanár, az MTA tagja (1830). 1818-ban avatták orvosdoktorrá a pesti egyetemen. 1824-től 1849-ig az elméleti orvostan tanára a pesti egyetemen, 1841–42-ben és 1842–43-ban az orvosi kar dékánja. A Honvédelmi Bizottmány 1848-ban országos főorvossá nevezte ki. A szabadságharc után megfosztották tanszékétől. Jelentős érdemeket szerzett az orvosi műnyelv fejlesztése terén új szavak (pl. láz, genny, tályog, izom, ideg, étvágy stb.) alkotásával,

TANSZER...
MUZEÁLIS TANESZKÖZÖK
A VEGYTAN SZEMLÉLTETÉSÉHEZ ÉS TANULÁSÁHOZ I.

tankönyvek fordításával, írásával, orvosi műszótár szerkesztésével. 1841-ben megalakította a Természettudományi Társulatot, amelynek első elnöke lett. – M. Bonctudomány (Pest, 1828); Éptan (Pest, 1830); Tapasztalati természettudomány (Pest, 1836–37); Természettudományi szóhalmaz (Buda, 1844).

- 11 A konferenciáról készült egyik beszámoló Richard Anschütz *August Kekulé* (Berlin: Verlag Chemie, 1929) c. könyvének VIII. függelékében jelent meg. Az angol fordítás forrása: Mary Jo Nye: *The Question of the Atom* (Los Angeles: Tomash, 1984) Elérhető a <http://www.kfki.hu/chemonet/hun/olvaso/histchem/mol/karlsruhe.html> oldalon.
- 12 A módosított táblázat csak 1870-ben jelent meg nyomtatásban [Annalen der Chemie, Supplementband 7, 354 (1870)]. A cikk hivatkozik Mengyelejev dolgozatának német változatára. <http://www.kfki.hu/chemonet/hun/olvaso/histchem/mol/meyer.html>
- 13 Az 1860-as évek végén, „A kémia alapelvei” című könyv írása közben **Dimitrij Ivanovics Mengyelejev** (1834–1907) olyan rendszert keresett, amelynek alapján osztályozni tudná az elemeket. Az atomsúlyok (relatív atomtömegek) szerinti rendezés tűnt a legígéretesebbnek. A korábbi próbálkozásokon túl nagy hatást gyakorolt rá a karlsruhei konferencia. Első táblázatát 1869. februárjában nyomtatta ki és küldte el néhány tudósra. Nemsokára megjelent a periódusos rendszerről szóló cikk, amely tartalmazta a táblázatot, a periódusos törvény első megfogalmazását és a törvényből levont következtetéseket: egyes elemek atomsúlyait módosítani kell, hogy az elemek a helyükre kerüljenek a táblázatban, és ismeretlen elemeknek is kell lenniük, amelyek a táblázat üres helyeire kerülnek majd [Zsurnal Russzkogo Himicseszko Obszesztva 1, 60 (1869)].
- 14 A könyv a M. Kir. Vallás- és Közoktatásügyi Minisztérium támogatásával Pedagógiai szakkönyvek 7. köteteként jelent meg: **Loczka Lajos**: A vegytan tanítása, Országos Középiskolai Tanáregyesület, Budapest, 1933
- 15 Magyar verzió: <http://web.inc.bme.hu/fpf/pt.html>, a http://www.chemsoc.org/viselements/pages/pertable_flam.htm angol nyelvű, látványos honlap, komplex szolgáltatásokkal.

...MÚZEUM
MUZEÁLIS TANESZKÖZÖK
A VEGYTAN SZEMLÉLTETÉSÉHEZ ÉS TANULÁSÁHOZ I.

Melléklet

A VEGYTAN
A L A P V O N A T A I
MINDENNEMŰ IFJUSÁG

SZÁMÁRA,

SZERZÉ ÉS OSKOLAI KÖNYVŰL HASZNÁLJA

Dr. SADEBECK MÓRITZ.

BOROSZLÓI TANÍTÓ.

MAGYARRA FORDITÁ, ÉS VEGYMŰSZÓTÁRRAL S TÖBB
JEGYZETEKSEL BŐVITÉ.

K. S.



PESTEN, 1843.

NYOMTATTA TRATTNER-KÁROLYI.

8. §.

A' Davy és Berzelius alapította *berzvegytani* észkép (theoria-elektro chemica) szerint a vegység különbözőnemű testek egymáshoz berzféle vonzalmán nyugszik, és ennél fogva minden vegytűnemények első okául a berzerő vétetik föl. Ezen észképet a galvánoszlop vegyhatása hívá létre; mivel t. i. a' galvánoszlop hatáskörében a legtöbb összetett testek szétbomlanak, és létrészeik annak két sarka felé oszlanak; innét azon következmény hozatott, hogy az összetett testek alkatrészei ellenkező berztulajdonságuk, *berztevők* t. i. azok, mellyek a tagadó sarknál (polus negativus), *berztagadók* pedig azok, mellyek a tevő sarknál (polus positivus) jelennek meg; és hogy épen ezen berzellentét által eszközöltetik a' testek *vegységi új testté* alakulása.

Példa. A víz a galvánoszlop által éleny- és kőnenyre, mint két egyszerű testekre bontatik szét, mellyek közül az elsőbb a tevő- vagy horgansarknál, a kőneny ellenben a tagadó vagy rézsarknál jelenik meg; mi szerint az éleny a viznek berztagadó (electro-negativa) a kőneny pedig berztevő (electro-positiva) alkatrészeit képi.

9. §.

Az egyszerű testek közt csak kettő van, mellyek a többiek ellenében határozott berzjellemmel bírnak t. i. az éleny és hamany. Az éleny minden er-anyagok ellenében berztagadónak, a hamany pedig berztevőnek mutatkozik; a többiek valamennyin hol berztevő, hol berztagadó tulajdönt mutatnak. Példaül a kén a kénélogsavban (kén és éleny) berztevő, a hamkénegben pedig berztagadó alkatrész. Berzelius szerint következő sorozatban állanak egymáshoz az elemek berzviszonyaikra nézve:

1. Éleny, Oxygenium.
2. Kén, Sulfur.
3. Legeny, Nitrogenium v. Azoum.
4. Folyany., Fluorium v. Phthorium.
5. Halvány, Chlorium.
6. Bűzeny, Bromium.
7. Iblány, Jodium.
8. Reteny, Selenium.
9. Vilány, Phosphorus.
10. Mireny, Arsenicum.
11. Festeny, Chromium.
12. Színeny, Vanadium.
13. Olány, Molybdaenum.
14. Seleny, Wolframium.
15. Bórany, Borium.
16. Széneny, Carbonium.
17. Dárdany, Antimonium.
18. Irány, Tellurium.
19. Imeny, Tantalum.
20. Kemeny, Titanium.
21. Kovány, Silicium.
22. Köneny, Hydrogenium.
23. Arany, Aurum.
24. Szagany, Ozmium.
25. Neheny, Iridium.
26. Éreny, Platinum.
27. Rőteny, Rhodium.
28. Pallány, Palladium.
29. Higány, Hydrargyrum.
30. Ezüst, (ezeny) Argentum.
31. Réz, (rézeny) Cuprum.
32. Sárgány, Uranium.
33. Keneny, Wismuthum.
34. Ón, (ónany) Stannum.
35. Ólom v. ólmany, Plumbum.
36. Kadány, Cadmium.
37. Kékleny, Cobaltum.
38. Alány, Niccolum.
39. Vas, (vasány) Ferrum.

40. Horgany, Zincum.
41. Cseleny, Manganium.
42. Czereny, Cerium.
43. Tereny, Thorium.
44. Jaczany, Zirconium.
45. Timany, Aluminium.
46. Pikeny, Yttrium.
47. Édeny, Beryllium.
48. Kesreny, Magnesium.
49. Mészeny, Calcium.
50. Pirany, Strontium.
51. Sulany v. Sulyany, Baryum.
52. Lavany, Lithium.
53. Szikeny, Natrium.
54. Hamany, Kalium.

Ezen sorozatban úgy vannak rendelve a testek, hogy mindenik minden előtte lévőkhöz berztevő, és és minden utána következőkhöz berztagadó viszonyban áll. — Mennél távolabbra esik két test egymástul, berzellentétök annál határozottabb, és egymáshozí vegyrokonságuk annál hatalmasabb.

Jegyzet. Az előhozott elemekhez jő még az 1839-dik évben feltalált rejeny (lanthanum), melyet mindazonáltal be nem sorozhatánk, mivel *berzvegyjellemé* (character electro-chemicus) még meg nem határozottatott. Most találtak fel ismét egy új elemet, mit Mosander didymiumnak nevezett.

10. §.

A berzvegytani eszképpel homlok egyenest azon nézet áll, miszerint minden tünemények, mellyek a testek viszonyos egymásra hatása által létre jőnek, a természet közönséges életének eredményeül tekintetnek. Azon mód, miképen ezen élet nyilatkozik, némelly körülményektől függ, úgy hogy majd vegytani, majd természettudománji (physical) tünemé-

nyek keletkeznek, honnét az egyik rendbelleket gyakorta a] másik rendbeliek kísérik, vagy kölcsönösen egymás által gerjesztetnek. Valamint például vegy folyamatok, hő- és fényfejlődés által kísértetnek, és általuk berz- és deléjféle tünetmenyek támasztatnak: úgy megfordítva ezek is befolyást gyakorolnak a vegytani tünetmenyekre.

Fölmelegítés által a nemes fémek (metalla nobilia) élenyegyesületei (az élegek, oxyda) felbontatnak, a mennyiben a szinfém hátramaradtával az éleny őket odahagyja, mi alatt más fémek szabadlégben fölmelegítve a lég élenyével egyesülnek (élenyülnek), mint például a horgany, ón, és ólom. Más oldalról ellenben meleg fejlik ki a vegység által, például a' mész- és víz, — a kénélegsav és víz egyesületekor.

A' napfény által felbomlanak a' nemes fémek oldatai, mi alatt a szinfém kiválasztatik (szinittetik, holott más testek, például a halv- és köneny gőz; előlegesen összetétetvén, ha a napfénynek kitétetnek, egymással egyesülnek. Megfordítva sok vegyfolyamok alatt, különösen élenyülés alkalmával fénykifejlődést tapasztalhatni.

Maga a berzerő is majd bontólag, majd egyesítőleg dolgozik. Berzszikrák által létrészeire oszlik vagy bontatik a] köneleggőz t. i. könenyre és legenyre; ellenben a víz, létrészeiből, kön- és élenyből képződik a berzszikra hatása alatt. — Megfordítva, vegyfolyamok által, például a fémeknek savakbani feloldatásakor berztünetmenyek keletkeznek. Ugyan ezen viszonyhatás tapasztaltatik a' deléjerő és vegység közt is.