

ÉVFORDULÓK

100 éve született dr. Bodor Endre a Veszprémi Vegyipari Egyetem (Pannon Egyetem) egyetemi tanára

PRÓDER ISTVÁN

Bevezetés



Dr. Bodor Endre

A tudomány előrehaladásában, a gazdaság és az ipar fejlődésében meghatározóan fontos szerepe van az oktatásnak. Magyarországon a XIX. század utolsó harmadában, a XX. század első évtizedében, majd az első és a második világháborút követő időkben is komoly összegeket fordítottak a lakosság iskoláztatására. Ebből az „emberi beruházásból” nagy rész jutott az iparoktatásra és a mérnökképzésre is. A megszerzett tudás birtokában, az iparban a tudományos kutatásban és az oktatásban sok tehetséges fiatal érvényesülhetett. Így a vegyiparban, a gyógyszeriparban, továbbá a vegyész- és vegyész-mérnök-képzésben is.

A várpalotai Vegyészeti Múzeum fényképparchívumában van egy régi, 1941-ben, vagy 1942-ben készült felvétel, amelyen a Magyar Királyi József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (1949-től Budapesti Műszaki Egyetem) két vegyész-mérnök hallgatója látható.

Ők is azok közé tartoztak, akik pályájuk során érvényesültek, jól kamatoztatták tudásukat. A képen ülve olvas: P. Nagy Sándor, aki később a veszprémi Nehézvegyipari Kutató Intézet Korróziós Osztályának tudományos osztályvezetőjeként elismert szaktekintéllyé vált. A másik hallgató: Bodor Endre, aki a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Általános és Analitikai Kémia Tanszékén kezdett oktatói munkája után a Veszprémi Vegyipari Egyetem Általános és Szervetlen Kémia Tanszékének egyetemi tanára lett. Írásunk az ő tevékenységével ismerteti meg az olvasót. Leghíresebb volt diákja – még Budapesten – Oláh György (1927. Budapest – 2017. Beverly Hills, USA) aki 1956-ban hagyta el hazánkat. Kémiai Nobel-díjat kapott 1994-ben. Az

indoklás szerint „a karbokation kémiához való hozzájárulásáért.” (A karbokationok a szénvegyületek pozitív ionjai. Oláh György kidolgozta gyakorlati alkalmazásukat, amely során egyenes szénláncú szénhidrogéneket magas oktánszámú elágazó szénhidrogénekké lehet átalakítani.)

Bodor Endre professzor urat az egyetemi hallgatók tanulmányaik alatt, majd az egyetem befejezése után is nagyon tisztelték és szerették. (Ő is mindig tisztelettel fordult az „egyetemi polgárok” felé, amit többek között a kollokviumokon és szigorlatokon tanúsított türelme és segítőkészsége is igazolt.) Sok hallgatója számára maradhatott emlékezetes, hogy amikor az Egyetem utcán az előadásra csoportosan igyekezve együtt köszöntöttek, akkor ő mindig udvarias kalapemeléssel válaszolt. Az 1970-es években két alkalommal is elnyerte Veszprémben a hallgatói szavazatok alapján a „Legnépszerűbb oktató” címet.



*Bodor Endre
és P. Nagy Sándor*

Tanulmányok és műegyetemi munka

Bodor Endre 1921. szeptember 26-án született Pápán. Édesapja Bodor János mérnök, műszaki főtanácsos, édesanyja Vései Piroska. Iskolai tanulmányait Pápán kezdte, itt lett középiskolás is a Bencés Gimnáziumban (ma: Türr István Ált. Gimnázium). 1933-ban családjá Budapestre költözött, középiskolai tanulmányait a Budapesti Bencés Gimnáziumban (1948-tól Fazekas Mihály Gimnázium) fejezte be.

A Magyar Királyi József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem hallgatója lett, 1943-ban végzett vegyészmérnökként. Gyakornok, tanársegéd, majd adjunktus volt az Általános Kémia Tanszéken. Plank Jenő (1890–1974) mellett kezdett dolgozni, analitikai kutatásokban vett részt. Így jelent meg többek között Plank Jenő, Bodor Endre és Rády György közös munkája: „*Kismennyiségű cink meghatározása alumíniumban és bauxitban*”.¹ 1949-ben műszaki doktori oklevelet szerzett. Disszer-

¹ BODOR 1949. 638.

tációját a szilárd fázisú reakciók témakörében írta: „Az alumíniumoxid-piroszulfát reakció” címmel.²

Plank Jenő 1949. évi nyugdíjba vonulása után Erdey László (1910–1970) lett a tanszékvezető, aki intézeti tanári működése után 1951-ben kapta meg egyetemi tanári kinevezését. Erdey László 1951-ben az MTA levelező, 1955-ben rendes tagja lett. Bodor Endre mellette folytatta oktató és kutató munkáját. Időközben egyre többen tanultak az egyetemen, így az Ált. Kémia Tanszéken is megnőtt mind a hallgatói, mind az oktatói létszám. A tanszéken tanulták a kémiát a gépész-, villamos- és építészmérnök hallgatók is. 1951-ben Bodor Endre egyetemi jegyzetet írt „Alkalmazott kémia”³ címmel a „Budapesti Műegyetem I. évf. villamosmérnök hallgatók részére dr. Erdey László ny. r. tanár előadásai alapján.”

Erdey professzor irányításával bővültek a tanszéki kutatások is, elsősorban az analitikai kémiában. A mennyiségi kémiai elemzéseknél, a térfogatos (titrimetriás) analízis területén Erdey László bevezette az aszkorbinsavat, mint redukometriás mérőoldatot.⁴ A redukometriás eljárások a redoxi titrálások egyik csoportját alkotják. Ekkor oxidáló anyagokat redukáló mérőoldatokkal titrálunk. A Magyar Kémiai Folyóirat 1950. évi augusztusi számában Erdey László és Bodor Endre közös cikket tettek közzé: „Aszkorbinsav alkalmazása az analitikai kémiában” címmel. Írásuk egy sorozat első munkájaként „Vas (III)-ionok aszkorbiniometriás meghatározása”⁵ alcímmel jelent meg. A cikket záró „Összefoglalás” szerint: „A szerzők új redukometriás mérőoldatukat, aszkorbinsav vizes oldatát alkalmazták háromértékű vas meghatározására. Végpontjelzésre KSCN-ot (kálium-rodanid) használtak. A titrálás legkedvezőbbén 0,1-0,2 n. HCl-es közegben végezhető el. Mivel az aszkorbinsav – vas(III)reakció elég lassú, a titrálás vége felé 60°-ra melegítették az oldatot. Sok szulfát jelenlétében a végpont nehezebben észlelhető. Nitrátnyomok nem befolyásolják a meghatározást. Zavarnak az erős oxidáló anyagok... A módszer pontossága 0,1%-nál jobb...Tájékoztató vizsgálatok szerint az aszkorbinsav mérőoldattal való titrálás számos más oxidáló anyag (J_2 , JO_3^- , BrO_3^- , ClO_3^- , Ce^{4+} , CrO_4^{2-} , V^{5+} , stb) redukometriás meghatározására is alkalmazható. Az új módszer megjelölésére „aszkorbinometria” elnevezést javasolják.”

A redoxi titrálások területén Erdey László és Bodor Endre vezette be a variamin-kék színváltó indikátort, amely igen sokoldalú felhasználást nyert. Az indikátor a legkülönbözőbb redoxi meghatározásoknál bizonyult végpontjelzésre alkalmasnak.⁶

² BODOR 1949a.

³ BODOR 1951.

⁴ BME Vegyészmérnöki Karának Centenárium Emlékkönyve, 1871–1971. 58.

⁵ ERDEY–BODOR 1950. 276–287.

⁶ BME Vegyészmérnöki Karának Centenárium Emlékkönyve, 1871–1971. 59.

A Veszprémi Vegyipari Egyetemen

Bodor Endrét a Budapesti Műszaki Egyetemen a tanulással és oktatással töltött évek után, 1954-ben helyezte az Oktatásügyi Minisztérium a Veszprémi Vegyipari Egyetemre. Az 1949-ben a Budapesti Műszaki Egyetem Nehézvegyipari Karaként létrejött, majd 1951-ben önállóvá vált egyetemre az alapító Polinszky Károly (1922–1998) olyan ismert, jó képességű, többnyire fiatal oktatókat hívott meg, akik a minél korszerűbb képzés megvalósítására törekedtek. Közöttük volt Bodor Endre műegyetemi adjunktus is, akit megbíztak az Általános és Szervetlen Kémia Tanszék vezetésével. A tanszék vezetését korábban Polinszky Károly, majd egy rövid ideig Straub Gyula (1917–2000) látta el. Bodor Endre 1956–1963 között egyetemi docensként, majd 1963–1981 között egyetemi tanárként vezette a tanszéket.

Az egyetemen végzett munkájáról 1966 augusztusában, a „*Veszprémi Napló*” lap felkérésére ő maga számolt be az előadásain megszokott világos, áttekinthető módon. Amit leírt, abból kibontakozik előttünk személyisége, mondanivalója pedig napjainkban is érvényes.⁷

„Egy egyetemi oktató tevékenysége általában három fő csoportra osztható: 1. egyetemi oktatás, 2. tudományos kutatás, 3. társadalmi munka. A munkámról írt rövid beszámolómban ezt a beosztást követem. Úgy gondolom, ilyen módon érzékeltetni tudom azt, hogy egy külső szemlélő számára talán egyhangúnak tűnő egyetemi tanári munka mennyire változatos, érdekes és élvezetes... Azok a szülők, akiknek gyermekei a mai időkben járnak általános iskolába, gyakran megdöbbenve tapasztalják, hogy a százazres példányszámban megjelenő fizika, kémia és biológia tankönyvek mennyivel magasabb szintű ismeretanyagot tartalmaznak, mint az általuk használt iskolakönyvek. Számos húsz-harminc évvel ezelőtti tudományos felfedezés ma már az általános iskolai tankönyvekben is szerepel. Az egyetemi oktatásban természetesen nem várhatunk egy emberöltőt az újabb tudományos felfedezéseknek a tananyagba való beépítésével. Oktatómunkám legfelelősségteljesebb és ugyanakkor legélvezetesebb része éppen annak a keresése, hogy tudományágam újabb kutatási eredményeiből mit és hogyan építsek be a hallgatóknak leadott tananyagba. Az ismeretanyag folytonos gyarapodása és elsősorban az anyag szerkezetének vizsgálatával foglalkozó tudomány rohamos fejlődése egy egészen új szemlélet kialakulásához vezetett a kémia oktatásában. A XX. század első felében a kémia elsősorban az elemek és vegyületek, valamint ezek egymásra hatása során lejátszódó folyamatok leírásával foglalkozott. A század második felétől kezdve a leíró jellegű milyen és hogyan kérdések mellett a miért kérdés adja meg a kémia oktatásának a vezérfonalát. Anyagszerkezeti ismereteink rohamos bővülése eredményeként a szervetlen kémiában is egyre több miért kérdésre tudunk

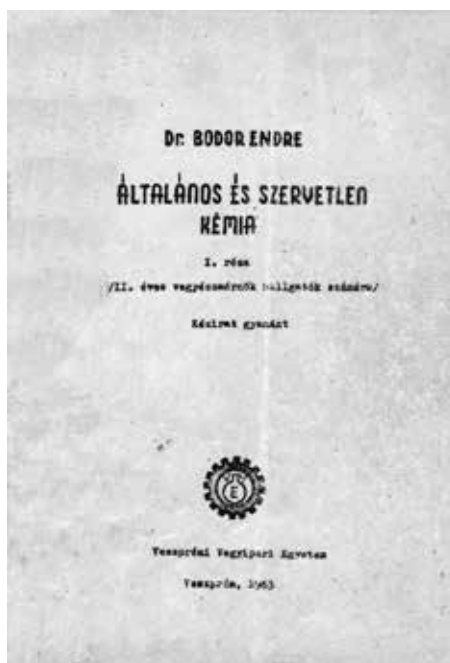
⁷ *Napló*, 1966. augusztus 7. Tudomány, technika rovat. „Min dolgozik?”

feleletet adni. A szemléletben bekövetkező alapvető változás következtében az elmúlt években teljesen átdolgoztam az általam oktatott tananyagot és jelenleg egy teljesen új egyetemi szervesetlen kémiai tankönyv összeállításán dolgozom.”

Jelen sorok írója az 1963/64-es tanévben a Veszprémi Vegyipari Egyetem másodéves hallgatójaként Bodor Endre „Általános és szervesetlen kémia” előadásait hallgathatta. Az előadások anyaga kisalakú, az egyetem kiadásában közzétett jegyzetek formájában is megjelent. A mellékelt kép az első részt mutatja be.

Később, éveken át a jegyzetek javított, átdolgozott kiadásait adta ki az egyetemi jegyzetsokszorosító. Az a könyve, amelyre a fenti idézet utal, 1968-ban a budapesti Tankönyvkiadó kiadásában jelent meg a „Szervesetlen kémia” címmel.⁸ A könyvet – ezáltal az egyetemi jegyzeteket is – több ismertetés is nagyra értékelte. Az egyik értékelés szerint⁹ „*Dr. Bodor Endre munkája voltaképpen az első magyar nyelvű kvantumkémiai alapon összeállított tankönyv. Az új szemléletmód tette lehetővé, hogy Bodor professzor könyvében olyan jelenségek és kísérleti tények magyarázatára vállalkozzék, amelyek a régebbi elméletekkel nem voltak értelmezhetők... A kvantumkémia elméletével felvértezett „Szervesetlen kémia” nem csupán átfogóbb alapot ad a szervesetlen vegyületek helyes és a valóságnak megfelelőbb szerkezetének megértéséhez, hanem az eddigieknél átfogóbban, mélyebb összefüggéseiket feltárva írja le azokat.*”

Tudományos kutatásai nyomán 1957-ben, a Veszprémi Vegyipari Egyetemen nyerte el a kémiai tudományok kandidátusa címet: „*Germánium (IV) oldatok polarográfiai vizsgálata*” című értekezésével.¹⁰ Az ő eredményeire is utalnak Prosz J., Győrbíró K., Cielešky V.: „*Polarográfia*” című könyvükben, amely az első nagyobb terjedelmű, magyar nyelvű polarográfiával foglalkozó szakmunka.¹¹



*Általános és szervesetlen
kémia jegyzet*

⁸ BODOR 1968.

⁹ *Természet Világa*, 1968/11. sz. 510.

¹⁰ BODOR 1957.

¹¹ PROSZT–GYŐRBÍRÓ–CIELESZKY 1964. 247., 252.

A polarográfia elektrokémiai módszer szerves és szervetlen anyagok minőségi és mennyiségi elemzésére. Jaroslav V. L. Heyrovský (1890–1967) cseh kémikus dolgozta ki és ezért 1959-ben Nobel-díjat kapott. A módszer szerint egy vizsgálandó oldaton átfolyó áram intenzitását vizsgálják az oldatban levő elektródokra adott feszültség függvényében. Adott elektródra minden ion határozott feszültség-értéknél kezd kiválni, amelynek elérését az áramerősség hirtelen növekedése jelzi. Az áramerősség hirtelen növekedésekor mérhető feszültségértékből tehát elvileg az egyes ionok minősége felismerhető. Minthogy azonban különféle ionok sorozatos leválasztása következtében az elektród felülete folytonosan változnék, és ez bizonytalanná tenné az ionok leválási feszültségét, olyan elektródot kell alkalmazni, amelynek felülete a leválasztás során nem változik. A Heyrovsky által kidolgozott eljárásban ezért a vizsgálandó oldaton áthaladó elektromos áram intenzitásváltozását csepegő higanyelektród segítségével kísérik figyelemmel, miközben feszültségét egy ellenálláshuzal segítségével fokozatosan növelik. Így az áram intenzitását a feszültség függvényében ábrázoló görbét, ún. polarogramot kapnak, amelyből az oldatban levő ionok minősége és mennyisége megállapítható.

Az eljárásról J. Heyrovský és P. Zuman: „*Bevezetés a gyakorlati polarográfiába*” című könyvükben a következőképpen írnak¹²: „*A polarográfia olyan elektrokémiai módszer, amelynél az oldaton áthaladó áram intenzitásváltozását csepegő higany-katód segítségével kísérik figyelemmel, miközben potenciálját folyamatosan növeljük. Az ily módon nyert görbe, mely az intenzitást a feszültség függvényeként tünteti fel, megadja az oldatban lévő ionok minőségét és mennyiségét. Lassan csepegő higany katódot használunk, hogy a kísérleti feltételek pontos megtartása mellett tökéletesen reprodukálható eredményekhez jussunk. A vizsgálandó oldatot tartalmazó, ún. elektród –edényben foglal helyet az összehasonlító elektród is, melyet általában az edény aljára öntött higany képez. Az áramerősséget érzékeny galvanométerrel mérjük, miközben a csepegő és összehasonlító elektródra kapcsolt feszültséget fokozatosan növeljük. Elektrolizálható anyagok, ún. depolarizátorok jelenlétében az áramintenzitás egy meghatározott feszültségnél növekszik; ez a feszültség jellemző a depolarizátor minőségére, a depolarizátor mennyiségét, helyesebben koncentrációját pedig az áramerősség növekedése határozza meg...A polarográf leglényegesebb része a csepegő higany-katód, amely üvegből készült higanytartállyal van összekötve. Erre a célra leggyakrabban vastag falú, kb 0,5 cm külső és 0,05-0,08 mm belső átmérőjű kapillárist használunk.*”

Heyrovský professzort az MTA tiszteletbeli tagjává választották. 1955-ben részt vett a Veszprémben rendezett Nemzetközi Polarográfiai Konferencián és itt vette át akadémiai oklevelét is. A képen az egyetem oktatóinak és Bodor Endre családjának társaságában látható. Balról: Straub Gyula, Bodor Endre családjával, Jaroslav Heyrov-

¹² HEYROVSKY–ZUMAN 1955. 13.



Konferencián az egyetemen

ský, Polinszky Károly és Proszta János. (Bodor professzor úr és tanítónő végzettségű felesége, Rády Márta négy gyermeket nevelt fel. Kettőn lettek vegyész mérnökök, testvéreik alkalmazott matematikus és könyvtárosi diplomát szereztek. Hat unokájuk, 17 dédunokájuk és két ükunokájuk van.)

Dr. Bodor Endre polarográfiai kutatásai mellett munkatársaival együtt egy sor gázabszorpciós vizsgálatot folytatott, amelyekről többek között az 1957-ben indított „Veszprémi Vegyipari Egyetem Közleményei” sorozatban számoltak be. Első közleményükben¹³ rámutatnak arra, hogy: „Az irodalomban meglehetősen kevés gázabszorpciós adat található. Az alacsony hőmérsékletek tartománya (a jégpont, de még inkább a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ alatti terület) egészen elhanyagoltnak tűnik. Az irodalmi adatok jelentős része nem használható, különösen a régebbi közleményekből származók, mert a kísérleti körülmények, illetve a számításmódok elégtelen rögzítése, vagy körülírása folytán az eredmények nem értelmezhetők egyértelműen. A hiányos irodalmi adatok kiegészítéséhez rendszeres vizsgálatokra volt szükség, amelyeket bizonyos szempontok szerint kiválasztott gázokkal és oldószerekkel kívántunk elvégezni, legfeljebb az atmoszféranyomásig terjedő nyomástartományban, de mindenesetre teljes izotermák felvételével.”

A cikksorozat indításakor megjegyzik, hogy annak első hét közleménye a Tiszai Vegyi Kombinát megbízásából, a metán parciális oxidációjánál keletkező gázelegy egyes komponenseivel végzett abszorpciós vizsgálatok egy részét képezik. (Ez utal azokra az iparfejlesztést célzó kutatásokra, amelyek a veszprémi egyetemi tanszékek munkájának fontos részét képezik kezdettől fogva.)

¹³ BODOR–BOR–MOHAI–SIPOSS 1957. 55–62.

Közösségi tevékenység

Dr. Bodor Endre munkájának a közösségért végzett része, amelyet ő maga is „társadalmi munkának” nevez, egyrészt rendkívül széles körű volt, másrészt minden területen szorosan kötődött az oktatáshoz, az ismeretterjesztéshez. Tanszékvezetői elfoglaltsága mellett 1957-ben a Veszprémi Vegyipari Egyetem dékánhelyettesi, 1964-től 1965-ig rektorhelyettesi tisztségét töltötte be. 1964-től 1987-ig a Balatoni Nyári Egyetem szervezőbizottságának az elnöke. Elnöke volt az Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny Szervezőbizottságának (1970-től), és a két alkalommal Magyarországon rendezett Kémiai Diákolimpiának (1975., 1987). Elnöki tisztelet töltött be a Magyar Kémikusok Egyesülete (MKE) Veszprém Megyei Csoportjánál (1976–1984) és az MKE Etikai Bizottságánál. 1957–1972 között a Veszprémi Vegyipari Egyetem Közleményei kiadvány főszerkesztője, továbbá 1973–2003 között a Hungarian Journal of Industrial Chemistry folyóirat főszerkesztője volt. Fontosnak tartotta a tudományos kutatások kiemelkedő eredményeinek közzétételét, megbecsülését, a kémia relikviáinak megőrzését, a jeles személyek emlékének ápolását mind Veszprémben, mind országosan. A Magyar Vegyészeti Múzeumot segítő múzeumi összekötői hálózatban a Veszprémi Vegyipari Egyetemet képviselte.

Munkáját számos kitüntetéssel ismerték el: Oktatásügy Kiváló Dolgozója (1961), Veszprém Megyéért Érdemérem Arany Fokozat (1973), Kiváló Munkáért (1978), Munka Érdemrend Arany Fokozat (1981), Than Károly-emlékérem (1983). Vegyész-mérnöki Aranyoklevél, BME, Budapest. (1993), Műszaki Doktori Aranyoklevél BME, Budapest. (1996), Pro Universitate Vespreniensis arany (1996), Pro Meritis Emlékérem (1996), Preisich Miklós-díj (1999), Gizella-díj (2002), Polinszky Károly Díj (2004).

Dr. Bodor Endre egyetemi tanár 2011. március 4-én hunyt el Veszprémben. 2011. március 25-én Budapesten a Szent Gellért-plébániatemplomban helyezték örök nyugalomra. Bronz mellszobra, Raffay Béla alkotása 2011 óta a Pannon Egyetem aulájában, a szobrok panteonjában látható.¹⁴

Nagyon köszönöm dr. Bodor Beáta vegyész-mérnöknek a cikk átolvasása után megküldött kiegészítéseket, javaslatokat és Vargáné Nyári Katalinnak a mellszoborról készített fényképfelvételt.

¹⁴ A bronz mellszoborról készült fotót lásd a borító 2. oldalán.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- BODOR Endre (1949): Kismennyiségű cink meghatározása alumíniumban és bauxitban. *Magyar Kémikusok Lapja*. 4. 11. sz.
- BODOR Endre (1949a): *Az alumíniumoxid-piroszulfát reakció*. Műszaki doktori értekezés. Budapesti Műszaki Egyetem.
- BODOR Endre (1951): *Alkalmazott kémia*. Egyetemi Jegyzet. Budapesti Műszaki Egyetem.
- BODOR Endre (1957): *Germánium (IV) oldatok polarográfias vizsgálata*. Kandidátusi értekezés. Budapest.
- BODOR E.–BOR Gy.–MOHAI B.–SIPOSS G. (1957): Gázabszorpciós vizsgálatok I., Új módszer gázabszorpció mérésére 0 és -80°C között. A Veszprémi Vegyipari Egyetem Közleményei. 1.
- BODOR Endre (1968): *Szervetlen Kémia*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- BME Vegyészmérnöki Karának Centenárium Emlékkönyve, 1871–1971.
- ERDEY László–BODOR Endre (1950): Vas (III)-ionok aszkorbinometriás meghatározása. *Magyar Kémiai Folyóirat*. 56.
- BME Vegyészmérnöki Karának Centenárium Emlékkönyve, 1871–1971.
- PROSZT J.–GYŐRBIRÓ K.–CIELESZKY V. (1964): *Polarográfia*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 247., 252. p.
- J. HEYROVSKY–P. ZUMAN (1955): *Bevezetés a gyakorlati polarográfiába*. Akadémiai Kiadó, Budapest.