

Dr. SZÓKEFALVI-NAGY ZOLTÁN tanszékvezető főiskolai docens:

## ADATOK A HAZAI KÉMIAI TANSZÉKEK TÖRTÉNETÉHEZ

### I.

*Winterl Jakab*

A természettudományok hazai történetében még sok tisztázatlan kérdéssel találkozhatunk. A kutatások meglehetősen rapszódikus volta miatt nem is csodálható, hogy egyes kérdések, természetesen éppen a legnehezebben megoldhatók, kimaradtak az eddigi vizsgálatok köréből, s így ezeknek részletes feltárása elmaradt.

Ezt, a tudománytörténeti szempontból egyáltalában nem helyeseltető eljárást erősítette az az irányzat is, amely tudományunk múltjából csakis a minden szempontból pozitívnak mutató mozzanatokat igyekezett megmutatni. Ki kívánta emelni a kiválókat, azokat eszményítve, szinte tudományos hőökké magasztalta, elhallgatva azonban azt, hogy legkiválóbb kémikusaink is rendelkeztek hibákkal, tárgyi és ideológiai tévedésekkel. Emellett viszont a teljes elhallgatás lett az osztályrészük mindazoknak, akiknek értékelését ilyen egyoldalúan megadni nem lehetett, akiknek működésük egészét még eszményítve sem lehet egyértelműen pozitív módon értékelni, ugyanakkor viszont mégsem lehet tagadni, hogy egy-két mozzanattal ezek az elhallgatottak is hozzájárultak a kémia hazai terjesztéséhez, műveléséhez.

Most, amikor hazánkban a múlt tárgyilagos értékelésében szorgos kutatómunka folyik, szakítanunk kell a kémia történetének szemléletében is az eddigi egyoldalúsággal, szembe kell néznünk azzal is, amivel fenntartás nélkül nem büszkélkedhetünk, de aminek megmutatására a hazai kémia fejlődésének reális képe megrajzolásához feltétlenül szükségünk van.

A kémia hazai fejlődése útjának megrajzolásához szinte döntő jelentőségű ismernünk a hazai felsőoktatási intézmények kémiai katedráinak, s azok betöltőinek szerepét. Az első kémiai tanszék, a selmecbányai akadémia kémiai katedrája történetét *Prosz* János professzor példamutató tárgyilagossággal és alaposággal összeállította [49]. Ezt a 22 évvel ezelőtt megjelent kiváló tudománytörténeti munkát azonban nem követték újabb, hasonló dolgozatok. Előbb vagy utóbb, akárhogy is, elkerülhetetlenné válik az, hogy hazánk egész tudománytörténeti múlt-

ját, s benne összes felsőoktatási intézményünk szerepét a kémia fejlesztésében, terjesztésében tisztázzuk, s a mai reális nézőpont alapján értékeljük.

Különösen fontos, hogy megvizsgáljuk, mi volt országunk legrégebbi egyetemének szerepe a XIX. század közepéig a kémia tudományának fejlődésében. Ez a kérdés bármennyire kézenfekvőnek látszik, s felületes szemlélőnek bármennyire is könnyen megválaszolhatónak mutatkozik is, egyike a számos problematikus kérdések legproblematicusabbjainak. Amikor tehát most e kérdés megválaszolásához kívánok adatokat szolgáltatni, nem könnyű feladatot vállalok, még akkor is, ha tudom, hogy a válasz legjobb akarat mellett sem lehet olyan sokoldalú, amilyent a problematikus kérdések sokoldalúsága megkövetelne.

A kérdés megválaszolásának szükséges voltán kívül vonzónak is mutatkozik a válasz keresése azért is, hiszen olyan időszakba esik e tanszék életének kezdete, amikor már összegyűltek azok a tudományos felfedezések, amelyek nem sokkal később lehetővé tették a tudomány lángeszű forradalmárai számára, hogy a tudományos vizsgálatok mennyiségi felhalmozódását a tudományos szemlélet minőségi megváltozása irányába fordítsák át. Akkor azonban, amikor a tanszék megalakult, a tudomány legjobbjai még a tudományos eredmények zűrzavaros káoszából csak keresték a kivezető egyenes utat, de nem találták meg az eligazodás biztos iránytűjét. Minden kísérletezésnek voltak könnyen elfogadható, a tudományos eredményekkel nagyon jól összehangolható részletei, ugyanakkor viszont minden új elméletnek, még a később helyeseknek bizonyultaknak is, sok olyan hiányosságuk volt, amely azknak hitelét jelentős mértékben lerontotta. Érdekes, sőt izgalmas feladat egy tanszék életén keresztül vizsgálni, hogyan tudott e kor kémikusa eligazodni az új irányzatok útvesztőjében, s hogyan segített maga is a kibontakozás keresésében.

Hazai kultúrtörténetünk fontos problémájára is keresnünk kell a feleletet, arra ugyanis, hogyan vált az előbb nagyszombati, majd pesti egyetem, ez a kezdetben egészen idegen test, fokozatosan a magyar kulturális élet egyik középpontjává. Azzal, hogy az egykori jezsuita akadémiát Mária Terézia rendelete tudományegyetemi rangra emelte, s számos katedrával, közte 1770-ben a kémia és botanika közös tanszékével is megerősítette, nyilvánvalóan nem biztosíthatta egyben ennek az intézménynek a hazai kulturális élet irányító szerepét. Minden egyes tanszéknek, s minden egyes professzornak külön-külön meg kellett vívnia harcát helyéért a magyarországi kultúrában.

A kémiai tanszék első professzorának minden szempontból különösen nehéz volt a helyzete. Nem hazánk szülötte volt, s nem is volt a szó mai értelmében véve specialistája a vegyészetnek.

*Winterl* Jakab, akinek a nagyszombati egyetemen először kellett a vegytant előadnia, osztrák születésű orvos volt. Tanulmányait a bécsi egyetemen végezte. Több volt, mint átlaghallgató, már egyetemi éve alatt résztvett a hírneves *Heinrich Crantz* professzor vezetésével a tudományos munkában a botanika területén. Disszertációja, amellyel *Winterl* 1767-ben szerezte meg az orvosdoktori fokozatot, mégsem bota-

nikai tárgyú, hanem a lázak keletkezésének elméletével foglalkozik. A dolgozat első mondata azonban elárulja a szerző fő érdeklődési körét, azt írja ugyanis, hogy bizonyos mértékben jogosan várhatták volna tőle, hogy más tárgyat válasszon a disszertációja témájául, hiszen úgy ismerték őt, mint aki a természetrajzot és a kémiát szerette elsősorban [2].

A doktorátus megszerzése után előbb Felső-Ausztriában folytatott orvosi gyakorlatot, majd a magyar bányavárosok orvosa lett, így közvetlen kapcsolata a tudományos élettel átmenetileg megszakadt. Szinyeyi [45] ugyan Winterl művének tartja az 1770-ben *Kaim Ignác* neve alatt a „kétes fémekről” kiadott dolgozatot. *Petrik* [41] és *Hőgyes* [44] pedig közös munkának említik. A dolgozatban erre vonatkozó utalás nincs, s az idézett szerzők sem indokolják megállapításukat.

Amikor *Winterl* az egyetem újonnan létesített tanszékére került, mindenképpen nehéz volt a kémiában és a botanikában egyaránt korszerű tudományos munkát elkezdeni. A tanszék igen szűkös lehetőségek között indult meg, ilyen körülmények között a munka megszervezése szinte emberfeletti munkát kívánt meg. *Pauler* adatai szerint a vegytani laboratórium felszerelése 600 forintot, a kísérletekre évente 300 forintot, a laboráns fizetésére 144, a szükséges könyvekre egyszer s mindenkorra 200 forintot adott a kormány [39].

A tudománytörténeti adatok felületes kezelésére mutat az, hogy a tanszék alapításának évét *Petrik*, s őt követve *Hőgyes* és *Szinnyei* 1770-re, a *Pallas Nagy Lexikon* [47] 1771-re, *Gortvay* [52] pedig 1772-re teszi.

A magyarországi egyetem professzorainak önállóságát a kormány, annak ellenére, hogy a professzorok többsége osztrák volt, erősen megkötötte lényeges és lényegtelen kérdésekben egyaránt. Egyetlen tudományos könyvet sem vásárolhattak a kormány külön engedélye, a bécsi egyetem külön véleményezése nélkül. *Szathmáry* adatai szerint [48] előírták, hogy a kémiai előadásokat *Jaquin* Miklós és *Bergman* munkái alapján kell megtartani. Azok a jegyzetek azonban, amelyek *Winterl* előadásairól fennmaradtak [10, 11, 20, 22], azt bizonyítják, hogy nem engedte magát mások irányzatától megkötni.

Merészen szakított sok régi előítélettel, s csak azt volt hajlandó helyesnek elfogadni, amit kísérletei alapján ő maga is helyesnek látott be. Mint kísérletező, az egész világon ismert és elismert volt. *Guyton de Morveau*, a halhatatlan kémikus azt írja kortársáról, „hogy ő az aktuális ismeretek, a legújabb kísérletek színvonalán áll, amelyet stílusának rendkívüli tömörsége mutat, nagy számú kísérletre hivatkozik, amelyek sajátjai és hogy legtöbbször csak a kísérletek nyomán halad” [24].

Úgy hiszem, hogy így tekintve *Winterl* szerepét a kémia forradalmának idején, csak elismeréssel értékelhetjük azt, hogy mert önállóságra törekedni. Ha így nézzük ezt a kérdést, akár dicséretként is érthetjük *Störkh* udvari tanácsos véleményét, amelyet a nagyszombati egyetem meglátogatása után terjesztett a bécsi kormányhoz: „Láthatók — írja — olyan professzorok, akik új módszereket alkotnak, és a ma már: jól megszilárdult tant nem becsülik; legalább is erről beszélnek

azok az orvosi értekezések, amelyek Nagyszombatban eddig megjelentek, az is, amelyik a kémiai rendszert tartalmazza . . .” [6].

Nincs jogom, sőt nincs is okom arra, hogy *Winterl* személyét indokolatlan dicsfénybe hozzam. Azzal, hogy szakított sok minden régi előítélettel, még csak a kezdő lépéseket tette meg, már sokkal nehezebb munkát követelt volna meg az, hogy a továbbhaladás helyes útját kidolgozza. Ebben *Winterl*nek már nem volt elég szerencséje. Rengeteg téves nézete volt, s helyes meglátásait sem volt ereje általában teljesen kidolgozni. A következőkben, az egészen reális kép kialakítása végett végigfutunk nézeteinek főbb, jellemzőbb részletein.

### *Winterl kémiai eszméinek jellemzőbb részletei:*

#### 1. A kémia tárgyköre.

A kémia tárgyköre vonatkozólag *Winterl* minden egyes művében más és más meghatározást olvashatunk. A legegyszerűbb talán az, amely szerint a kémia „testek összetevő részeit tanító tudomány” [22]. Egyik tanítványa az ő nyomdokán haladva bővebben ezt így határozta meg: „A kémia a testek elemeinek, és azok egymástól különböző vonzásának, közömbösségének és taszításának a tudománya” [5]. Az 1782-ben tartott előadásairól készült jegyzet azt is kiemeli, hogy a kémia azzal, hogy megismeri az elemeket, elválasztja és kombinálja azokat, a természet belső megismerését szolgálja, amit aztán az emberiség hasznára elterjeszt [11].

A meghatározások általánosságban ma is helytállóknak tarthatók, ez utóbb említett meghatározás egyben arra is rámutat, hogy *Winterl* sohasem fogadta el a tudomány l’art pour l’art voltát.

#### 2. Az anyagok kémiai rendszerezése.

*Winterl* hosszú tudományos működése folyamán gyakran visszatért arra a problémára, hogyan lehetne a természet anyagait kémiai alapon osztályozni. A legelső adatunk az erre vonatkozó próbálkozásról abban a dolgozatban található, amelyről *Störckh* előbb említett jelentésében szó volt.

Ez a dolgozat *Reineggs* Jakab, a később világhírűvé vált vegyész doktori disszertációja volt [5]. A disszertáció szövege nem árulja el ugyan tartalmának és a vizsgáztató professzor személyes nézeteinek szoros kapcsolatát, mégsem kételkedhetünk ebben. Eltekintve a doktorandus és professzora közötti szokásos kapcsolattól, bizonyítja a Széchenyi Könyvtárban levő könyvpéldányon tintával való bejegyzés is, amelynek fordítása így hangzik: „Ez a kémiának a híres *Winterl* professzor által felépített, és ebben a dolgozatban először megjelentetett rendszere.”

*Winterl* ebben a rendszerezésben igen érdekes, bár szerencsésnek nem bizonyult kísérletet tesz az anyagok genetikai osztályozására, vagyis olyan osztályozásra, ami megfelelne az anyagok keletkezésének. Mindent egy közös kiinduló-anyagra vezet vissza. „A természetes kémia alapja — mondja — mindennek a tengerből való származása és mindennek a tengerbe való visszatérése.”

Ez a felfogás, közismerten nem új, hiszen *Thálesz*nél is, de még előtte is, azóta is gyakran lehetett vele találkozni. A XVIII. század végén a geológiában uralkodó neptunista felfogást vitte át ebben a próbálkozásban a kémia területére. A későbbiekben sokan szemére vetették *Winterl*nek, hogy ezzel az elmélettel tulajdonképpen *Helmont* követőjeként jelent meg. Egy későbbi vitairatban erre válaszolva helyesen mondja, hogy egy ilyen nagy kémikus nyomán elindulni még akkor sem szégyen, ha téves útra jut el ezen az úton.

Az az alapgondolat, hogy a világ minden anyaga egy egységes ősananyagra vezethető vissza, a világ anyagi egységét hirdető feltétlenül materialista, bár naív materialista felfogásnak felel meg. Az ősananyagra vonatkozó ilyen vagy olyan felfogás egyébként is a mai napig követhető általános kémikus-gondolkodásmóddal vág össze [56].

A természet anyagait a genetikai elv alapján *Winterl* nemzedékekre, generációkra osztotta. Az *első nemzedéket* a tenger alatt képződött rétegek képezték, ahova a márványt, márgát, palát sorolta. A *második nemzedékként* az ásványokat (minerae) említette. Ezen belül: meddő, gyúlékony, ízlet adó és fémes ásványok csoportját állította fel. A *harmadik generáció* a szerves anyagokat foglalta magában. A *további* csoportok az átalakult anyagokkal foglalkoznak, részletes ismertetésüket azonban nem tartom fontosnak (IV. Regenerata, V. Recomposita, VI. Transsubstantata, VII. Destruata, VIII. Revivicata).

Ez a rendszerezés nem vált általánosan elfogadottá, a magyar irodalomban nem is találunk sehol erre vonatkozó utalást, rövid időn belül feledésbe ment. Maga *Winterl* is igyekezett a rendszerezés nehéz feladatát más alapok teremtésével megoldani. A századforduló körül már olyan rendszert alakított ki, amelyik sok szempontból ma is követhető: „Mind den test vagy sav, vagy bázis (egymás természetes ellentétei), vagy semleges (vagyis savból és bázisból álló) vagy az adiaphoron-nak nevezett csoport tagja (az egyik előbbi csoportba sem tartozó)” [21].

E csoportok közül az első három (savak, bázisok, sók) az elektroli- tokat, a negyedik a nem elektroli- tokat foglalja magában, ilyen értelemben nem tér el a tudomány mai álláspontjától.

A csoportok közül az első három nevét egy korabeli magyarnyelvű tudósítás így tette át magyar nyelvre: Fenékek (Bases), Savanyékok (Acida), Vegyesek (Neutra) [26].

### 3. A kémiai elemek.

A kémia forradalmának idejében jó tájékozódási alapot biztosít szá- munkra az, ha megfigyeljük, hogy egy kémikusnak milyen a felfogása az elemekről. Ebből ugyanis általában megtudhatjuk, hogy a szemben- álló, részben párhuzamosan meglevő nézetek közül melyikkel tart, mi- lyen mértékben vette át a kémiában forradalmi újdonságú elméleteket. A kérdés feltevése *Winterl* esetében különösen indokolt, minthogy *Lavoisier* kortársaként még azt is meg lehet figyelni, mikor és milyen mér- tékben hódol be az új felfogásnak, s mennyiben jelent az ő számára, mint kortársai számára is, régi szellemű neveltetése visszahúzó akadályt az új elfogadásában.

Közismert, hogy *Lavoisier* elmélete nem minden ellenállás nélkül tört magának utat. A legkiválóbb német és angol tudósok, köztük azok is, akik az új elmélet kísérleti alapjait szolgáltatták (mint Scheele, Cavendish, Priestley íéletük végéig kitartottak a flogiszton-elmélet mellett).

Kezdetben, ez természetes, *Winterl* is flogisztonos szemmel nézte a kémiai változásokat. Helyesen megérezte azonban, hogy a flogiszton-elméletnek olyan korlátai vannak, amelyeket feloldani csak újabb kísérletek fognak [11].

Különösen ki kell emelnünk azt, hogy a nem francia vegyészek közül a legelső között látta meg *Lavoisier* tanításának korszakalkotó jelentőségét. Jogos büszkeséggel írja le 1800-ban ezeket a sorokat: „Alig vált ismertté nálunk *Lavoisier* úrnak az ön meszesítéséről szóló disszertációja, már 1782-ben elsőnek hagytam el az angolok és a németek által még élesen védelmeszt flogisztont, noha maga a kiváló férfi is csak a következő évben, miután előbb az égés összes fajtaát megvizsgálta, mérte a végleges csapást a *Stahl*-féle hipotézisre” [18]. Hogy az anti-flogisztikus kémia mikor jelent meg először a pesti kémia-katedra előadásain, nem tudjuk megállapítani, minthogy aránylag kevés feljegyzés maradt ebből az időből. Az 1782-ben készült jegyzetében *Winterl* még nem is említi *Lavoisier*t, a többi kézirat részben dátum nélküli, de megállapíthatóan jóval későbbi eredetűek.

E kérdést azért tartottam fontosnak ilyen részletesen elemezni, minthogy még most is olvashatunk olyan kijelentést, hogy *Winterl* a flogisztikus rendszer híve lett volna előadásáiban még a századforduló idején is. Ez így feltétlenül helytelen megállapítás. *Pauler* Tivadar gondos forrástanulmányai alapján éppen azt állapította meg, hogy kortársaival való viszonya éppen azért romlott meg, mert merészen volt olyan bátor és elfogadta a tudomány új, sokszor még be sem igazolt tételeit. „*Winterl* a vegytan híres tanára — írja *Pauler* — egyike volt azon férfiaknak, kik kortársaikat megelőzve új időszaknak előhírnökeként jelennek meg, és annál fogva több támadásban részesült” [39].

Megtaláljuk azonban annak is az okát, miből eredt *Winterl*nek az a híre, hogy a flogisztonos kémia híveként tartott ki. Nem volt ugyanis hajlandó *Lavoisier* tanításait teljes egészében, minden fenntartás nélkül elfogadni. Nem visszafelé kívánt lépni *Stahl* elméletéhez, hanem a *Lavoisier* által nyújtott alapok felhasználásával az új évszázad kémiájának alapvetését szándékozott megadni. E megállapítás igazolására legjobb talán egy ellenfelének, *Bucholznak* megállapításait idézni, aki egy vitacikkében így ír *Winterl*ről és követőiről: „nem kevesebbet kívántak ők elérni, mint hogy a kémia új, a halhatatlan *Lavoisier* által alapított rendszerét tökéletesítsék, helyesbítsék... és hogy minket a természet-tudományban egy eddig el nem ért magas álláspontra vigyenek” [29]. Az igaz, hogy ez neki általánosságban nem sikerült, de néhány kérdésben figyelemreméltó megállapításokat tett.

*Lavoisier* elméletének legfontosabb kérdése az, hogy mit tekint ő elemeknek, s mit mond összetett anyagoknak. Az elem fogalmának meghatározásában pontosan *Lavoisier* elgondolását követi *Winterl* is. Mind-

ketten azt mondják, hogy elem az, amit tovább nem lehet bontani, csak viszont Winterl sokkal jobban kihangsúlyozza azt, hogy elem az, amit nem sikerült *eddig* szétbontani. Az hogy valamit elemnek tekintünk vagy sem, az nem a dolgok természetéből, hanem a mi bontási eljárásaink végességétől függenek [56].

Winterl tanítványa, Kováts Mihály ízes magyarsággal ezt így fejezte ki: „A legislegutolsó különböző részt végsőtárgynak, v. kezdetnek (elementumnak) nevezzük. Ámbár a titkáts — a kémikus — sok testeket tovább különböző részekre széljel-nem-bonthat; mindazonáltal azokat csak azért nem bonthatjuk-széljel; mivel az a' ra szükséges szerszámaink nintsenek, v. csak azért tetszenek ezek kezdeteknek, mivel az érzékenységeink vastagabbak, mint sem meg különböztethetnénk azoknak a' részeit egymástól” [31].

Ez a bizonytalanság az elem fogalmának meghatározásában volt Winterl tévútra jutásának legfőbb kiindulópontja. Sok esetben összetett anyagnak tanított olyanokat, amelyeket a kortársai elemeknek tartottak, ugyanakkor viszont máskor elemnek mondott összetett anyagokat, így például a vizet is akkor, amikor már a kísérleti bizonyítékok az ellenkező mellett tanúskodtak.

Az, hogy kortársaival szembeszállott, s gondolatai egyéni utakra vitték őt, nem feltétlenül hibáztatható, tették ez a kémia legkimagaslóbb elméi is. Paul Walden ez a korszakot így jellemzi: „Ebben a korszakban a természetfilozófia és a romantika kapcsolódva a fizikához rátette bélyegét a kémiára, ez teljesen telitódott spekulációval” [51]. Ez a spekuláció sok jót hozott, így eredményezte többek között Dalton atomtanát is, eredményezett azonban életképtelen eszméket is. Winterl gondolatai túlnyomórészt terméketlennek bizonyultak annak ellenére, hogy tartalmaznak sok figyelemre méltó részletet.

Igyekezett kigyomláni Lavoisier zseniális tanításából azt, amit a tudomány fejlődése a későbbi évtizedekben meg is cáfolt, tévedése azonban ott van, hogy nem tudott ehelyett jobbat, elfogadhatóbbat, időállóbbat adni.

Legtöbb tévedését a kémiai elem fogalmának helytelen szemléletére vezethetjük vissza. Nem látta a vegyület és az elem között levő lényegcs különbséget. Ezért osztotta fel a testek összetevőit „közelebbiek”-re és „távolabbiak”-ra. A közelebbiek keletkeznek az első felosztás eredményeként, mint például a tej közelebbi összetevői a vaj, sajt, író. A távolabbi összetevőkhöz a felosztottak tovább osztásával jutunk, így (szerinte) a vaj továbbosztása során vízhez, hidrogénhez és androniához jutunk [22]. Ez utóbbi összetevő Winterl „felfedezése”.

Mint szorgalmas kísérletező, megismételte ugyanis az irodalomból ismert kísérletek tömegét. Azt állapította meg, hogy minden kísérlete közben van az anyagnak egy része, amely nem engedelmeskedik az általános törvényszerűségeknek. Ahogyan ma látjuk, az akkori tisztátalan vegyszerekből odakerült különböző szennyezések okozták ezt. Winterl helytelen okfejtéssel éppen a leírt törvényszerűségtől való eltérést, a kis mennyiségű különlegesen viselkedő anyagot vélte a lényegesnek. Az a gondolata támadt, hogy van egy különös anyag, amely nagyon sok

mindenben benne van, s ez az, ami legtöbb esetben az illető anyag lényegét adja. Ezt az anyagot nevezte el ő *andronia*-nak.

Az évek során több leírást közölt az androniának tiszta állapotban való előállítására vonatkozóan. Az így nyert, fehér porszerű, androniának vélt anyag állítólag különös sajátosságokkal rendelkezik: a rézzel vegyülve molibdént, ólommal báriumot, wolfrámmal és egy ismeretlen harmadik anyaggal együtt képezi az ónt, hidrogén és andronia építi fel a szenet stb.

Ezek a kísérletek, és az ezekből levont említett következtetések először az 1800-ban kiadott *Prolusiones ad chemiam saeculi decimi noni* című művében jelentek meg, majd különböző szakfolyóiratok is közöltek erre vonatkozóan közleményeket. Világszerte igen nagy érdeklődéssel fordultak az új eredmények felé, különösen akkor, amikor az ismert-nevű dán fizikus, Hans Christia *Oersted* a kísérletek megismétlésével ugyanazokhoz az eredményekhez jutott, s ez eredményeket korszakalkotó jellegűeknek véelve 1803-ban *Winterl* cirkalmas mondatokból álló latin nyelvű könyvét német nyelven tette mindenki által hozzáférhetővé és érthetővé (Adatok a tizenkilencedik század kémiájához címmel) [19].

Nem sokan vállalták a kísérletek megismétlésének nehézségeit, különösen akkor, amikor egyre több olyan közlemény jelent meg, hogy azoknak sem sikerült a különben is hihetetlennek látszó kísérletek megismétlése, akik egyik-másik leírt eljárás alapján megpróbálták *Winterl* különös eredményeinek ellenőrzését.

A későbbiek során sokszor panaszkodott *Winterl*, hogy kísérleteit, amelyeket ő alapvetőknek hitt, általában nem ismétlik meg, s így a vita nem a különböző kísérletek között, hanem csak spekulatív úton folyik. Igazán mindent megtett, hogy a tudományos élet figyelmét kísérleteire felhívja, kérve azt, hogy nagyjelentőségűnek érzett felfedezéseinek elfogadásáról vagy elvetéséről tudományos alapossággal döntsenek.

A *Prolusionest* a göttingeni tudós társaságnak ajánlotta (amelynek egyébként a maga is tagja volt), a Jénai Ásványtani Társasághoz (amelynek ugyancsak tagja volt) hosszabb levelet írt, amelyben kérte, hogy megjelenő könyvéről mondjanak bírálatot. „A bírálatban, kérem, egyáltalában ne kíméljenek engem, azonban csak úgy, hogy kísérleteket állítanak szembe, vagy pedig végeredményeim inkonzekvenciáját mutatják be alaposan, mert dicsérettel vagy szírással, azzal, hogy hisszük vagy nem hisszük, mint az a göttingeni tudós társaságban történt, nem megyünk egy lépést sem tovább” [50].

A *Prolusiones*-hez 1803-ban (?) kiadott kiegészítések (*Accessiones...* [21]) bevezetésében is a tárgyilagos kritikát hiányolja. A könyv végén pedig kérést közöl az akadémiákhoz és tudományos társaságokhoz, hogy tűzzenek ki pályázatot a kémia tárgyára vonatkozóan, hiszen, mint írja „a fizikában minden felfedezés... szennyezett, meg nem érett, és mindenestre a végső csiszolás híjával van”. Kéri, hogy vizsgálják meg az ő eredményeit. „Nekem elég volt, hogy az árnyékokat festettem meg, örömmel fogok gratulálni, ha azok teljes fényre hozva el fognak tűnni.” Nagyjából ezt olvashatjuk a *Schuster* tolmácsolásában német nyelven 1804-ben Jénában kiadott könyvében, s ezek a gondolatok visszhangzanak a különböző tudományos folyóiratok előkelő lapjain megjelent cikkeiben is.

Az a kevés kutató, aki *Winterl* kísérleteinek alapos ellenőrzésére szánta el magát, arra a végkövetkeztetésre jutott, hogy szilikátos szennyezés az, ami e kísérletek végén keletkezett, s nem valami különleges



anyag. A dán tudományos akadémia pályázatot is írt ki annak eldöntésére, van-e különbség a kovaföld és az andronia között. *Winterl* részletesen válaszolt erre [32], megállapításainak igazát védelmezve, majd a vita eldöntése végett az általa előállított androniából a párisi akadémiának küldött. Ott a kor legnagyobb vegyészei, *Fourcroy*, *Guyton de Morveau*, *Berthollet* és *Vauquelin* vizsgálták meg [33]. Az 1809-ben kiadott közlemény leszögezte, hogy a kapott anyag valójában kovaföld, amelyet mész, agyag, hamuzsír, valamint vas szennyezett. Ez a 150 évvel ezelőtt kiadott akadémiai szakvélemény végleg lezárta a 10 éven át folyt vitát, megtépázva jelentős mértékben *Winterl*nek küzdelmes munkával kivívott vegyészeti hírnevét.

Egy másik elemet is megtalálni vélt, a *thelica*-t, egy a bázisokhoz (alkálikhoz) sorolt anyagot, amelyikről ezt mondja: „A *thelica* az orvosok elismerésére különösen méltó föld, minthogy az állati test legnagyobb részét ez építi fel az androniával együtt. A *thelica* szubsztancia vagy bázis, amelyik a mészföldtől különbözik” [22]. Ezt az elemet is olyan általánosan elterjedtnek hitte, mint az androniát. „Ki kellene kutatni — írja —, hogy milyen arányban fordul elő a mész és az andronia a kovában és a hamuzsírban, milyenben fordulnak elő ezek és a *thelica* a magnéziában, milyenben a *thelica*, andronia és a vas a timsóban és a berilliumföldben” [21]. Ezekről a kutatásokról várta annak a feltetésnek igazolását, hogy a mész, *thelica*, andronia és vas érdemlik meg csak az elem nevet, minden más ezekből, mint elemekből épül fel a világon.

A *thelica*ról is kitűnt, hogy tévesen értelmezett kísérleti eredménynek köszönhette létét, s rövid, de nem is általános tündöklés után ez is eltűnt az elemek sorából. Az a felfogás, ami az elemekről *Winterl*ben kialakult, tehát nem bizonyult helyesnek. Helytelen elmélete minden méltánylandó buzgalma ellenére is tévútra vezette.

#### 4. Anyag és erő.

Az elemekről vallott felfogása *Winterl* elméletének nem egyedüli, s nem is egyedül vitatható része. Kortársai közül sokkal többen úgy tartották, hogy a *Winterl*-féle kémia sarkalatos pontja az anyag és az erő viszonyának sajátos magyarázata. A hírneves *Ritter* a vitatkozás idején is megmondotta, hogy ez „végtelenül fontosabb volt, mint az, hogy van-e andronia vagy sem” [24].

*Winterl* szembeállított azzal a vulgármaterialista felfogással, amely csak a szó közönséges értelmében vett, tehát tömeggel és kiterjedéssel rendelkező anyagot ismert el, amely a hőt, a fényt, az elektromosságot a többi elemhez hasonló, mondhatni kézzelfogható anyagként tanította, s az energia szerepét tagadta a természetben. Felfogása lényegileg helyes, indokolt reakció volt e szűklátókörű, egyoldalú felfogással szemben, ugyanakkor viszont az anyag és energia helyes viszonyát meghatározni nem tudta, ehhez a tudománynak egy évszázadra volt még szüksége.

Az ő felfogása szerint az anyag tehetetlen, önmagától mozdulatlan. Ez a felfogás az anyag mechanisztikus felfogásából fakad, csak a dialek-

tikus materializmus segítette a tudományt annak megértéséhez, hogy az anyag és a mozgás elválaszthatatlan, az anyag nélküli mozgás épp úgy elképzelhetetlen, mint a mozgás nélküli anyag, hogy a mozgás az anyag elválaszthatatlan sajátága, attribútuma.

Nem fogadható el tehát *Winterl* tanítása ma az anyagról, hogy azonban egész kémiai felfogásával megismerkedhessünk, szükséges, hogy ezzel is foglalkozzunk.

Jellegzetesen mutatkozik meg az anyagról vallott nézete abban, ahogyan az anyag atomos felépítését elképzei. Az ő atomjai teljesen passzív részecskék, amelyeknek még annyi aktivitásuk sincs, hogy sajátágaikat önmaguk határozhatnák meg. „Hogy egy atom arany, és egy másik vízként fordul elő, azt nem maga az atom határozza meg . . . , mert az atom önmagától halott, vagyis relatív sajátágok nélkül való.” Az anyag szerepe a változásokban csak az, hogy a különböző erők kifejlődését akadályozza, ezért nevezi *Winterl* az anyagot: akadályozó oknak (*causa religans*). Állításainak lényegét így foglalja össze: „Mindaz, ami reánk hat, immateriális” [21].

Helytelen, durva leegyszerűsítése lenne a dolgoknak, ha *Winterl*nek ebből a kijelentéséből arra következtetnénk, hogy kortársaival szemben az idealizmust képviselte volna. Az „immateriális” szó itt csak a kézzelfogható anyag tagadását jelenti. „A modern kémia is dolgozik, tudatosan vagy tudattalanul súly nélküli mennyiségek addíciójával és szubtrahciójával, hogy bizonyos sajátágok megjelenését előidézzék” — írja *Walden* [51]. Az az igazság, hogy *Winterl* felfogása anti-dialektikus, tehát metafizikus, midőn az erőket és az anyagot ilyen élesen és következetesen elválasztja egymástól. Nem lehet azonban ezt csakis az ő hibájának tartanunk, ez a szemlélet kora szemlélete volt, mint *Kerekes Ferenc* idézi, *Davy* is sokban hajlott az anyag és erő ilyenfajta szemlélete felé [36].

Már a *Reineggs* által kiadott könyvben megtaláljuk *Winterl*nek azt a gondolatát, hogy a természetben lejátszódó minden folyamat rúgóját az anyagtól nem függő „erők”-ben kell keresnünk.

Ott a következő erőfajtákat sorolja fel: 1. Mozgáserő. 2. Vonzáserő. 3. Tapadó- és taszítóerő. 4. Veszületett erő. 5. Az állati élet ereje. 6. A növényi élet ereje. A felsorolás meglepően logikus, s könnyen párhuzamba lehet hozni *Engels*nek a mozgásformákról szóló ismert felsorolásával. Az 1. megfelel a mechanikai mozgásformának, a 2—3. a fizikai mozgásnak (gravitáció, elektromosság, mágnesesség), a 4. a kémiai mozgásnak, az 5—6. pedig a biológiai mozgásformának felelne meg.

Az elmélet fejlődését e ponttól kezdve nyomon lehet követni egészen addig, míg teljes egységben utoljára 1804-ben *Schuster* összeállításában meg nem jelent *Winterl* egész elmélete [24]. Maga a lényeg itt sem változott, amit *Schuster* által írtakból is láthatjuk: „A *Winterl*-féle rendszernek az az alapja, hogy az anyag önmagától tehetetlen, hogy csak idegen principiumok által lesz tevékeny, és hogy azok egy közvetítő szubsztancia által vannak az anyaghoz kötve.” A következőkben ezekkel a principiumokkal kell megismerkednünk.

## 5. A principiumok.

Az anyagot mozgató, anyagtalan szubsztanciákat nevezi *Winterl* principiumoknak, másképpen lelkesítő (animans) principiumoknak, értve ez alatt azt, hogy ez ad lelket az anyagnak, amelyből „hiányzik minden viszonylagos sajátság, kivéve azt a tisztán passzív sajátságot, hogy aláveti magát a különböző anyagtalan szubsztanciák uralmának”.

Máshol ezt olvassuk: „A lelkesítő principium az, amely a tehetetlen, sajátság nélküli anyagot sajátsággal ruházza fel. Azt a lelkesítő principiumot, amely által a test sav lesz, savprincipiumnak (pr. aciditatis), azt pedig amelyik által a bázis lesz, bázisprincipiumnak (pr. basicitatis) nevezzük” [21]. Ez volt az a két principium, amelynek a legnagyobb szerepet tulajdonított az elmélet szerzője. (Magyarra a kortársak így fordították ezeket a principiumokat: savanyékfő és fenékfő [26].) *Winterl* szerint „a természetben az anyagok minden vonzása a savprincipium, illetve a bázisprincipium által történt lelkesítéstől (animatio) függ”.

Mai szemmel tekintve nem is olyan nagyon kell hibáztatnunk ezt a felfogást. A *Lewis*-elmélet szerint a savasságot, illetve a bázisosságot elektrópárok, tehát praktice tömegtelen szubsztanciák felvételével, illetve leadásával magyarázzuk. S ha azt is látjuk, hogy e szerint az elmélet szerint minden vegyi változás az elektrópárok által történik, nem járunk messze *Winterl* egykori elméletétől.

Semmiképpen sem volt hajlandó elfogadni *Lavoisier* savelméletét, amely szerint a sav lényege a savképzőben, az oxigénben van. Ő szerinte „savprincipium fordul elő minden savban, éppúgy, mint bázisprincipium a bázisokban” [24], vagyis olyan valami közös a savakban, illetve a bázisokban, ami az akkori felfogás szerint még megfoghatatlan. Ezzel a felfogásával nem az idealizmus felé tesz lépést, s igazat kell adnunk neki, amikor bármennyire is paradox módon hangzóan így értékeli elméletét: „A vegyi vonzás materiális okát megállapítottam” [18]. Itt a materiális szó más értelmű, mint az előbb említett immaterialis szó ellentéte, itt inkább „reális” szóval lenne helyettesíthető. Hogy mennyire materialista módon látja a dolgokat, arra több kijelentését idézhetném. „A két lelkesítő principium — mondja egy helyen — anyagtalan, vegyületeikben azonban az anyag különös fajtáját képviselik” [24]. Ma talán így modanánk: a savat és bázist, valamint általában a vegyi vonzást súlytalan. mégis anyagi jellegű valami okozza.

A sav- és bázisprincipiumnak a kémiai elmélet középpontjába való állítása *Winterl* tagadhatatlan érdeme. Már előtte is volt olyan kémikus, aki az anyagok felépítését két ellentétes jellemű részből képzelte felépítettnek, azonban *Winterl* volt az első, aki ezt a *dualista* felfogást egész kémiájának középponti kérdésévé tette, több mint egy évtizeddel előzve meg a *dualista* felfogás általános elterjesztőjét, a nagy *Berzelius* [49]. A *Winterl*-ről szóló egyik nekrológ ezzel kapcsolatos érdemeiről így emlékezik meg: „Az ő kettőző Chémiaja neki a' találmányaikról híres férfiak között tisztességes helyet szerzett, 's ezen Tudományak szoros rendbe, 's Systemába hozatása őtet elfelejthetlenné teszi” [34].

Talán nagyon túlzott lenne, ha a dualista kémia megalapításában való érdemei mellett a savak hidrogénion-elméletének is egyik előfutárját látnánk benne. Mindenesetre érdekes, hogy a vizet elemnek tartotta ugyan, de tanította, hogy a vízben a sav- és bázisprincipium együtt fordulnak elő. A víz, szerinte, úgy keletkezik, hogy vízsav és vízbázis egyesülnek. *Lavoisier* sav-elmélete nyomán az oxigént nevezi vízsavnak, a hidrogént vízbázisnak.

Igen jó logikával mutat pedig rá műveinek több helyén arra, mennyire nem felel meg *Lavoisier* savelmélete a tényeknek. Kiindul abból, hogy ha a savak egyetemes oka az oxigén lenne, akkor a bázisokat képező anyagokban, tehát a fémekben az oxigén ellenlábását, a hidrogént kellene feltételeznünk. Eszerint a fémek vegyületeknek volnának tekinthetők, mindegyikben hidrogént is kellene találni. Ez viszont teljesen megfelelne *Pristley* elméletének, aki a *Stahl*-féle flogiszton-elméletet úgy fejlesztette tovább, hogy a flogiszton helyébe hidrogént tett. Szerinte tehát a fémek fémoxid és hidrogén vegyületei. *Lavoisier* sav-elméletének logikus továbbgondolása tehát visszavezetne a flogiszton-elmélet egyik fajtájához. „Következésképpen — szögezi le *Winterl* — a francia kémia állításai önmagukkal ellentétben vannak” [24]. A helyes kritikai megjegyzést kellően továbbfejlesztteni nem tudta, a helytelennek felismert állítás helyett használhatóbbat, jobbat alkotni nem tudott.

#### 6. A kémiai jelenségek elektrokémiai magyarázata.

Az anyagok savas vagy bázisos volta és az elektromosság közötti, akkor még nem ismert kapcsolatot általában elsőnek, helyenként bámulatos éleslátással találta meg.

Az elektromosság kérdése már régen foglalkoztatta. 1784-ben jelent meg egy dolgozata, amely azokat a kísérleteket írja le, amelyek „az elektromos anyag kémiai megvizsgálásá”-t voltak hivatva szolgálni [14]. Elég nehéz lenne minden egyes megfigyelésének prioritási kérdését eldönteni. Az biztos, hogy egyike volt az első vegyészeknek, akik az elektrokémia nehéz úttörő szakaszának munkájában résztvettek. *Leydeni palack* segítségével végrehajtott vegyi átalakítások tapasztalataiból arra következtetett, hogy a keletkezett „salétromlevegő” (oxigén) viszi magával az eltűnő elektromos „anyagot”. Ezért megkísérelte a reakció megfordítását is, oxigént tett a *leydeni palackba*, de feltöltődést nem észlelt. Észleleteit, sajnos, ezen a fokon abbahagyta, pedig jó úton volt ahhoz, hogy felfedezze azokat a jelenségeket, amik csak több mint másfél évtized múlva váltak ismertté. Úgy indokolta a kísérleteinek félbeszakítását, hogy „nem volt elég éles eszem, hogy tovább kikutassam azt” [12]. Nem az ész élességével volt itt a hiba, hanem a megfigyelt jelenségek rendkívüli újszerűsége ijesztette meg, a tudományos világtól *Nagyszombatban* meglehetősen elszigetelt tudóst.

Az elektromosság kutatásának újabb és újabb eredményeit azonban igyekezett mindig elméletének többi részével összhangba hozni. 1804-ben már így ír: „Amit eddig pozitívnak neveztek, mostantól kezdve bázisos, amit eddig negatívnak, mostantól kezdve savanyú elektromosságnak kell nevezni” [24].

A századforduló elektromosság-tanának, s különösen az elektromosság kémiai hatása tudományos ismeretének fejlettségi fokát figyelembe véve megállapíthatjuk, hogy *Winterl* gondolatai sokban túlnyúltak kortársainak gondolatain, s csak a megfelelő felszerelés, megfelelő segítő, együttműködő kutatógárda kellett volna, hogy ezek a gondolatok ne terméketlen spekulációnak, hanem értékes kutatómunkának lettek volna a kiindulópontjai.

Engels, a XIX. század fizikájának fejlődését tárgyalva nagy elismeréssel emlékezik meg *Winterl* működéséről, rámutat arra, hogy megállapításai jobbaknak bizonyultak, mint korabeli más megállapítások [38]. Ezeknek a gondolatoknak akkori felvetődését a tudománytörténet ma nagy elismeréssel említi meg. Sokan, pl. *Daumas* [59] igazságtalanul nem *Winterl*-nek, hanem *Oersted*-nek tulajdonítják ezeknek az előremutató gondolatoknak szerzőségét.

### 7. A hő és fény elmélete.

*Winterl* nem volt hajlandó elfogadni azt, amit *Lavoisier* a hőről tanított. Nem tekintette a hőt a többi elemhez hasonló közönséges anyagnak, nem követte *Lavoisier*-t abban sem, hogy az oxigéngázt egy ismeretlen alap és hőanyag vegyületének fogta volna fel. Előbb ismertett felfogásával egybehangzóan a hő okát a principiumok világában kereste. Kiindulva abból, hogy a bázisok és a savak egymásrahatása alkalmával hő keletkezik, a következő megállapítást teszi: „A hő tehát, amennyire az emberi ésszel következtetni tudjuk, a sav- és bázisprincipiumok egységében áll” [18].

Fejtegetéseiben a további spekuláció eredményeit is közli. Szerinte „a részeiből felépített hő nem képvisel változatlan testet, hanem újra szétválk két testre, amelyek közül az egyik a savprincipium, a másik a bázisprincipium” [18]. Ezt a megállapítását a tudomány nem igazolta. Hasonlóképpen helytelen utakon jár a fény természetéről és a fénynek a természetben elfoglalt szerepéről vallott nézeteiben. Különös hatalommal rendelkezik a *Winterl*-féle kémiában a fény. „Fény nélkül a szervetlen természet tehetetlen lenne” [24] — írja. Máshol pedig ezt olvassuk: „A fény egyike a természet leghatásosabb hatalmainak” [18]. A fény teszi lehetővé a hő-részecskék mozgását stb. *Winterl* elmélete a fényről az egész elmélet leginkább talajtalan, megalapozatlan része.

### *Winterl* gyakorlati jellegű munkássága.

Bizonyos mértékben nehéz meghúzni a választóvonalat *Winterl* munkásságának kimondottan elméleti és gyakorlati kémiai területe közé. Míg ugyanis elméleti következtetésekkel foglalkozik, minduntalan hivatkozik kísérleteire, s még az elvont gondolatok is vezetnek olykor használható eredményekhez. (Igy például elméleti fejtegetései közben jött rá arra, hogy az aer hepaticus kénből és hidrogénből áll, ami az előállítóságához is új utat nyithatott volna.) Ugyanakkor viszont az a munkássága, amely a kémia gyakorlatából indult ki, s oda vissza is vezetett, nem egyszer eredményezett olyan adatot, amelynek az elméleti kémiá-

ban volna a megtisztelő helye. A következőkben néhány olyan fejezete mutat rá *Winterl* gyakorlati jellegű munkásságának, amelyből képet alkothatunk sokoldalú kémiai érdeklődéséről és jártasságáról.

### 1. A berlini kék elemzése.

Az akkori idők legfontosabb kémiai jellegű iparának, a kék-festőiparnak egyik fontos festőanyagát, a berlini kékét hosszú időn keresztül vizsgálta *Winterl*. Igyekezett megállapítani annak összetételét, s megkísérelte az elemzés alapján új, olcsóbb eljárás kidolgozását. Kísérleti eredményei, amelyeket egy kis könyvben 1790-ben tett közzé [14] sok szempontból érdemelnek figyelmet. Ez a dolgozata, amely a többitől eltérően nem latin, hanem német nyelvű, amellet aránylag könnyedebb stílusban íródott, nem annyira a szakkörök számára, hanem inkább a gyakorlat műveltebb szakemberei számára készült. Részletesen leírja azokat a kísérleteket, amelyeket a festék anyagának megállapítása végett elvégzett. Kísérletei végeredményeként ilyen összeállításban adja a berlini kék összetételére vonatkozó elgondolásait:

A berlini kék áll	$\left\{ \begin{array}{l} \text{egy savanyú} \\ \text{levegőből,} \\ \text{amely áll} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{levegősavban valószínűleg szegény} \\ \text{szénből, a közönséges oxigénből, a} \\ \text{folyékony lúgsóból, amelyik a két} \\ \text{elegyrészt összetartja} \end{array} \right.$	$\left. \begin{array}{l} \text{Bizonyos „beszívó”} \\ \text{anyaggal van össze-} \\ \text{kötve és meghatá-} \\ \text{rozott mennyiség-} \\ \text{viszonyokban ada-} \\ \text{golva} \end{array} \right\}$
	$\left\{ \begin{array}{l} \text{tisztá gubacs-} \\ \text{savból,} \\ \text{amely áll} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{egy sósavszerű anyagból, foszforsav-} \\ \text{ból, közönséges földes alaptól, kevés} \\ \text{fémből, ami a két alkotórészt össze-} \\ \text{tartja} \end{array} \right.$	

Ebben a túlnyomórészt tévesnek bizonyult megállapításban két olyan eredménye is van, ami megérdemli, hogy a többi közül kiemeljük. Egyrészt megállapította e vegyületben az alkotórészek bizonyos meghatározott súlyviszonyát — *Proust* törvénye előtt kilenc évvel —, másrészt pedig a *Scheele* által már 1782-ben vizes oldatban megismert ciánhidrogént, mint gázt valószínűleg ő állította elő. Ez lehetett az a bizonyos „savanyú levegő”.

Megkísérelte, hogy jól használható, olcsóbb módszert dolgozzon ki a berlini kék előállítására. Több receptet is közöl, ezek többsége a régebbi előállítási mód egyszerű módosításai, legérdekesebb azonban az, amelyik szerint a ciánvegyületeket kőszénből kell előállítani. Ezzel foglalkozik a legrészletesebben, s elméleti úton is értelmezi azt az eljárást, amelyet a tudomány és gyakorlat nagyon sok évvel később az egyedül járható útként szentesített.

Megállapítja, hogy a kőszén összetett test. „A szén — mondja — nem elemei test, hanem levegősavból — (CO<sub>2</sub>) — és az éghető levegő — (H<sub>2</sub>) — alapanyagából áll.”

Ezeket a megállapításokat sem szabad jelentőségükben túlértékelnünk. A helyes felismeréseket sokszor kísérik téves megállapítások, itt sem tudta sokszor a lényeges jelenségeket a lényegteltől helyes kritikai érzéssel megkülönböztetni.

A berlini kék előállítására adott jó elgondolással készített receptjét a gyakorlatban senki sem használta, még nekrológiájában is csak azt

olvashatjuk, hogy „Hazánknak mostani helyheztetésére nézve igen nagy hasznú lehetne a' festékeknek az Ásványokból való készítéséről való felfödözése” [34].

## 2. Gyógyvizek analízise.

A XVIII. században, amelyet a kémiai analitika születési idejeként könyvel el a tudománytörténet, minden kémikus törekedett arra, hogy megismerje a természet anyagait, különösen azokat, amelyek valamilyen mértékben az emberi gyógyítás szolgálatában hasznot hajthattak volna. *Winterl* sem volt kivétel ez alól. Ő is, mint hazánk csaknem minden valamirevaló orvosa, aki kémiában járatos volt, a hazai gyógyvizek vizsgálatával foglalkozott elsősorban. Több hazai gyógyvizet meganalizált, de nem kis része van abban, hogy egykori tanítványából lett egyetemi segédtanára, *Kitaibel* Pál egész munkaerejét a természet által nyújtott hazai gyógyvizek, s emellett a gyógynövények megismerésére fordíthatta.

*Kitaibel* már a svéd *Bergman* által kidolgozott, s lényegében máig sem sok változáson keresztülment analitikai módszerrel dolgozott. *Winterl* számára, vizsgálatai kezdetén ez a rendszer nem állott rendelkezésére, az elemzésekben ezért saját elgondolásait kellett követnie. Egy igen részletes leírást készített arról a módszerről, ahogyan — szerinte — a vizek vegyelemzését végezni kell [9].

Eljárása rengeteg olvasottságát bizonyítja, általános használatba azonban nem került feleslegesen komplikált volta miatt, meg amiatt a körülmény miatt, hogy ez a leírás még 1781-ben, tehát a flogisztonos korszak szemlélete alapján készült, amely akkor már csak pár évig élt tovább. A reánk maradt analitikai munkák tanúsága szerint ezt a módszert csak ő maga [25, 27], valamint *Österreicher* használta egy dolgozatában [16].

*Ilosvay* Lajos szerint [40] *Winterl* könyvét *Nyulas* Ferenc is használta a radnai gyógyvizekről írott könyvéhez [17]. Ha azonban végignézzük *Nyulas* művét, megállapíthatjuk, hogy a szerző csak annyiban hivatkozik *Winterl*-re, hogy ő állapította meg, hogy „egy kútnak tökéletes megvizsgálása 70 német forintokba” kerül, más helyen pedig vitába száll vele, mondván, hogy a kút helyszíni vizsgálatát nem pótolhatja az a *Winterl* által javasolt módszer, amely a „repdékeny részeket” a helyszínen meg kívánta kötni, s a vizsgálatokat csak otthon elvégezni.

*Winterl*hez utasítja az ásványvizek összetevői iránt érdeklődőket *La Langue* János, az ásványvizekről szóló első magyarnyelvű könyv írója is [13].

## 3. A szíksó vizsgálata.

A hazai szíksó vizsgálatával *Winterl* előtt is foglalkoztak néhányan, hogy csak a legfontosabbakat említsük: *Torkos* János [1], *Pázmándi* Gábor [3], *Hatvani* István [7], *Brigelius* [8]. Egybehangzóan megállapították, hogy a szíksó összetételét tekintve megegyezik a külföldi, gyógyszerkészítés végett drága pénzen behozott szódával.

Az alföldi szíkes tavak sótartalmával azonban minden valószínűség szerint *Winterl* foglalkozott először, amikor a palicsi tóról kivont só ösz-

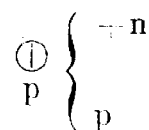
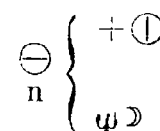
szetételének eldöntésére kérték fel. Megállapításai mindenképpen helyeseknek bizonyultak. Leszögezte, hogy a palicsi tóban, ebben az ismert szikes tóban „ásványi lúgsó” vagyis szóda van feloldva, amely olyan mértékben tiszta, hogy tisztasági foka nemcsak hogy eléri a szokásos „hispaniai szódát”, hanem sokban felül is múlja, s emiatt a gyógyszerészetben, üveggyártásban, festőiparban stb. helyette jól fel lehetne használni [10]. Sajnos ez a megállapítása, amelyre végre felfigyeltek Bécsben is, 1782-ben hangzott el, s négy évre rá *Leblanc* már megoldotta a mesterséges szódagyártás nagy problémáját, így amire értékké vált volna az Alföld átka, a szíksó, ismét értéktelenné vált máris.

### A kémiai folyamatok jelölése.

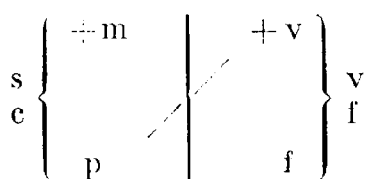
A magyar főiskolákon folyó oktatás közben használt kémiai jelölések történetét *Szathmáry* László vizsgálta [48]. Az erről szóló közleményében nagy elismeréssel emlékezik meg *Ruprecht* és az ő nyomán haladó *Patzier* selmechányai akadémiai tanárok jelölésrendszeréről, amelyekkel a kémiai folyamatokat szemléltették. Ugyanakkor viszont *Szathmáry* azt állapította meg, hogy *Winterl* előadásai közben nem volt használatos semmilyen jelölésrendszer az anyagok kémiai összetételének és kémiai folyamatoknak visszatükrözésére.

Az Ismeretterjesztő Társulat könyvtárában őrzött, egykor *Bugát* Pál tulajdonát képezett *Winterl*-féle kémia-jegyzet megcáfolja *Szathmáry* állítását. Ebben a jegyzetben találunk jelzéseket is az anyagok összetételének, a kémiai folyamatok lefolyásának szemléltetésére. A jelzésrendszer más, mint amit abban az időben használtak. A külföldi korabeli kémia-könyvek, jegyzetek egyikében sem találtam ehhez hasonlót, ezért érdemesnek tartom a továbbiakban néhány szóban ismertetni *Winterl* jeleit.

Az ezüstnitrát összetételét például így írta fel ( $\ominus n$  = sal neutrum,  $+ \textcircled{n}$  = acidum nitricum, salétromsav,  $\psi c$  = calx lunae, ezüstmész, ezüstoxid). Ha tehát lefordítjuk a régi jelölésrendszert a maira, jó képet kapunk e vegyületnek összetételére vonatkozóan. A régies jelölésmód nem általános, nagyon sokszor keverten alkalmazza az anyagok megnevezésének rövidítésével, vagy pedig a régi, még az alkémista jelekig visszavezethető ábrákat teljesen el is hagyja. A kálisalétrom (nitrum prismaticum) összetételét például így adja meg ( $+ n$  = acidum nitricum salétromsav,  $p$  = potassa, hamuzsír).



A cserebomlás folyamatát is jól, áttekinthetően tudta ábrázolni. Így például azt a folyamatot, hogy a konyhasó és a vasgálic egymásra

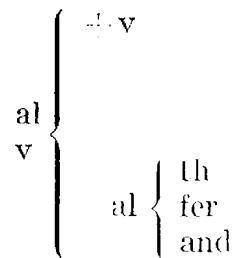


hatásából Glauber-só keletkezik, így jelölte (az egyes betűk jelentése: sc. = sal commune, konyhasó,  $+ m$  = acidum muriaticum, sósav,  $p$  = potassa, hamuzsír, itt tévesen szóda helyett,  $+ v$  = acidum vitriolicum, kénsav,  $f$  = ferrum, vas,  $vf$  = vitriolum ferri, vasgálic).



A jónak, használhatónak látszó jelzéseket, s ebben *Szathmáry*nak van igaza, nem alkalmazta minden lehető alkalommal, a többi, fennmaradt jegyzetben sem találunk nyomot erre vonatkozólag.

A jelzések között, természetesen megtaláljuk *Winterl* helytelennek bizonyult elemeinek rövidítését is. Így a közönséges timsó összetételét így láthatjuk (al. v. = alumen vulgare, közönséges timsó, + v = acidum vitriolicum, th = thelica, fer = ferum, vas, and = andronia).



### *Winterl szerepe a kémiai ismeretek hazai terjesztésében.*

Azzal az egy adattal, hogy *Winterl* 37 évig volt az ország egyetlen egyetemének egyetlen kémia-professzora (segédtanára, *Kitaibel* az oktatásban nem vett részt) csak látszólag kapunk választ a fejezet címében felvetett problémára. Azok a statisztikák ugyanis, amelyek az egyetem első éveinek hallgatólétszámát mutatják, azt is ábrázolják, milyen rendkívül kevés emberre terjedt ki „hivatalból” a professzorok befolyása, s a hallgatói létszám lényeges emelkedése már csak *Winterl* élete vége felé következett be.

Ha ennek ellenére azt állapíthatjuk meg, hogy gyakran fordultak hozzá, mint elismert szaktekintélyhez, hogy a kémiai ismeretek tudósának kijáró tisztelettel emlegették az országban mindenhol, akkor lemérhetjük azt a nagy munkát is, amivel magának hírnevet, szakjának becsületet szerzett. Az idegenből idehozott, nyelvünket élete végéig alig értő professzornak nem adta ingyen az ország ezt a megbecsülést. *Winterl*t a korabeli feljegyzések alapján *Gombocz* mint a „tudomány iránti lelkesedés és páratlan orvosi és tanári lelkiismeretesség” jelképét rajzolta meg [46], Sok feljegyzést találhatunk arra vonatkozóan, hogyan lett érzelmében az ország népéhez tartozó az osztrák születésű tudós, ugyanakkor viszont hogyan szerezte meg külföldi és belföldi kollegáinak megbecsülését is [54].

A megbecsülés kivívásában kémiai munkásságán kívül, sőt talán elsősorban botanikai munkái játszottak szerepet, valamint az a nagy szervező munkája, amellyel minden nehézséget leküzdve Nagyszombatban, Budán, végül Pesten botanikus kertet létesített. A növénytan hazai történetével foglalkozó munkák az ő érdemeit kellőképpen méltányolják is. Ez a dolgozat csak a kémiával kapcsolatos munkásságát van hivatva mérlegelni.

Nagy megbecsülésben volt része a tudományos körökben is, több külföldi tudományos társulat tagjai közé választotta. A kormány kiemelt fizetésben részesítette, 1804-ben fizetését 1300-ról 1600 forintra emelték, ugyanakkor, amikor az ugyancsak igen jónevű *Mitterpacher* Lajos professzor felemelt fizetése csak 1000 forint volt [34]. Az aránylag nagy fizetése ellenére nyomorúságos körülmények között élt, minthogy fizetésének legnagyobb részét a tanszék kiadásainak fedezésére fordította [54].

Egyetemi hallgatói nagyra tartották professzorukat. Ugyanakkor viszont nem maradt titok előttük az a harc sem, amely *Winterl* és a kémia sok kiválósága között éveken keresztül folyt. Emiatt azzal a kémiával szemben, amit őtöle hallottak, bizonyos fenntartásokkal éltek. *Win-*

*terl* nem is engedte meg hallgatóinak, hogy másfajta kémiát is olvassanak, mint azt, amit ő adott elő hallgatói számára. Egykori szorgalmas tanítványa, *Kováts Mihály*, aki később az első rendszeres magyarnyelvű kémia-könyvet írta, leírja, hogy bécsi tanulmányútja alkalmával az osztálykollégák becsmérőleg nyilatkoztak *Winterl* Jakabról, mégis egy vitatkozás alkalmával *Kováts*nak adott igazat a vita eldöntője, *Jaquin* professzor. Így bizonyosodott meg *Kováts* Mihály is arról, hogy az a kémia, amit professzorától hallott, használhatónak bizonyul, és helyes is, legalább is a leglényegesebb kérdéseket tekintve [31].

Ma igen nagyra értékeljük *Winterl*nek azt a tevékenységét, amellyel megkísérelte a tudomány dolgozóinak megszervezését a „tudományok közösségi műveléséért” és azért, hogy „különösen az ország természetrajzát és művészetét közhasznúvá tegyék”. A mai Tudományos Ismeretterjesztő Társulat történeti előzményei egyik legfontosabb mozzanataként könyveljük el azt a tevékenységet, amit *Winterl* egy hasonló célú társulat összehozása érdekében végzett.

1784-ben hosszú és fáradságos utánjárás után sikerült megszerveznie egy tudós társaságot a kettős cél, tehát a kutatás és az ismeretterjesztés közös feladata érdekében. A társulat alakuló ülésén (március 13) mondott elnöki beszéde a társulat elé tűzött helyesen megfogalmazott célok leszögezése mellett foglalkozott a társulat eszmei alapjaival is, s ebben feltétlen hívének mutatkozik meg a felvilágosodás eszméinek. „Azt hiszem — mondotta —, a mi egyesületünknek az a szándéka, hogy a hasznos tudományokat művelje . . ., amelyek a mi életünket lehetővé, elviselhetővé és hasznossá teszik. A természettudomány az alapja tehát a mi boldogságunknak.” A „hasznos tudományok” megnevezés alá eszerint csak a természettudományokat foglalta, ugyanakkor viszont felvilágosodásának megfelelően szemben állott a teológiával és a feudális állam jogtudományával. „A hasznos tudományok szerencsétlenségére — írja — a régi nemzeti génusz . . . csak a jogi ismeretekhez és a teológiához jutott el” [14].

A *Winterl* által megszervezett, s elindított egyesület, s annak folyóirata igen gyorsan, szinte nyomtalanul kimúlt. Nem tud sorsáról többet se *Gombocz* [46], se *Szily* [42], sem a TIT Könyvtár legújabb kronológiai összeállítása [53].

Az első kudarc után azonban ott látjuk *Winterl*t a későbbi ilyen irányú kezdeményezések fáradhatatlan támogatói között. 1802-ben újra megkísérelték egy természet- és orvostudományi társulat megszervezését. Ez a terv, amely *Pauler* adatai szerint [39] az ország főkormány-székei pártolásában is részesült, életbe mégsem léphetett. A helyzet még nem érett meg ahhoz, hogy ilyen társulat akkor hazánkban megalakulhatott volna. Ennek ellenére igen nagy elismeréssel kell emlékeznünk azokra, akik e reménytelen helyzetben is vállalták a próbálkozások nehéz és hálátlan munkáját.

*Winterl* valóban mindent megtett, hogy fáradhatatlan szorgalmával megszerzett széleskörű tudását mindenki hasznára gyümölcsöztesse, s hogy a természettudományos képzés erősítésével az ő haladó, felvilágosult világnézetének megfelelő irányba lendítse a mind inkább hazájának

érezett Magyarország kulturális életét. Elmélete egy részének balsikere sem engedheti meg, hogy munkásságának egészét vizsgálva csak a negatívumokat lássuk benne, kötelességünk meglátni benne azt is, ami megérdemli, hogy az elfeledéstől megőrizzük.

Sajnos, a kémia történetének legkiválóbb kutatója, *Kopp* máig sem felülmúlt tudománytörténeti művében nem tudott felülemelkedni az akkor még csak közelmúlt eseményein, *Winterl* kémiájának csak a kudarcát látta, nem rendelkezhetett elég távlattal, amely tárgyilagos értékelést adhatta volna [37]. Az a máig is alig csökkenő hatás, amit *Kopp* az utókorra gyakorolt, tükröződik a későbbi kémia-történeti művek legtöbbszörében. *Koppra* hivatkozik *Winterl* értékelésekor kémia-történetében például *Meyer* [43], de a magyarok közül *Szathmáry* [48] és *Prosz* [49] is az ő szemléletét tükrözik.

*Winterl* küzdelmeire, sőt kudarcára ma más szemmel tekintünk, sőt ma úgy látjuk, hogy ő a „XVIII. század polgári hőse, aki a régi világ és a nagymértékben fejlődésnek induló tudományos kutatások, az egyre általánosabbá váló természettudományos gondolkodás között kialakult konfliktus áldozata” [54].

Amikor ma kultúránk történetéből igyekszünk megvilágítani mindazt, ami haladó, ami előrevitte a műveltség hazai fejlődését, feltétlenül méltánylóan kell emlékeznünk az ország első egyeteme kémiai tanszékének első éveiről, s haladó tudósaink közé kell sorolnunk a tanszék első professzorának, a tudományért fáradhatatlanul dolgozó, a felvilágosodás, a természettudományos világnézet eszméit valló *Winterl* Jakabra, kinek éppen ezért „örömben kevés, szomorúságban, mellőzésben, félreértésben annál több része volt” [46] életében és halálában egyaránt.

#### I R O D A L O M:

- [1] *Torkos*, Justus Joannes: *Sal minerale alcalicum nativum panonicum Posonii*, 1763.
- [2] *Winterl*, Jakob Joseph: *Dissertatio inauguralis medica proponens inflammationis theoriam novam*. Viennae, 1767.
- [3] *Pázmándi*, Gabriel: *Idea natri Hungariae veterum nitro analogi*. Vindobonae, 1770.
- [4] *Kaim*, Ign. Godofr.: *Dissertatio inauguralis chemica de metallis dubiis*. Viennae, 1770.
- [5] *Reineggs*, Jakob: *Systematis Chemiae*. Tyrnaviae, 1773.
- [6] Orsz. Levéltár, Udv. canc. oszt. ad 3180/1773.
- [7] *Hathvani*, Stephanus: *Thermae Varadienses...*, *Dissertatio... de natura salium...* Viennae, 1777.
- [8] *Brigellius*, Joannes Adam: *Dissertatio inauguralis... de veterum Hispanorum soda, tamquam analogis Hungarorum szék-só seu natri Pannonici*. Viennae, 1777.
- [9] *Methodus clariss. Prof. Winterl*. Buda, 1781.
- [10] *Winterl*, Jac. Jos.: *Compendium chemicum*. (Széch. Könyvtár Kézirattár. Quart Lat. 585.) 1781.
- [11] *Winterl*: *Chemia* (Széch. Könyvtár Kézirattár. Quart Lat. 587.) 1782.
- [12] *Ephemerides Vindobonenses*. 1782. 73.
- [13] *La Langue* János: *Magyar Országi orvos vizekről*. Nagykároly, 1783.
- [14] *Winterl*, Jakob Joseph: *Die elektrische Materie chymisch geprüft*. *Monatliche Früchte einer gelehrten Gesellschaft in Hungarn*. Pesth u. Ofen, 1784.

- [15] *Winterl*, Jakob Joseph: Die Kunst Blutlauge und mehrere, zur Blaufärbung dienliche Materialien in grossen zu bereiten... Wien, 1790.
- [16] *Oesterreicher*, Joseph Man.: Analyses aquarum Budensium. Buda, 1791.
- [17] *Nyulas Ferentz*: Az Erdély országi orvos vizeknek bontásáról közönségesen. Kolozsváratt, 1800.
- [18] *Winterl*, Jakob Joseph: Prolusiones ad chemiam saeculi decimi noni. Buda, 1800.
- [19] *Oersted*, J. Chr.: Materialien zu einer Chemie des neunzehnten Jahrhunderts. Regensburg, 1803.
- [20] *Winterl*: Chemische Werke (Széchenyi Könyvtár Kézirattár. Quart. Germ. 238.)
- [21] *Winterl*, Jakob Joseph: Accessiones novae ad Prolusiones suam primam et secundam. (Buda, 1803 ?)
- [22] *Winterl*: Chémia (TIT Könyvtár, kézirat 1970.) é. n.
- [23] *Lübeck*, Karl: Ueber die medicinische und naturhistorische Literatur von Ungarn. Zeitschr. von u. für Unger. III. 9. 1803.
- [24] *Winterl*, Jakob Joseph: Darstellung der vier Bestandtheile der anorganischen Natur. Jena, 1804.
- [25] *Commissio medica*: De aqua soteria thermarum budensium, quae Caesareae dicuntur. Budae, 1804.
- [26] *Hazai Tudósító*. 1806 II. félév, 407.
- [27] *Winterl*, J. J.: Analyse des schwarzowker Wassers. Gehlen: Journ. für die Chem. u. Phys. I. 18—35. 1806.
- [28] *Winterl's* Replik gegen eine Kritik seines Systems... Gehlen: Journ. für die Chem. u. Phys. I. 313—346. 1806.
- [29] *Buchholz*, C. F.: Beitrag zur Prüfung des Winterl'schen System... Gehlen: Journ. für die Chem. u. Phys. III. 336—344. 1807.
- [30] *Winterl*, J. J.: Beantwortung von Bucholz's Prüfung seines Systems. Gehlen: Journ. für die Chem. u. Phys. IV. 280—290. 1807.
- [31] *Kováts Mihály*: Chémia vagy természettitka. Buda, 1807.
- [32] *Winterl*, J. J.: Neuere Versuche Andronie darzustellen. Gehlen: Journ. für die Chem. u. Phys. III. 135—158. 1807.
- [33] *Annalen der Physik u. physikalische Chemie*. XXXIII. 451. 1809.
- [34] *Hazai és Külföldi Tudósítások*. 1809 II. félesztendő, 334.
- [35] *Fejér György*: A Magyar Királyi Pesti Universitas literaturai érdemei. Tud. Gyüjt. 1818.
- [36] *Kerekes*, Franz: Betrachtung über die chemischen Elemente. Pesth, 1819.
- [37] *Kopp*, Hermann: Geschichte der Chemie. 1843—47.
- [38] *Engels Frigyes*: A természet dialektikája (1873—1882). Budapest, 1952.
- [39] *Pauler Ákos*: A budapesti magyar kir. tudomány-egyetem története. Budapest, 1880.
- [40] *Ilosvay Lajos*: Egy régi természettudós. Term. tud. Közl. 1888. 296.
- [41] *Petrik Géza*: Magyarország bibliographiája. III. Budapest, 1891. 852.
- [42] *Szily Kálmán*: A Természettudományi Társulat félévszázados története. Budapest, 1892.
- [43] *Meyer*, Ernest: Geschichte der Chemie... Leipzig, 1895.
- [44] *Hőgyes Endre*: Emlékkönyv a budapesti magyar tudományegyetem orvosi karának múltjáról és jelenéről. Budapest, 1896.
- [45] *Szinnyei József*: Magyar írók élete és munkái. XIV. Budapest, 1914. 1584—85.
- [46] *Gombocz Endre*: A budapesti egyetemi botanikus kert és tanszék története. Budapest, 1914.
- [47] *Pallas Nagy Lexikona* XIV. 1058.
- [48] *Szathmáry László*: A kémiai egyenletek jelölése a magyar főiskolákon a XVIII. század végén és a XIX. század elején. M. Gyógyszertud. Ért. 1933. 3—20.
- [49] *Proszt János*: A selmeci bányászati akadémia, mint a kémiai kutatás bölcsője hazánkban. Sopron, 1938.
- [50] *Benedek Klára*: A Jénai Ásványtani Társaság magyar tagjai. (Levelek a magyar felújulás szellemi életének történetéhez.) Minerva, XX. 7. 1942.
- [51] *Walden*, Paul: Historie de la chimie. Paris, é. n.
- [52] *Gortvay György*: Az újabkori magyar orvosi művelődés és egészségügy története. I. Budapest, 1953.

- [53] TTIT Könyvtár: A Társulat 100 éves történetének főbb mozzanatai. Budapest, 1955.
- [54] *Tasnádi-Kubacska* András: Nagy magyar természettudósok. Budapest, 1958.
- [55] *Szőkefalvi-Nagy* Zoltán: A gyógyvizek kémiai vizsgálata hazánkban a XVII. században. Egri Ped. Főisk. Évk. 1959. 601—614.
- [56] *Szőkefalvi-Nagy* Zoltán: A kémiai elemfogalom fejlődése. Egri Ped. Főisk. Évk. 1959. 587—614.
- [57] *Daumas*, Maurice: Historie de la science. Paris—Bruges, 1957.