



Inzelt György

Kitaibel Pál kémiai munkásságáról, egy évforduló kapcsán

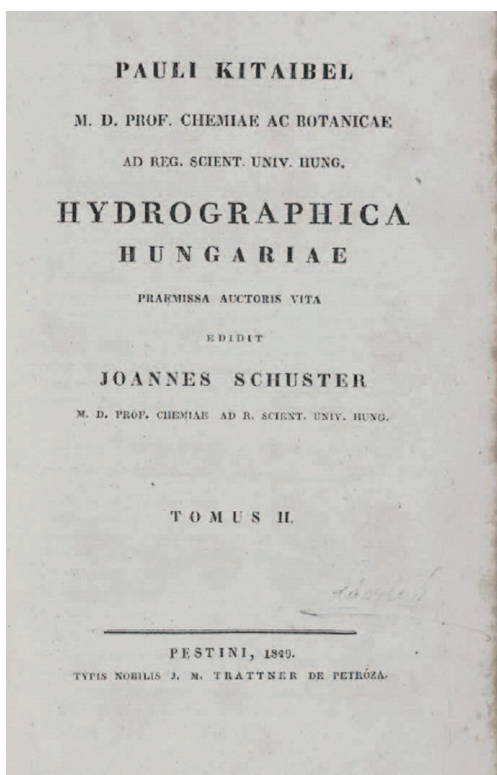
Első rész

Az ELTE Fűvészkert 2017. június végén tudományos emlékülést szervezett egykori igazgatója, Kitaibel Pál születésének 260. és halálának 200. évfordulója alkalmából, valamint kiállítással tisztelgett hazánk neves polihisztora előtt. Engem Kitaibel kémiai munkásságának ismertetésére kértek fel. Kitaibel életével és tevékenységével sok könyv, tanulmány, sőt újságcikk is foglalkozott az utóbbi 200 évben. Ha viszont valaki alaposabban utánanézi, szembeötlő, hogy kémiai tevékenységét, beleértve a nemzeti legendáriumnak tartozó, a tellúrral kapcsolatos Kitaibel–Klaproth prioritási vitát is, mindössze néhány kutató dolgozta fel – kézbe is véve az eredeti dokumentumokat. Erre a 19. századtól a mai napig évszázadonként egy-egy alkalommal került sor. Halála után kollégája, Schuster János (Pécs, 1777 – Pest, 1838) dolgozta fel hagyatékát, és adta ki Kitaibel vízvizsgálatait nyomtatásban *Hydrographica Hungariae* címmel 1829-ben [1], amelyben megemlékezést is írt Kitaibelről. Szathmáry László

1931-ben publikálta „Kitaibel Pál, a magyar chemikus” címmel kémiai munkásságának lényegét az eredeti jegyzetei alapján, amelyek, ahogy írta, „hatalmas tömegben hevernek a Nemzeti Könyvtár raktárában” [2, 3]. A hazai kémia történetét összefoglaló munka Kitaibelről szóló fejezetében is Szathmáry munkájára támaszkodtak a szerzők [4]. A címlap alján még egy nevet találunk (1. ábra), érdemes szólni róla is. Petrőzai Trattner János Tamás nyomdája, amit halála után sógora, Károlyi István vezetett, számos újságot és könyvet adott ki ebben az időben, például Széchenyi István *Hitel* című művét vagy Bugát Pál *Közönséges körtudományát*.

Ebben az évszázadban Papp Gábor, a Magyar Természettudományi Múzeum Ásvány- és Kőzettárának vezetője kért ki anyagokat könyvtárúkból, ahol a hagyatékot ma őrzik, és tett közzé ez ideig nyomtatásban meg nem jelent dokumentumokat [5, 6]. Kitaibel ugyanis – néhány ismeretterjesztő cikket leszámítva – semmit sem publikált. Még az a könyv [7] sem jött volna létre Franz de Paula Adam von Waldstein (1759–1823) közreműködése nélkül, amelynek nagy botanikus hírnevét köszönheti. A Kitaibel kémiai értékelésével kapcsolatos ellentmondások gyökere éppen itt rejlik. Az sem segít az események rekonstruálásában, hogy hősrünk laboratóriumi jegyzőkönyveit is csak elvéve látta el dátummal. Szintén meglepheti az olvasót, hogy az a portréja, amelyet könyvekből, bélyegekről ismerünk [4], a képzelet születte. Ezt 1864-ben találta ki egy rajzoló (2. ábra).

1. ábra. A *Hydrographica Hungariae* címlapja

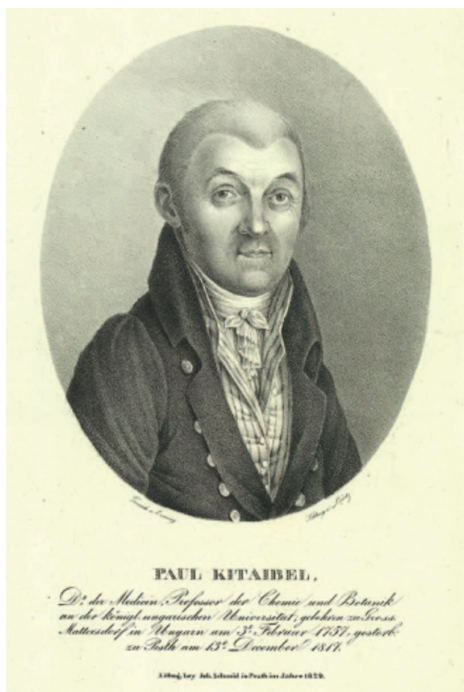


2. ábra. Kitaibel elképzelt portréi. Ösforrás: a Magyar Orvosok és Természetvizsgálók nagygyűlésének munkálatai, 1864





Hitelesebb képének lehet tekinteni az 1829-ből származó met-szetet (3. ábra), hiszen akkor még sokan éltek olyanok, akik ismerték.



3. ábra. Kitaibel valószínűleg leghitelesebb ábrázolása. Lántz József litográfija Pietro Armini rajza alapján, 1829

Elemek felfedezése és a történelmi viharok a 18. század végén és a 19. század elején

Mielőtt érdemben belevágnánk Kitaibel tevékenységének ismertetésébe célszerű legalább vázlatosan áttekinteni a korszak fő kémiai törekvései közül egyet, az új elemek felfedezését, mert ez központi szerephez jut majd történetünkben. A politikai-társadalmi események pedig segítenek megérteni azt, hogy milyen körülmények között éltek Kitaibel és kortársai. Először az új elemek felfedezésével foglalkozunk. Az elem fogalma ebben az időszakban kezdett kialakulni. A. L. Lavoisier (1743–1794) elemfogalma szerint elem az, ami nem bontható, ezért ő még idesorolta a földfém-oxidokat is. Ezeket elektrolízissal lehetett bontani 1800 után (Davy, Berzelius). A felfedező egyértelmű azonosítása is bizonytalan ügy volt. Nagy érdemet szerzett, aki egy ásványban új elem létezését valószínűsítette, de gyakorta évek, sőt évtizedek teltek el, amíg az elem egyszerű vegyületét, majd magát az elemet valaki tisztán előállította.

Milyen elemeket ismertek? Már az ókorban is ismert kémiai elemek: arany, ezüst, réz, ón, vas, higany, szén, kén, cink, ólom, antimon, bizmut(?), arzén (arzén-szulfid). Középkor, korai újkor – az alkímia, a jatrokémia korszaka: foszfor (H. Brand német, 1669). A felvilágosodás kora: kobalt (G. Brandt svéd, 1735), nikkell (A. F. Cronstedt svéd, 1751), platina (A. de Ulloa spanyol, 1745; Ch. Wood angol, 1741), bizmut (C. F. Geoffroy francia, 1753), volfrám (Cronstedt svéd – ásvány, 1758, Scheele német–svéd – sav, 1781, F. d'Elhuyar és J. d'Elhuyar spanyol – tiszta fém, 1783), hidrogén (Paracelsus svájci német, R. Boyle, H. Cavendish angol, 1765, Lavoisier francia, 1787), oxigén (J. Priestley angol, 1774, Lavoisier, 1777), nitrogén (D. Rutherford skót, 1772), klór (K. W. Scheele, 1774, molibdén (K. W. Scheele, 1778 és P. J. Hjelm svéd, 1782), mangán (J. G. Gahn, svéd 1774), tellúr (F. J. Müller osztrák, 1782, M. H. Klaproth német, 1798), nátrium, kálium (H. Davy angol, 1807), magnézium, kalcium, bárium, stroncium (H. Davy, 1808 – az oxidokat már korábban ismerték – Scheele és mások), itrium

(J. Gadolin finn–svéd, 1794, G. Mosander svéd, 1842), króm (N. Vauquelin francia, 1797), ozmium (S. Tennant angol, 1804) és még folytathatnánk a sort.

A fenti listában meglepően sok svéd tudóst találunk. Svédország ugyan nagyhatalom lett a 30 éves háború (1618–1648) után, de fokozatos hanyatlás következett be. XII. Károly (1697–1718) utolsó hadjáratai is katasztrofálisan végződtek. Svédországban hódított a felvilágosodás. Tudományos Akadémiát alapítottak 1739-ben, majd egy másikat (Kungl. Vitterhetsakademien Historie och Antikvitets Akademien) 1753-ban. 1766-ban törvénybe foglalták a sajtószabadságot. Carl von Linné (Carl Linnaeus, 1707–1778) nagy szerepet játszott ebben az átalakulásban. III. Gusztáv király (1746–1792) felvilágosult, bár abszolút uralkodóként végrehajtotta a szükséges reformokat a gazdaságban és a társadalomban. Az új középosztályt hozta helyzetbe a régi nemességgel szemben. Svédország túlélte a nehéz időket, felvirágzott a gazdaság és a tudományos, kulturális élet. Az Uppsala Universitet, amelyet 1477-ben alapítottak, a kor legrangosabb egyetemei közé emelkedett. J. J. Berzelius (1779–1848) a 19. század első felének legjelentősebbnek tartott személyisége volt a kémia területén. E korszakban számos kiváló tudóst adtak a világnak: A. Celsius (1701–1744), J. A. Arfwedson (1792–1841) (a lítium felfedezője, 1817), A. J. Ångström (1814–1874), de a sort hosszan folytathatnánk, csak még néhány név: S. A. Arrhenius (1859–1927), Th. Svedberg (1884–1971), K. M. G. Siegbahn (1886–1978). Mindez pedig megalapozta a svéd ipart (és jólétet) olyan szereplőkkel, mint J. Ericsson (1803–1889), A. B. Nobel (1833–1896) L. M. Ericsson (1846–1926), K. G. P. de Laval (1845–1913).

Azok az országok lettek sikeresek, sőt nagyhatalmak, ahol az uralkodó felismerte ugyanazt a szükségyszerűséget, mint Svédországban III. Gusztáv. Ilyen volt II. (Nagy) Katalin orosz cárnő (1729–1796) vagy II. (Nagy) Frigyes porosz király (1712–1786). Mária Terézia (1717–1780) elkezdte ezeket a reformokat, II. József (1741–1790) pedig folytatta. Sok intézkedése a későbbi polgári átalakulást, modernizációt vetítette előre, azonban a maradisággal, a katolikus klérussal, a magyar rendiséggel, a vármegyerendszer embereivel nem boldogult. Míg Ausztriában sok híve volt a reformoknak, Magyarországon kevés jozefinista akadt. Utóda, II. Lipót (1747–1792) még hajlott II. József útjának megfontoltabb folytatására, de neki nagyon rövid idő adatott és bonyolult külpolitikai helyzetben kellett engedményeket tennie. Az utána következő, hosszú ideig uralkodó I. Ferenc (1768–1835), akit 1792-ben koronáztak magyar királlyá, nem ezt az utat választotta. Merev konzervativizmus, a haladás és felvilágosodás elutasítása jellemezte, és a régi feudális világ minden áron való fenntartására törekedett. Ma már láthatjuk, hogy ez vezetett a Habsburg Birodalom fokozatos gyengüléséhez, majd bukásához, annak ellenére, hogy e nyersanyagokban gazdag országban minden rendelkezésre állt volna, hogy nagyhatalmi pozícióját megtartsa. Rendőri uralmat és besúgórendszert épített ki, szigorú cenzúrát vezetett be. 1795-ben felszámolta a Martinovics Ignác (1755–1795) vezette magyar jakobinus mozgalmat, a vezetőket kivégeztette, a magyar értelmiség jelentős személyeit pedig börtönbe záratta. I. Ferenc háborút kezdett Franciaország ellen, majd a következő években több vereség és jelentős területek elvesztése után kényszerzővetségre lépett Napóleonnal, aztán újra a Napóleon-ellenes erők között találjuk az országot. 1811-ben pénzdevalvációt hajtott végre, ami növelte a magyar rendek szembenállását. Akik közül egyébként sokan jól kerestek a háborúkon, mert az országot, a győri csata kivételével nem érintették harci cselekmények, viszont nagy bevételük volt az élelmiszer-szállításokból. Napóleon



bukása után a Habsburg-ház 1815-ben I. Sándor orosz cárral és III. Frigyes Vilmos porosz királlyal létrehozta a Szent Szövetséget a forradalmi megmozdulások elfojtására. I. Ferenc rettegését emberileg megérthetjük. Hiszen ilyeneket olvashatott, például, Batsányi Jánostól (1763–1845), aki szintén börtönbe került később, majd a linzi száműzetésében halt meg: „Ti is, kiknek véré a természet kéri” (A franciaországi változásokra, 1792). Ennél még megrázóbb lehetett számára a szomszéd ország uralkodójának kivégzése. Mária Terézia magyar királynő 1777-ben kiadott tanügyi rendeletéhez, a *Ratio Educationis*hoz képest is visszalépett. I. Ferenc 1806. évi, azonos című rendelete, amely 1848-ig volt hatályban, csökkentette a természettudományi tárgyak oktatását. Megjegyzendő, hogy ezt a protestáns iskolák nem tartották be.

Elgondolkozhatunk azon, hogy Kitaibel és kortársai a négy említett királyunk alatt hány politikai váltást, háborút éltek meg. A Habsburg Birodalomból időszakonként nehéz volt kiutazni vagy kapcsolatokat tartani külhoni tudósokkal. Különbség volt a katolikus és protestáns iskolák között is. Az utóbbiaknál természetesen volt a nyugati (svéd, holland, német) peregrináció. Ilyen tanulmányút nagyon segíthette volna Kitaibelt is, és talán valóban jelentős kémikus válhatott volna belőle. Persze, ez sem lett volna garancia, mert az előbb említett viszonyok nem igazán kedveztek, és a Humboldt-féle egyetemi modellt is csak fél évszázaddal később kezdték el bevezetni nálunk.

Kitaibel pályafutásának kezdete

Képzeletünk repítsen vissza 1780-ba, és nyissuk ki az első magyar nyelvű hírlap, *A Magyar Hírmondó* (alapító: Rát Mátyás, nyomás: Patzkó Ferenc Ágoston pozsonyi nyomdájában) első számát, amely éppen újév napján jelent meg (4. és 5. ábra).

A „Tudománybéli dolgok” rovatban a következőket olvashatjuk: „Az Univeritásnak Elöl-járója (Rector Magnificus) most T.



4. ábra. *A Magyar Hírmondó* első számának címlapja

T. Vinterl Jakab Uram.” Kissé magyarították Winterl nevét, a Jakob még hagyján, de ha valaki a vezetéknevet németül kívánta kiejteni, akkor az bizony másként szólt.

Bennünket Winterl uram érdekel, mert ekkortájt jelent meg nála egy tehetséges ifjú, akit Kitaibel Pálnak hívtak. Ki volt a mester és mit hozott a találkozás?

Jacob Joseph Winterl (Steyr, Ausztria, 1739 – Pest, 1809) (6. ábra) a kor egyik nagy hatású kémikusa és botanikusa volt. E helyütt csak a legfontosabb és a tárgyunkhoz kapcsolódó dolgait elevenítjük fel, bár érdemes lenne Winterl életének és munkásságának nálunk némileg elhanyagolt áttekintése, de ez szétfeszítené írásunk kereteit. 1769-ben a nagyszombati egyetem új orvoskarára neveztek ki a kémia és botanika professzorának. Az új tanszék megszervezése igen nagy nehézségekkel járt, amit csak súlyosbítozott az egyetem Budára (1777), majd Pestre (1784) költöztetése. Ez nemcsak a kémiai részt érintette, hanem a botanikus kertet is háromszor kellett újra létrehozni. Winterl jelentőségét

azért érdemes hangsúlyoznunk, mert ő indította el a kémiai oktatást és kutatást hazánkban. 1784-ben, amikor az általa megalkotott első magyarországi természettudományi társulat elnöki megnyitóját tartotta, az elektromosság és a kémia kapcsolatát vizsgáló kísérleteiről számolt be. 1800-ban kiadott fő művében (*Prousiones ad chemiam saeculi decimi noni* – Felkészülés a 19. század kémiájához), ami az Egyetemi Nyomdában készült, ezt a gondolatot fejtette ki. Ellentéppárokban gondolkodott: pozitív elektromosság = bázisos, negatív elektromosság = savas elektromosság. A latin nyelvű könyvet nem kisebb tudósok, mint a dán H. C. Ørsted (1777–1851) fizikus és vegyész, akinek legjelentősebb tudományos eredménye az elektromosság és a mágnesesség közötti összefüggés felfedezése, és J. W. Ritter (1776–1810), az elektrokémia egyik úttörője ismertette németül. A kor filozófiájára is nagy hatást gyakorolt.

5. ábra. Tudományos hírek *A Magyar Hírmondó* első számában

nem lehet. De ez szintén olyan bizonytalan, mint az, hogy a Ród-aiend nevezetű (Rhode Island) szigetet elfoglalta volna. — Mind Britanniában, mind pedig Irlandiában! (melly-is néminémiképpen amattól függ) most ország gyűlés (Parliament) tartatik, mely felől az az emlékezetes dolog forog-fenn, hogy Irlandia Britanniától, kivált a kereskedésre nézve, többé függeni nem akar. Több ide tartozandó dolgokat mászorra hagyok. Most térjünk vízfűzre a hazába.

Tisztváltozások.

N. T. Almási Pál, Sz. István Király jeles Rendinn lévő Keresztes Vitéz és Ts. K. Tanács Úr, a Kún és Jászágban eddig vífett Helytartói Fő-Kapitányfogat maga hogy le-tette; ő Nagyúgá Fia, T. N. Almási Ignácz Uram reudeltetett helyébe; a ki annak előtte az emlétt Vidékeknek Viteze-Kapitányjok vala, Melly tisztfégre mostanság, T. N. Boros Sándor Uram, eddig a Kaffai Vidéknek Viteze-Kommissáriusa emeltetvén, a múlt hónapnak 24 napján Felsőleg Királyi Helytartó Albert Hertzeg előtt a Pofoni Várban szokás Izerétt fel-eskütt.

Tudománybéli dolgok.

Valamint hogy én egész közönnettel vettem, úgy, el-hízem, olvasóimnak-is nagyobb része kedvelleni fogja a tudományoknak és fok érdemes Hazafiaknak fényes lakó helyéről Budáról való tudósításokat. A következő tisztváltozások annyival-is inkább meg-érdemlik a meg-frátt, mivel úgy lehet, hogy az Univeritásnak új-Kalendáriuma felől való reményfűgünkkel a bé állott ezftendöbenn tserbe maradunk. — Az Igazgató (Director) Urak meg-maradtanak, a törvény tudománybéli Dékánál egygyütt. De a több tisztviselésekre nézve im' ezen változások estek.

Az Univeritásnak Elöl-járója (Rector Magnificus) most T. T. Vinterl Jakab Uram.

Az idvesféges tudománybéli rendnek Dékánja T. T. Perczel Imre Atya.

Az

Az orvos tudománybéli rendnek Dékánja T. T. Trnka Ventzel Uram.

A tisztféges tudománybéli rendnek Dékánja T. T. Dugonits András Atya.

A Buda vidéki kezdetbéli ofkoláknak K. Gondviselője (Inspektor) F. T. Erdélyi József Uram, egyfizer s mind a Univeritásbéli Tanátsnak Tábla Bírāja.

Pofonban Patzkó Ferencz könyvnyomató mű-helyében most készült-el egy Német Grammatika vagy Német szóra tanító könyv, melyet leg-először Magyar nyelvvenn irt, nyomattattott, és N. Györbenn Müller Jakob könyvkötő boltjában árultat Kratzer János. A Német szót tanulóknak hasznos és szükféges könyv. Most ide több nem fér. Azért erről s más dolgokról való tudósításaimat második levelemnek szántam.

Tsak egygy furtsa, de való történetnek vagyon még itt helye.

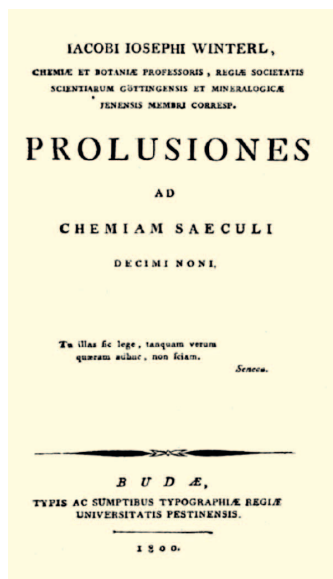
N. Hunyad Vármegyének Br. . . . névű falujában ez előtt egynéhány hetekkel falusi bírói tevének a paraszt lakosok; melly hivatalt vífel-is egygy ideig. Azonban a bírói jól meg-veri a maga felesége. Mellyet meg-értvén a falusi lakosok; azon meg-eggyezének, hogy, mivel a feleségének engedte magát meg-veretni, nem bírónak való ember, s azonnal a bírófűgből kivetették.

Mentség.

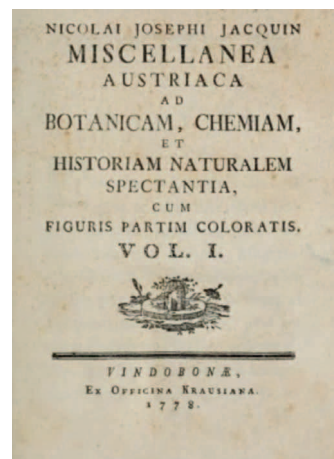
Hogyha a Váltó Urak és Afűzűfűgok közül némelyek ezen levelet ezel a Pofával kezekhez nem vették (a mint a mostani tisztfében könnyen meg-eshetett) kérjük, nekünk vétekl ne tulajdonítsák. Némelyek felől nem-is tudhatuk, ha kívánják-e többé, vagy sem. A következő levelekkel ezt-is meg-fogjuk nekik küldeni. De azt felettébb sajnáljuk, hogy néhol az árrak eránt holmi villongások lehetének; holott az; az előre való tudósításunkban és tudósításunkban nyilván és világosan ki-vagyon téve, Némelyeknek körvűfűgokat még inkább-is sajnáljuk. Mind ezek akarátunk ellen történetnek; és mi a-féléről nem tehetünk.

Lafú, s eredete Jár nehézfűg fontjával. R.

Patzkó Ferencz Könyvnyomatónál Pofonban.



6. ábra. Winterl Jakab festményen és bélyegen, és a *Prolusiones* címlapja



9–10. ábra. Nikolaus Joseph von Jacquin és könyvének 1778-as kiadása

mentését kérte, amit meg is kapott. 1802-ben nevezték ki egyetemi tanárnak. Kémiai tevékenysége pályafutásának elejére esik, későbbi gyűjtőútjainak botanikai, ásványtani vonatkozásaival nem foglalkozunk. Eleinte maga is kémikusnak tartotta magát. Egyik kérvényében, amelyben anyagi helyzetének javítását kérte 1798-ban, hivatkozik is kémiai eredményeire: „Egész csomó új kémiai felfedezést tettem.” Saját lakását rendezte be laboratóriumnak. A lakáslaboratórium házasságkötéséig működött. 1798. október 24-én feleségül vette Sarlay Erzsébetet, egy városatyá lányát. Apósa képviselte Pest városát az 1790-es országgyűlésen Boráros János Antal (1756–1834) főbíróval együtt, amint azt a *Vasárnapi Újság* 1906. július 8-i számának visszaemlékező cikkéből megtudhatjuk:

„Az 1791-iki országgyűlésen két kiváló és köztiszteltetben álló szenátora képviselte Pestet: *Boráros* és *Sarlay*, mindkettő nagy jogi és közigazgatási tekintély, a kik hosszú időn át a város legbonyolultabb ügyeit nagy tudással és körültekintéssel intézték. De szüksége is volt Pest városának talpraesett férfiakra, mert az utasításokban, melyeket kaptak, oly nagy fontosságú ügyek foglaltak, mint a királyi egyetem Budára szándékolt áttételének megakadályozása s a József császár alatt már át is költöztetett Kúria visszahelyezése Pestre.”

Érdekes a cikk abból a szempontból is, hogy ezek szerint tervbe volt véve az egyetem visszaköltöztetése Budára. (Ez végül – részlegesen – 200 évvel később történt meg.) Az 1798-as év eseményei a tellúr-ügyben is fontosak. Kitaibel ugyanis ez év szeptemberében Waldsteinnel Berlinbe utazott, ahol Klaprothtal is találkozott [2–5].

Kitaibel kémiai munkálatai

Kitaibel, amint az a jegyzetei, illetve levelezése feldolgozása alapján kiderül [2–5], a következő témákban folytatott kémiai vizsgálatokat: a hidrogén-ferrocianid előállítás, a klórmész előállítás, ásványvizek elemzése, zsírok, szappanok vizsgálata, a sófőzés, a cukorfőzés, a pálinkafőzés – és a nagy történet: a tellúr felfedezése. Nézzük meg, mit csinált, és ténylegesen milyen új eredményekkel gazdagította a kémiát.

A hidrogén-ferrocianid előállítása

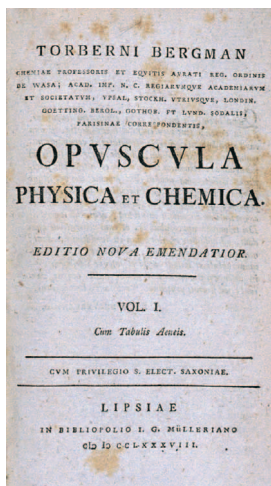
Ennek a munkálatának a leírását Estner abbéknak [Franz Joseph Anton Estner (1730–1801), bécsi mineralógus] címzett levelében találjuk meg. Papp [5], aki először tette közzé a levél fogalmaz-

Sajnos, több állítását tudományosan nem tudta alátámasztani, és hírnevének sokat ártott, hogy nem létező elemek felfedezését is publikálta. Engedélyt kapott arra, hogy saját jegyzetei alapján tanítson. Ez jelentős elismerés volt, hiszen a pesti egyetem a bécsi szakmai felügyelete alatt állott, amely a svéd Torben Olaf Bergman (Katrinerberg, 1735 – Medevi, 1784) (7–8. ábra) és Nikolaus Joseph von Jacquin (Leiden, 1727 – Bécs, 1817) (9–10. ábra) tankönyveit írták elő.

Jacquin az 1763–69-es években a selmecbányai Bányászati Akadémia, majd 1769 és 1797 között a Bécsi Egyetem professzora volt a kémiai és botanikai tanszéken, 1809-ben rektora lett az intézménynek. Folyamatos szakirodalmi tevékenységet fejtett ki a kémia, de főként a botanika terén. Európa-szerte elismert tudós volt.

Kitaibel Pál (Schuster szerint eredeti néven Kühtreiber) [Mattersdorf (Nagymarton), 1757. február 3. – Pest, 1817. december 13.] a soproni és győri gimnáziumi tanulmányokat követően 1780-ban érkezett Budára, és 1785-ben szerzett orvosi diplomát már Pesten. Winterl maga mellé vette tanársegédnek. Eleinte tanított is, de azután betegségére, illetve utazásaira hivatkozva fel-

7–8. ábra. Torben Olaf Bergman és könyvének 1788-as kiadása





ványát, bebizonyítja, hogy az 1795. január 25-én kelt, nem június 25-én [2], és a „Über die Verbindung der Berlinerblausäure mit Alkohol, und ihre Eigenschaften” címet viselte. Ezt Estner február 11-én kapta meg, mert ő precízen rá is írta az érkeztetést. A piszkozatban a cím még némileg eltérő: „Über das Verhalten der mit Alkohol verbundenen Berlinerblausäure gegen andere Körper.” Az Estnerrel való levelezés a tellür-ügyben is központi szerepet játszott. Az abbéval Pesten ismerkedett meg 1789-ben vagy 1790-ben, amikor Estner idejött, hogy Mathias Piller (Mátyás) (1733–1788), a természettudományok professzora [2, 5] hagyatékát felbecsülje.

Kitaibel berlini kékből, mészből és kénsavval telített hamuszírból indult ki. Alkoholt öntött rá, és huzamosabb ideig rázta. A kapott vegyület alkoholban oldódott. A szintelen oldat levegőn állva kék színű lett. Főzve kellemetlen szagú anyag képződését észlelte. Szathmáry [2] Kitaibelt a hidrogén-ferrocianid felfedezőjének nevezi. Van is benne igazság, meg azért némi gond is. Ugyanis a kor nagy vegyésze, Carl (Karl) Wilhelm Scheele (Stralsund, 1742 – Köping, 1786) német származású svéd kémikus, az oxigén (1772), a klór (1774), a molibdén (1778) stb. (egyik) felfedezője 1782-ben már leírta, hogy előállította a „sárgavérűség festőgyökét” amikor a sárgavérűsöt kénsavval desztillálta. Vízben oldódó, éghető savat kapott, amit berliniek-savnak nevezett el. Ebből rövidült a HCN neve kéksavvá. [Scheelét német származású svéd kémikusnak írják általában. Bár szülővárosa, miként egész Pomeránia, akkor Svédországhoz tartozott, és Svédországban (Göteborg, Malmö, Stockholm, Uppsala) dolgozott később.]

A ferrociansavat ($\text{H}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$) ma is sósav és a kálium-ferrocianid (sárgavérűség) reakciójával állítjuk elő. Kitaibel kissé bonyolultabb, kevésbé érthető utat választott. A kék szín megjelenése az alábbi reakciónak tulajdonítható:



Tehát Kitaibel valószínűleg előállította a szóban forgó savat, de az levegőn el is bomlott. Ezért nem értékelte Klaproth (róla később) új eredménynek, amikor Estner megmutatta neki Kitaibel dolgozatát.

„Felfedezi a klórmenteset”

Szathmáry 1795-re datálja a klórmenteszel kapcsolatos vizsgálatokat, bár ezeken sem található évszám [2]. Részlet Kitaibel jegyzetéből (Szathmáry fordítása németből): „Konyhasó és barnakő egyenlő mennyiségét, három fontot, négy uncia kénsavval desztilláltam és a keletkező oxigénizált sósavat (=klórt) mézstej felett fogtam fel.” „Szűrőn szintelenül szaladt át. A szűrőpapír hófehér lett, anélkül, hogy szétroncsolódott volna.” „Fehéretlen len ezen méz-sótól fehérebb lett, de nem tökéletesen fehéredett meg és amellet nagyon puha maradt.” „Mikor a megolvasztott viaszt eme középssóval (= földfémmel alkotott só) kevertük, egy pillanat alatt elvesztette sárga színét.” A fenti szerző szerint ez ügyben Kitaibel elsője nem kérdőjelezhető meg, mert Tennant csak 1798-ban szabadalmaztatta a klórmentes gyártási eljárását, és kezdte fehérítésre használni. Valóban így van-e? Charles Tennant (1768–1838) skót vegyész és nagyiparos volt. Olyan fehérítőszerrel kívánt gyártani, amelyik rendelkezik a klór fehérítő tulajdonságával, de nem mérgező. A klór fehérítő hatását Scheele már 1774-ben kimutatta. Többen próbálkoztak a klór felhasználásával, mert a klasszikus módszer, vizeletben való áztatás és hosszú ideig a napon való szárítás nem volt termelékeny. Born (róla is ké-

sőbb) a klór vízrel való fehérítést már 1790 előtt kidolgozta, és fehérítógyárat is épített Feldmühlben 1796-ban. Claude Louis Berthollet (1748–1822) klórt vezetett szódaoldatba, és a keletkező lúgos nátrium-hipokloritot (ez volt a híres „Eau de Javelle”) 1789-től használták a franciák. Tennant sokéves kísérletezés után jutott el a klórmentes gyártásához. A szabadalom már ennek a kutatásnak a befejezését jelentette. Sőt, az alábbi szabadalmi per ítéletéből az is kiderül, hogy a klórmentes fehérítő folyadékot már jóval korábban is alkalmazták. Edward Law (1750–1818) bíró azzal utasította el Tennant keresetét más, fehérítéssel foglalkozó iparosok ellen (Tennant vs. Slater per 1798-ban), hogy a szabadalmában foglaltakat, nevezetesen a klórmentes tartalmú folyadékot már a szabadalmaztatás előtt 5-6 évvel is használták, illetve az eljárás lényeges részét nem Tennant dolgozta ki. Ezért Tennant új szabadalmi kérelmet nyújtott be szilárd klórmentes fehérítőporra, amit meg is kapott.

Tehát nem egészen egyértelmű a Szathmáry által vélelmezett prioritás. Tennant gyára a legnagyobb vegyi üzem volt a világon az 1830-as és az 1840-es években. Egyre növekedt a termelés, 1865-re már 20 000 tonna klórmentes állítottak elő. Két magyar vonatkozást azért meg kell említenünk. Rómer István [(Nagysáros, 1788 – Bécs, 1842) gyógyszerész, gyufagyáros, az általános és műszaki kémia egyik magyarországi úttörője] bécsi üzeme gyártott klórmentes és kálium-hipokloritot tartalmazó fehérítő- és fertőtlenítőszer is az 1820-as évek elejétől. A klórmentes Semmelweis Ignác Fülöp (1818–1865), az „anyák megmentője” használta először kézfertőtlenítésre, hogy a gyermekágyi lázat megelőzze. A Kitaibel-idezetben olyan mértékegységekkel találkozunk, mint a font és az uncia. Nem volt könnyű a vegyészeknek mások receptjeit használni a mértékegységek szörnyű kavalkádjai miatt, mert még egy országon belül is különbözött az adott mértékegység átszámítása. Más volt a bécsi, a porosz vagy a francia font, sőt a gyógyszerári font és uncia is. Tudósok javaslatára ezért terjesztette be C. M. Talleyrand a francia Nemzetgyűlésben 1790-ben az egységes méterrendszer bevezetését. Ők be is vezették 1795-ben. Magyarországon végül 1876-ban (az 1874-es törvény alapján) honosítottuk, azért ilyen későn, mert jakobinus találmánynak tartották!

Ásványvizek elemzése

Említettük, hogy Kitaibel vízvizsgálatait végül Schuster adta közre. A vízvizsgálatokat a király, illetve a Helytartótanács 1763-ban rendelte el azon projekt keretében, amely a birodalom erőforrásainak kiaknázását célozta. Az elképzelés magába foglalta a növények (gyógynövények!) gyűjtését éppúgy, mint az ásványi kincsek feltárását. Az orvosoknak voltak kiadva a vízvizsgálatok, mert elvileg ők tanultak kémiát. Persze, orvosból kevés volt a 18. században (például Pesten 5, egyes megyékben egy sem), és nem mindegyik tudása volt megfelelő. Ezért az egyetemre, illetve a nagyobb iskolákra hárult a feladat. Vízanalízist már a jatrokémikusok is csináltak, de tudunk a híres debreceni professzor, Hatvani István (1718–1786) ilyen irányú munkáiról is. Winterl is sok időt fordított erre a tevékenységre. Tanítványa volt a későbbi bécsi professzor, I. Ferenc magyar király orvosa, Österreicher Manes József (Óbuda, 1759 – Bécs, 1831) (II. ábra). Ő lett Balatonfüred első fürdőorvosa. (Kitaibel is itt próbált gyógyulni élete utolsó éveiben.) Magyarországon az első olyan zsidó vallású orvos volt, aki II. József császár türelmi rendelete folytán 1782-ben megkapta a doktori fokozatot. Többek között a budai ásványvizekben kimutatta a Glauber-sót, és a hasznosításával is próbálkozott.



11. ábra. Österreicher Manes József emléktáblája Balatonfüreden

Kitaibel kortársai közül pedig említsük meg az erdélyi Mátyus Istvánt (1725–1802), a szintén Winterl-tanítvány Nyulas Ferencet (1758–1808) és persze Schustert, aki azután átvette a kémia művelését Kitaibeltől. Nem állítjuk, hogy ez haszontalan tevékenység volt, de ha arra gondolunk, hogy a következő száz évben ez határozta meg a magyar kémiát, beleértve Than Károlyt és az ő tanítványait is, elvonva őket a tudományos és vegyipari fejlődés fő vonulatától, akkor inkább a hátrányát látjuk.

Kitaibel például ilyen vizsgálatokat csinált. A szén-dioxidot mésvízzel és ammónia-kloriddal határozta meg. Zavarosodás volt észlelhető. A ként rézsó-, illetve ólomsó-oldattal vizsgálta. Fekete csapadék képződött. Az oxigént Scheele módszerével vas(II)-szulfát és ammónia hozzáadásával mérte. Vöröses barna csapadék volt látható. A vas kimutatását vízbe függesztett gubaccsal csinálta. Ez kékes csapadékot (gubacstinta) eredményezett. A szulfátot bárium-sókkal csapta le. A kálium kimutatása platina-kloriddal vagy alumínium-szulfáttal történt (timsó-képződés). A nitrátok jelenlétét tömény kénsav és vas hozzáadása után vörösbarna gázképződés jelezte.

Egyéb kémiai jellegű tevékenysége

Kitaibel debreceni szappanokkal kísérletezett, amelyek faggyúból és sziksóból készültek. Feloldotta azokat forró vízben, és különböző földfém-oxidokat, illetve fémsókat adva az oldathoz kicsapta a zsírsavak sóit. Kitaibel nem tudta, hogy zsírsavak sóit állította elő, csak a csapadékok színét, állagát írta le. Michel-Eugène Chevreul (1786–1889) francia kémikus állítja majd elő a zsírsavakat és értelmezi a zsírok és szappanok mibenlétét több mint negyedszázaddal később. E területen a magyarok közül Görgey Artúr (1818–1916) tette le a névjegyét, aki 1845 és 1848 között a prágai Károly Egyetemen J. Redtenbacher (1810–1870) professzornál tanult és kutatott.

Kitaibel foglalkozott sófőzéssel, cukorfőzéssel és pálinkafőzéssel is [2, 3]. Ezek egy része az ország mezőgazdasági feldolgozóiparának fejlesztését szolgálta, illetve kapcsolódott a háborús erőfeszítésekhez, mert az import korlátozottá vált. Bár voltak saját technológiai újításai is, nagyobb részt külföldi minták alapján dolgozott. A sófőzéshez kérte és megkapta a königsborni sóleparló műszaki rajzait. Cukorfőzési kísérleteit 1811–12-ben Erzsébetben folytatta az Achard-féle répafeldolgozási eljárást használva. Különböző nyersanyagokból, így kukoricából, juharfából készített cukrot. Pálinkát burgonyából, búzalisztból, illetve malátából készített.

A tellúr felfedezésének izgalmas történetéről a cikk második részében lesz szó.

IRODALOM

- [1] Pauli Kitaibel: Hydrographica Hungariae. Szerk. Joannes Schuster. Kiadó: J. M. Trattner de Petrőza, Pest, 1829.
- [2] Szathmáry L.: Kitaibel Pál, a magyar kemikus. A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság Értesítője (1931) 343–375.
- [3] Szathmáry L.: Régi magyar vegytudorok. Sajtó alá rendezte: Gazda István. Magyar Tudománytörténeti Intézet, Piliscsaba, 2003. 157–192.
- [4] Szabadváry E, Szőkefalvi Nagy Z.: A kémia története Magyarországon. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1972. 152–169.
- [5] Papp G.: Kitaibel és Klaproth vitája a tellúr felfedezéséről a korabeli dokumentumok tükrében. Börzsönyvidék (Szob) (2005) 3, 147–178.
- [6] Papp G.: Pilsun – „új” név a tellúr szinonimlistáján. Magyar Kémikusok Lapja (2001) 56, 179–181.
- [7] Waldstein F & Kitaibel P: Descriptiones et icones plantarum rariorum Hungariae („Descriptions and pictures of the rare plants of Hungary”; M. A. Schmidt, Vienna, I. kötet 1802, II. kötet 1805, III. kötet 1812.

Radnóti Katalin

150 éve született Marie Curie

Az idén 150 éve született Marie Curie (Varsó, 1867. november 7. – Passy, 1934. július 4.). Jelen írás ebből az alkalomból készült, és célja, hogy röviden bemutassa Marie Curie életét, tanulmányait, úttörő jellegű munkáját és hatását napjainkra.

Marie Skłodowska-Curie sok tudományos pályát választó nő példaképe. Egyedüli nőként és több esetben az egyetlenként, a következőket érte el:

- a Sorbonne első női előadója, professzora és laboratórium-vezetője,
- az első női tudományos Nobel-díjas,
- az első kétszeres Nobel-díjas,
- az egyetlen nő, aki két Nobel-díjat is kapott,
- az egyetlen, aki két különböző kategóriában kapott tudományos Nobel-díjat,

- az egyetlen, akinek a lánya is Nobel-díjat kapott,
- az első nő, akit saját érdemei elismeréseként temettek a párizsi Pantheonba [1].

A családi háttér, tanulmányai

Maria Salomea Skłodowska akkor még az Orosz Birodalomhoz tartozó Varsóban született 1867. november 7-én. Szülei tanárok voltak, akiknek legfiatalabb, ötödik gyermeke volt. Apja, Władysław Skłodowski matematikát és fizikát tanított, és két fiúgimnáziumot is vezetett.