

Gyógyszerészet

A GYÓGYSZERÉSZ SZAKCSOPORI LAPJA

Főszerkesztő: DR. VÉGH ANTAI

Szerkesztők: DR. IÁNG BÉIA, SZÁSZ CYÖRGY felelős szerkesztő, SZENIMIKLÓSI PÁL, VÁRADI JÓZSEF

5. évfolyam

1961. február

2. SZÁM

MEGEMLEKEZÉS WINKLER LAJOSRÓL HALÁLÁNAK 20. ÉVFORDULÓJÁN¹

DR. SCHULEK ELEMÉR

Közel öt évtized távlatában régi emlékeim között önmagamat keresem. Magam elé szeretném varázsolni első találkozásomat Winkler professzorral, aki akkor első ízben vizsgáztatta a gyógyszerészgyakornokokat. Elismerő szavait, a tőle kapott értékes jutalmat. — Ez a találkozás elhatározó jelentőségű volt számomra. Magam elé idézem az egyetemre való visszatértemet az első világháború vérzivatarából. A harcra behívó parancsra töltendő újbóli visszatérést. — Milyen megnyugtató volt véletlen találkozásunk alkalmával mondott pár búcsúszava: kegyednek akkor is aláírom az indexét, ha egyetlen előadásomon sem lesz jelen — Mily magabiztosan térhettem vissza intézetébe, hol erélyes utasítására kisebb-nagyobb hányódás után 1919 elején munkahelyet kaptam. Hányszor kísért haza a késő éjszakai órákban lakásomra. Milyen elgondolkozva és milyen nehezen bocsátott el új munkahelyemre. Csak az nyugtatta meg, hogy új munkahelyemre osztályvezetőként távoztam. Fülemben csengenek szavai: hát jó, menjen el! Kegyed úgyis vissza fog jönni az egyetemre.

Húsz évvel ezelőtt, 1939 április 14-én halt meg Winkler Lajos a Budapesti Tudományegyetem I. sz. Kémiai Intézetének igazgatója, az analitikai és gyógyszerészi kémiának első ny. r. tanára. Winkler Lajos Than Károlynak, a magyar tudományos kémia megalapítója iskolájának egyik legkimagaslóbb képviselője, akinek neve Than Károly közvetlen tanítványai közül a nemzetközi kémiai irodalomban a legjobb csengésű, leggyakrabban idézett, s így a legismertebb név volt, és 20 évvel halála után az ma is. Mindezt annak köszönhettem, hogy hű maradt azokhoz az eszmékhez — ma már hagyományokhoz —, melyeket Than Károly a nagy Bunsen-tanítvány hozott magával Heidelbergből, s azokat tovább fejlesztve honosított meg nálunk. Ezek az eszmék a tudomány odaadó és feltétlen szolgálata, az empiriára legnagyobb mértékben támaszkodó, gyakran a székszisig, de addig a határig vitt

kritikai szellem, mely az alkotó géniust még nem bénítja meg. Külföldi hírére, nevére jellemző, hogy német tanártársa a neves vízkémikus, Klutivóvízanalitikai könyvének egy példányát „Dem Altmeister der analytischen Chemie” ajánlással küldte meg Winkler-nek; vagy Antropov-nak a neves fiziko-kémikusnak hivatkozása a Winkler-féle, még 2—3 évtizeddel előbb mért abszorpció- és oldhatósági koefficiensekre, melyeket a sajátjaival megegyezőnek találva, az utóbbiakat megnyugtatónak tekintette. Alig találunk olyan külföldi és belföldi analitikai tankönyvet, vagy kézikönyvet, melyben Winkler Lajos valamelyik módszerével, vagy arra való hivatkozással nem találkozunk. Miként az általános és szerves kémiaiban az eltelt hosszú évtizedek miatt ma már csak közvetve ugyan, de Than Károly tanítványainak vallhatjuk magunkat, úgy a kémiai analízisben Winkler Lajost valljuk még számosan közvetlen tanítónknak és mesterünknek, kinek ötletessége és utólréhetetlen experimentális készsége bennünket tanítványait bámolatba ejtett.

A tudós hatását korára, korának tudományára, elért eredményei alapján szokás lemérni. E hatás lemerésére szükséges az időbeli távolság. A Winkler Lajos halála óta eltelt 20 esztendő már bőségesen elegendő a hatás lemerésére, különösen akkor, ha az elért eredmények megszületésének, publikálásának, tehát a tudományos világ elé tárásának időpontját is figyelembe vesszük. Ez a megemlékezés tudósunk munkásságát e szemszögből kívánja megvilágítani.

Winkler Lajos — mint a múlt század anyai kiváló vegyész tudósa — köztudomás szerint a gyógyszerészi pályáról indult el, hogy tudományos karrierjét mint az analitikai kémia európai híru művelője fussa be. Than Károly felismerve kiváló képességeit, röviddel diplomájának 1885-ben való megszerzése után munkatársául hívta meg. Than Károly intézetében akkortájt a hazai ásványvizek elemzésével igen behatóan foglalkoztak. Különösen az ásványvizekben oldott gázok állottak az érdeklődés homlokterében, miután Than Károly 1867-ben a szénoksi-

¹ A Magyar Kémikusok Egyesülete Analitikai Szakosztályának 1959. évi ankétján tartott elnöki megnyitó. XII. 18-án.

szulfidot a harkányi gyógyforrás gázaiban felfedezte Különben is Robert Bunsen gázometriás vizsgálatai ezekben az időkben a gázok fizikai kémiája és analitikája felé irányították az érdeklődést. A fiatal, alig 23 éves Winkler érdeklődése a vízben oldott oxigén meghatározása felé fordult, mert tudatában volt, milyen nagy fontossága van az élet szempontjából a vízben oldott oxigénnek. E tárgyról írt német és magyar nyelvű 1888-ban megjelent dolgozata megalapozója Winkler tudományos hírnevének és annak a hatalmas tudományos munkásságnak, mely a magyar analitikai kémiának külföldön is általános megbecsülést szerzett. Ennek a dolgozatnak az eredménye, hogy L. W. Winkler-t a külföldi tudományos szakkörök Sauerstoff-Winkler néven emlegették, és emlegetik ma is, hogy megkülönböztessék Clemens Winkler-től a germánium nagynevű felfedezőjétől, és szintén kiváló gázanalitikustól.² A vízben oldott oxigén Winkler-féle jodometriás meghatározása klasszikussá vált, mert 70 év gyakorlatát és tudományos kritikáját — pedig ilyen szép számmal akadt — fényesen kiállotta. Nem tévedek, ha azt állítom, hogy a vízben oldott oxigénről és annak meghatározásáról Winkler-rel kapcsolatban megjelent dolgozatok száma néhány százra tehető. E hatalmas siker — a doktori dolgozatot Thán Károly a Magyar Tudományos Akadémián is bemutatta — Winkler-t arra ösztönzi, hogy a gázok vízben és különböző folyadékokban való oldékonyságával behatóan foglalkozzék. Rövidesen kiderült, hogy a gázok Bunsen és tanítványai által meghatározott abszorpció-koefficiensei pontatlanok. Ez a metodikai hibáktól eltekintve abban leli magyarázatát, hogy Bunsen az abszorpció-koefficiens fogalmát nem egyértelműen definiálta. A Bunsen féle definíció ugyanis nyitva hagyja azt a kérdést, hogy az abszorbeált gáz parciális nyomása, vagy a gáz és az oldószer telített gőzének együttes nyomása 760 Hg mm — Winkler éppen ezért két fogalmat vezet be: az abszorpció-koefficiensét, mely az a normál ml-ekben kifejezett gázmennyiség, mely a folyadék 1 ml-ében a megadott hőmérsékleten akkor van főloldva, ha a gáz parciális nyomása 760 Hg mm, ami azt jelenti, hogy az összes nyomásból a gőznyomást levonjuk. Ezzel ellentétben az *oldhatósági koefficiens* definíciójában a 760 Hg mm nyomás a gáz és a folyadék gőzének együttes nyomását jelenti. Winkler abszorpciometriás méréseihez szellemes készülékeket szerkesztett, melyek egyszerűségükkel, különösen egyszerű használhatóságukkal és tetszetősségükkel, esztétikai arányaikkal tűnnek ki. Ez minden Winkler-szerkesztette készülékre egyaránt vonatkozik. Winkler mély gondolkodását és megfontoltságát példázza mérései során nyilvánított véleménye, hogy az abszorpciometriás és oldhatósági mérésekben a kémiai eljárások előnyben részesítendőek. E felfogását nyilván ama megfigyeléseire alapította, hogy a víz gőztenziója valamilyen

gáztérben nem azonos az ugyanazon a hőmérsékleten, de légtüres térben mért tenzióval. E kétféle tenziót általában még ma is azonosnak tekintik. A gázok oldhatóságának, illetőleg abszorpció-koefficiensének különböző oldószerekben való meghatározása igen nagy munkaprogramot jelentett, különösen akkor, mikor Winkler vizsgálatait bróm, továbbá organikus éterek és észterek, illetőleg ezek gőzeinek vízben való oldékonyságára is kiterjesztette. A bróm és a brómgőzök vízben való oldékonyságának tanulmányozása minden esetre arra az érdekes eredményre vezetett, hogy a Henry-Dalton-féle törvény igen jó megközelítéssel a brómgőz vízben való oldhatóságára is érvényes, hogy a bróm vízben való oldhatósági adataiból s a bróm tenziójából a brómgőz abszorpció-koefficiense igen jó megközelítéssel kiszámítható. Ez a tétel általánosítható, s ezt Winkler vízzel nem elegyedő organikus vegyületek gőzeinek vízben való abszorpció vizsgálataival ki is mutatta, ill. igazolta. Winkler kerekén két évtizedig elhúzódó gázvizsgálatainak eredményei számos dolgozatban láttak napvilágot, s a nemzetközi tudomány közkincsévé váltak, amikor a Landolt-Börnstein-féle hatalmas munkában helyet kaptak és Bunsen adatait kiszorították, s megbízhatóbb, pontosabb adatokkal félszázad elteltével sem voltak helyettesíthetők. Winklernek e munkálatai során természetszerűleg foglalkoznia kellett a gázok és gőzök sűrűségének meghatározásával is. A Dumas-féle meghatározást körülményesnek találta. Olyan módszert eszelt ki tehát, mely a problémát leegyszerűsíti, az eljárás során a barométerállás gondos észlelését is feleslegessé teszi, ha ismert sűrűségű gáz (CO₂) azonos térfogatának azonos nyomáson mért tömegét a levegő, majd az ismeretlen gáz vagy gőz azonos körülmények között mért tömegével hasonlítja össze. Ezt az eljárást hazánkban majd minden vegyész ismeri, miután kezdő főiskolai gyakorlatainkon ezt mindnyájan el is végeztük. A fizikai műveletek hibáinak kompenzációval való kiküszöbölése, s ezzel a számítások leegyszerűsítése egész munkásságának sokszor visszatérő alap gondolata. Ez a vezérlő motívum gázanalitikai készülékeinek megalkotásában és használatában is. Klasszikusak a különböző hőmérsékleten levegővel telített vízből forralással kiűzött levegő összetételével foglalkozó vizsgálatai, melyekben kimutatta, hogy az eredeti Bunsen-féle adatokkal ellentétben — a vízben oldott levegő oxigéntartalma a hőmérséklet emelésével csökken.

A század harmadik évtizedében Winkler gázproblémákkal egyre inkább foglalkozik. Mint fiatal tanáregéd többször előhozakodtam egy kérelemmel: foglalkozzunk régi kedvenc témájával, a gázok abszorpciójával, s általában azok precíziós analitikájával. Csak biztatgatott: majd később. Szavaiból úgy vettem ki, bántotta, hogy a gázok oldhatóságának, a folyadékok belső sűrűlódásával való összefüggését tárgyaló dolgozatát nem méltányolták eléggé, bár nagy példaképe és professzora Thán Károly: „Kísérleti kémia”-jának első kötetében (169. oldal) a Winkler-féle összefüggést behatóan tárgyalja. A gázok ké-

² Ezért szerepel Winkler Lajos L. W. Winkler néven a külföldi szakirodalomban.

miája és analitikája gondolatban mégis sokat foglalkoztatta. Ez tűnik ki a 73 éves tudós munkásságát összefoglaló második könyvének (Ausgewählte Untersuchungsverfahren für das chemische Laboratorium. Neue Folge (Zweiter Teil) Ferdinand Enke in Stuttgart 1936.) 52. oldalán olvasható megjegyzéséből: „Verfasser gedenkt die Untersuchungen bezüglich der Löslichkeit von Gasen fortzusetzen und die Ergebnisse zu veröffentlichen”. E megjegyzés a páratlan kísérletezőnek és éles megfigyelőnek a továbbbi, még mélyebb kutatást óhajtó vágyakozása, melyet a vízzel nem minden arányban elegyedő folyadékok oldhatóságának vizsgálata során tett megfigyelése, illetőleg az abból levonható következtetés váltott ki belőle, mely szerint az ilyen anyagok oldékonysága azok gőzének tenziója szerint változik. Azért vissza-visszatér kedvenc munkaterületére, s régi precíziós eljárásait inkább gyors, a gyakorlat igényeit kielégítő módszerekkel egészíti ki. A gyakorlat igényeit tartja szem előtt amikor a legfontosabb fizikai állandók: a sűrűség, a forráspont, az olvadáspont meghatározásáról fejt ki nézeteit, s dolgoz ki a gyakorlat számára új, egyszerű eszközök bevezetésével gyors, a számításokat is kiküszöbölő eljárásokat (sűrűségmeghatározás).

Ugyanakkor megmutatja, hogy egyszerű eszközök segítségével milyen pontosságot lehet elérni a tudományos kísérletekben is. A forráspont meghatározását nemcsak az azonosítás egyik módjának tartja, de rámutat arra is, hogy megfelelő módon elvégezve — a hőmérő higanytartóját a vizsgálandó folyadékba merítve — anyagunk tisztaságáról is tájékozódunk.

Tudományos munkásságában a gyakorlat szempontjai főként két témakört érintenek. Ezek egyike az ivóvizek és ásványvizek kémiaiája, a második a gyógyszervizsgálat. Mindkettőnek intézeti múltja és háttere van. Winkler a vízben oldott gázok (O_2 , N_2 , H_2S stb.) beható vizsgálata után a vízben oldott egyéb alkotórészek meghatározása felé fordul, talán azért is, mert ezek egészségügyi vonatkozásokkal is kapcsolatosak. Vizsgálati eljárásaival külföldön is olyan nevet szerez magának, hogy a Lunge—Berl-féle többkötetes, nagy elterjedtségű, műszaki, kémiai-analitikai gyűjteményes munka ivóvíz fejezetének írására őt kéri fel. Ennek érdekes előzménye a nitrít és nitrát brucin-kénsávvál egymás mellett való kimutatásának és meghatározásának nagy vitája, mely Winkler javára dőlt el. Ennek folyamánya volt az említett fejezet megírásával való megbízatása. Vívizsgálati módszerei közül a legtöbbet még ma is használják. Igen szellemesek a víz esetleges nehézfém-szennyezéseinek, a vasnak, ólomnak, a réznek, továbbá az ammóniának, kénhidrogénnek, kovásvannak, stb. ún. színre való titrálást alkalmazó eljárásai, melyeknek lényegét az képezi, hogy az ismert mennyiségű (térfogatú) vizsgálati anyagban keresett komponenssel létesített színreakciót, azonos térfogatú ún. üres kísérletben azonos körülmények között, titrálással azonos színben és tónusban olyan mérőoldattal állítjuk elő, mely ismert koncentrációban tartalmazza a keresett komponenst, vagy

színben és tónusban megegyező más anyag oldatát (a kovásvan mérésénél K_2CrO_4 -oldat). Ásványvizek vizsgálatával voltak kapcsolatosak a halogénekre vonatkozó vizsgálatai, melyekből általános vizsgálati módszereket lehetett kifejleszteni. Ez eljárások közül a legnagyobb sikert jodid- és bromid-meghatározásaival érte el. Jodidmeghatározó eljárását sokan módosították, de a meghatározás alapelvét mindenki megtartotta. E módszer lényege a jodidnak klórral jodáttá való oxidációja, s a klór feleslegének forralással való eltávolítása után a jodátnak jodometriás mérése, melynek során az eredeti jód mennyiségének hatszorosát mérjük. A módszer tehát sokszorozó módszer. Ezt az alapelvet használták fel az organikus analitikusok a funkcionális metoxi és etoxi csoportok meghatározására szolgáló mikrojodometriás módszereikben a CH_3J és C_2H_5J mérésére. Nem hallgathatjuk el, hogy éppen Winkler halogénmeghatározásai sikerének tudható be az, hogy a halogének analitikája szinte magyar téma lett, mert a problémával tanítványai közül sokan foglalkoztak. A halogének egymás mellett való meghatározása egyes vonatkozásaiban ma is megoldatlan probléma. Így a kismennyiségű klorid nagymennyiségű bromid melletti meghatározása még ma sem kielégítő. Véleményem szerint ma is Winkler eljárásán keresztül közelíthető meg a kérdés legjobban. A bromidnak bromáttá való oxidációját (a jodid jodáttá alakításának mintájára) hazai és külföldi szerzők több-kevesebb sikerrel megoldották ugyan, a kidolgozott eljárások azonban nehézkesek, s pontosság dolgában is sok kívánnivalót hagynak hátra.

Halogén-vizsgálatai során Winkler érdeklődéssel fordult a tengervíz jód-tartalmának és brómtartalmának meghatározása felé. A tengervíz jód-tartalmának meghatározását Winkler vizsgálataiban a jód-nak kvalitatív kimutatásával kezdte meg. Analitikai kritikái szemlélete e kérdésben is megnyilatkozott. Sokszorozó eljárása már akkor készen volt, s ő mégis izolálásos módszert használt, mert a tengervíz jódját széndiszulfidban oldva kívánta először látni — Messze vezetne, hogy e klasszikus vizsgálatát részleteiben ismertessem, csupán azt említem meg, hogy a vizsgálatok során eredményeit, az azok alapján összeállított „mesterséges tengervízzel” is ellenőrizte. Módszerének lényegét az képezte, hogy nagyobb tömegű tengervízből, gyengén oxidációs közegből a szabadrá váló jódot széndiszulfidba rázta át. Ugyanezt az eljárást előzetes szulfitos redukció után megismételte. Vizsgálatai szerint az Adria vize literenként kerekén 0,05 mg jódot tartalmaz, főként jodát-ion formájában. (Az Adria vizéből előállított jódot széndiszulfidban oldva kincs-ként őrizte, s látogatóinak szívesen megmutatta.) Hasonló gondnal többször is átvizsgálta a stassfurti kálisók jód- és brómtartalmát, mert ezek jód-tartalmát illetően szakkörök részéről (Kubierschky) kételyek merültek fel. E vizsgálatokat évek múlva e sorok írójával is megismételtette. A bróm meghatározását desztillációs eljárásával végezte, mert a brómot, illetőleg annak színét látni akarta. E desztillációs

eljárása sokáig az egyetlen megbízható eljárás volt kevés bromidnak sok klorid mellett való meghatározására. Így határozta meg elsőnek a konyhasó nyomokban mindig jelenlevő bromidját Módszerének fontosságát talán azzal jellemezhetem legáltalóbban, hogy 1926-ban tanulmányútam során az Egyesült Államokban módszerét bemutatva nagy sikert arattam, s az eljárás bemutatását más laboratóriumban is meg kellett ismételnem.

Winkler eljárásainak azonban nemcsak az ivóvíz analízise terén voltak átütő sikerei. Gyógyszervizsgálatokkal is szívesen foglalkozott, hiszen a gyógyszerészi pályáról indult el, de ettől függetlenül a gyógyszerek vizsgálatának intézeti tradíciói is voltak. Az I. és II. kiadású Gyógyszerkönyvek főszerkesztője Than Károly volt. Egészen természetesnek érezzük, hogy a gyógyszerészi képzésű Winkler-nek az 1888-ban megjelent II. kiadású Gyógyszerkönyv vizsgálati módszereinek kidolgozásába be kellett kapcsolódnia³, és hogy a III. és IV. kiadású Gyógyszerkönyvek kémiai részét ő dolgozza ki. A Gyógyszerkönyv kémiai része lebegett a szeme előtt, amikor olyan módszerek kidolgozásába kezdett, melyek egészen egyszerű laboratóriumi körülmények között is elvégezhetőek. A „minél egyszerűbb eljárás” elvét lényegében ma is valljuk, de a ma fejlett gyógyszervegyészeti ipara nem nélkülözheti a modern eljárásokat. S a ma Gyógyszerkönyve nemcsak a gyógyszerészt, de az egész gyógyszerészeti ipart érdeklő szabványgyűjtemény. Winkler csodálatosan praktikus érzéke és éles kritikai szelleme e téren is sok maradandót alkotott. Praktikus érzéke az analitikus kémikus mindennapi kémszerének, a kénhidrogénes víznek kérdését gyökerében oldotta meg a glicerines nátriumszulfid-oldat bevezetésével. Ötletét számos gyógyszerkönyv átvette, s igen sok laboratórium használja ezt az oldatot a könnyen bomló kénhidrogénes víz helyett. Az olajok és zsírok jellemzésére bevezetett „jódbromszám” meghatározó módszerét nemcsak nálunk, de a külföldön is széltében használják. A szappanszám meghatározására n-propilalkoholos kálilúgot használó módszerével e sorok írója Leidenben aratott sikert, mikor a lanolin alapanyagú kenőcsöt, helyesebben annak lanolinját két óra alatt elszappanosította. Az illóolajok jódbromszámának és szappanszámának meghatározását a külföldön kevésbé értékelték. Sokan kétes értékűnek tartották. A drogok hamuszámának lényegét sem értették át teljesen. Winkler a hamuszámot a portól megszabadított drog egyik jellemzőjének tartotta. Ugyanakkor a gyógyszerkönyvek a porral, homokkal szennyezett drog hamutartalom-határértékét kívánják megadni. Véleményem szerint e határértékek megnyugtatóan csak a Winkler szerint értelmezett „hamuszám-ingadozások” ismeretében állapíthatók meg.

³ A II. kiadású Gyógyszerkönyv kémiai részének kommentárját Karlovsky-nak, Than volt tanársegédjének közreműködésével Winkler dolgozta ki.

Külön emlékezem meg Winkler súlyanalitikai kémiai munkásságáról, mert munkái nagyban hozzájárultak egy új, ma már természetesnek tartott kémiai szemlélet kialakításához. Első súlyanalitikai dolgozatai a szénsavnak ivóvizekben, ásványvizekben, majd karbonátokban való meghatározásával foglalkoznak. A megoldás egyszerűsége a széndioxidnak magában a reakció-közegben fejlesztett H₂ gázzal való kiűzése elegáns és szellemes. A széndioxidot a Winkler-féle káli-apparátusban fogjuk fel, s annak súlyszaporulatát mérjük. Az ivóvizek és ásványvizek kálium-, nátrium-, illetőleg litium-tartalmának meghatározására kioldósos eljárást javasol, mert dúsítás nélkül nem érhet célt. Ma a probléma egyszerűbb. Akkor még a kvantitatív lángfotometriás eljárások ismeretlenek, illetőleg nagyon is pontatlanok voltak. Ez irányú vizsgálatainak mellékhatása a víznyomoknak az etil- és metilalkoholból fémkalciumos főzéssel való eltávolítása a ma laboratóriumban is gyakran használt eljárás.

A meghatározni kívánt komponensek oldhatatlan csapadékok alakjában való leválasztása és súly szerint való meghatározása a kémiai analízis legrégebbi módszere. A csapadékok szártása, majd izzítása azt a célt szolgálta, hogy azok megbízhatóan mérhetőek legyenek. E módszerek még Klapiroth (1743—1817) nevéhez fűződnek. A leválasztás mikéntjének módszeres felvilágosítását Winkler kezdte meg. Ehhez azonban elsősorban a mérés technikáját, a lemérendő anyag méréshez való előkészítését, másszóval a súlyszerinti analízis alpműveleteit kellett tisztázni 2—3 évtized előtt, — de talán még ma is — szokás volt az analitikai mérleg szekrényébe nyitott edényekben szárítóanyagokat (vízmentes kalciumklorid, szilikagél, stb.) elhelyezni. A csapadékot tartalmazó tégelyeket klórkalciumos exszikkátorokba helyezték. Winkler szerint éppen akkor vették ki a mérésre előkészített csapadékos edényt a szárítóból, mikor arra a legnagyobb szükség lett volna, ti. mérlegelés közben. Rendszerében a szűrőt, vagy tégelyt jól zárható mérőedénybe helyezték és kihülés után mérjük, ügyelve hogy a csapadék nélküli szűrő, vagy tégely azonos módon, azonos idő eltelté után kerüljön a mérlegre. Ezzel az eljárással a mérések reprodukálhatósága a közhasználatú analitikai mérlegen $\pm 0,1$ mg. A mérlegből természetesen a szárítókat el kell távolítani, s arra kell törekedni, hogy a mérleg állapota a mérleghelyiség állapotával egyensúlyba jusson. Ma ezek az elvek természetesek, s a mikroanalízis eljárásaiban a legteltesebb mértékben érvényesülnek. A lelt elv a jelen megemlékezésben már többször hangsúlyozott kompenzációs elv! És mily különös! Az alapjában véve helyes kompenzációs elv a kémiai műveletekben milyen eltorzultan jelentkezik! Abban a hiszemben, hogy a komponensek említett leválasztása minden esetben sztöchiometriás, az észlelt hibákat ismeretlen hibával eltorzított lecsapási eljárásokkal igyekeztek kiküszöbölni. Ma már Winkler eljárásai meggyőző bizonyítékai annak, hogy a reprodukálható eljárások a kísérleti viszonyok legszigorúbb betartását kívánják. Másszóval, a természettudományi kutatás legfontosabb

alaptételének a reprodukálhatóság, a „megismételhetőség” elvének az analitikai kémiai kutatásban is érvényesülnie kell. Ennek az alapelvnek a kémiai analitikai kutatásban való következetes érvényesítése Winkler egyik legnagyobb érdeme. Ez tette lehetővé, hogy az általa megszabott kísérleti feltételek mellett elvégzett analízisek eredményeit az általa megadott javítószámok felhasználásával korrigálhassuk. Kár, hogy Winkler a „javítószámok” meghatározásánál megállott, s azok, illetőleg az ezekkel javított hibák feltárását, magyarázatát elhagyta, pedig Böttger professzor, aki összegyűjtött munkáit a „Die chemische Analyse” című sorozatban kiadta, erre őt külön is kérte. Az ilyen megjegyzések előtt azzal zárkozott el, hogy ő nem teoretizál, mert, a teóriák változnak, de a helyes észleléssel gyűjtött tapasztalatok, az empiria megmarad. Ezért mondta tréfásan, hogy ő Kolthoff könyvének mottóját: „Die Theorie leitet, das Experiment entscheidet” megváltoztatná a következőre: „Die Theorie leitet irre.” E mondása nem volt komoly, mert maga is érezte és tudta, mily fontos a folyamatok elméleti és gyakorlati feltárása. Hiszen ezt gyakorolta is. Analitikai meghatározásai egyszerűek, szabatosak és pontosak. Csodálatos, hogy tisztán empirián alapon hogyan tisztázta az utólag elméletileg is feltárt problémákat. Módszerei közül az $Mg/Mg/NH_4/PO_4 \cdot 6H_2O$ alakjában való mérését, a Zn, Cd, Pb, a Cu stb. meghatározására szolgáló eljárásait, mint gyakorlati feladatokat végeztetjük hallgatóinkkal. Eljárásait egyesek, így pl. Balarew professzor, hibás elméleti megfontolások alapján nem tartották helytállóknak. Winkler halála után e cikk szerzője cáfolta meg Balarew állításait.

Ma úgy érezzük, hogy a Winkler-féle súlyanalitika a legjobbak egyike. Azóta a tények — mivel javítószámai nem mindig lineárisak — arra utalnak, hogy a kémiai folyamatok irányítása még mindig nem tökéletes. Ez irányban még sok elméleti és experimentális kutatásra van szükség.

Volt szeretett professzorom munkásságát e rövid megemlékezés keretében pontról-pontra követni és az azokban elrejtett gondolatok mélységét, a megoldások eredetiségét, ötletességét értékük szerint egyenként méltatni lehetetlen volt. 200-at meghaladó publikációinak és könyveinek jegyzékét azóta (15 év előtt) elhunyt kiváló tanítványa, Szabellédy László összeállította és publikálta. Így e kötelesség alól mentesültem.

Megemlékezésem bevezetőjében csak egy-két igen szubjektív esetvonással vázoltam fel Winkler Lajosnak, mint embernek a portréját. A kép kiegészítésre szorul. Talán nem lépem túl az illendőség határát, ha magánéletébe is bepillantást adok. Winkler a maga tudós életét, megértő feleség mellett önállóan élő, gyengéd családapa volt, aki kisfiához egy saját rajzaival illusztrált német, s nagy gyengédséget eláruló angol verset is írt. A zenét kedvelte. Egy általa

szervezett vonósnégyesben esellista. Barkácsoló, teleszkópot építő ezermester. Önmagát egy életen át művelő polihisztor. Milyen volt Winkler a Trefort kerti egyetemi telep nagyrabecsült tudós professzora? Milyen volt viszonya tanártársaihoz, hallgatóihoz? Winkler egész életét a Trefort kerti egyetemi telepen élte. Ennek mindennapi életéhez hozzátartozott. Mi, akkori fiatalok, a telep életét jellegzetes alakja nélkül el sem tudtuk képzelni. Már fiatal tanársegéd korában vezetőszerepet játszik a telep tanársegédei között, tudományos vitaestéket szervez. 1896-ban állandó jellegű összejövetelekre hívja fel negyedmagával (Buchböck Gusztáv, Tangl Károly és Pekár Dezső) tanársegéd társait. Társaságukat az első meghívón Egyetemi Asztaltársaságnak nevezték, s hetenként, hétfőn estéknél tartották összejöveteleiket, melyeknek célja tudományos előadások tartása, így önképzés. Eötvös Loránd nagy szeretettel karolta föl e hétfői vitaestéket. Ő maga is tartott ezeken előadást, s így patrónusa lett a „Hétfői Társaságnak”, melyet Eötvös nevezett el Kis Akadémiának. Ez az alapszabály nélkül működő baráti társaság egyre gyarapodott. Tagjai neves egyetemi tanárok, akadémikusok lettek, már emellett több tagot számlált, kiadványai voltak. Winkler e társasághoz mindvégig hű maradt.

Érzékeny lélek volt, könnyen sértődött. Mindennap visszavonult, csak munkájának élt. 33 éves korában, 1896-ban lett a Magyar Tudományos Akadémia levelező, 1922-ben pedig rendes tagja, de ülésein csak ritkán vett részt. Csak laboratóriumban érezte magát jól. Éjjel dolgozott, s a napkelte szinte rendszeresen munkaasztalánál találta. Szerette a tanulóifjúságot; órája megtartását soha másra nem bízta, de igazán elemében akkor érezte magát, ha saját kutatásairól adott elő speciális előadásain. Néhai tanítómesterét Than Károlyt határtalan tisztelettel és szeretettel emlegette. Tudományos munkásságát összefoglaló két kis kötetét (Untersuchungsverfahren für das chemische Laboratorium) a felejthetetlen professzor emlékének ajánlotta. Az egykori Than-féle kémiai intézet (ma: Szervetlen és Analitikai Kémiai Intézet és Szerves Kémiai Intézet) lépcsőházában saját költségén márványtáblát helyeztetett el „Than Károlynak (1834—1908) a magyar tudományos kémia megalapítójának emlékeztére”. E márványtábla jobb és baloldalán helyeztette el a Kis Akadémia alapító tagjainak, a két nagy Than-tanítványnak: Winkler Lajosnak (1863—1939) és Buchböck Gusztávnak (1869—1935) a két kémia-professzornak márványtáblára erősített bronz-relief-jét. A Winkler-relief-et állandóan babékoszorú díszíti, melyet meg-megújít a vissza-visszatérő tanítványok szeretetteljes emlékezése és kegyelele.

(ELTE Szervetlen és Analitikai Kémiai Intézet, Budapest, VIII. Múzeum krt. 4/b.)

Érkezett: 1960. XII. 12