

A TARTALOMBÓL:

Biológiailag aktív
természetes anyagok

A Vegyészeti Múzeum
gyűjteményeiből:
desztilláció 17. századi
ábrázolása

A kéziratleadás új rendje:
Tájékoztató Szerzőinknek

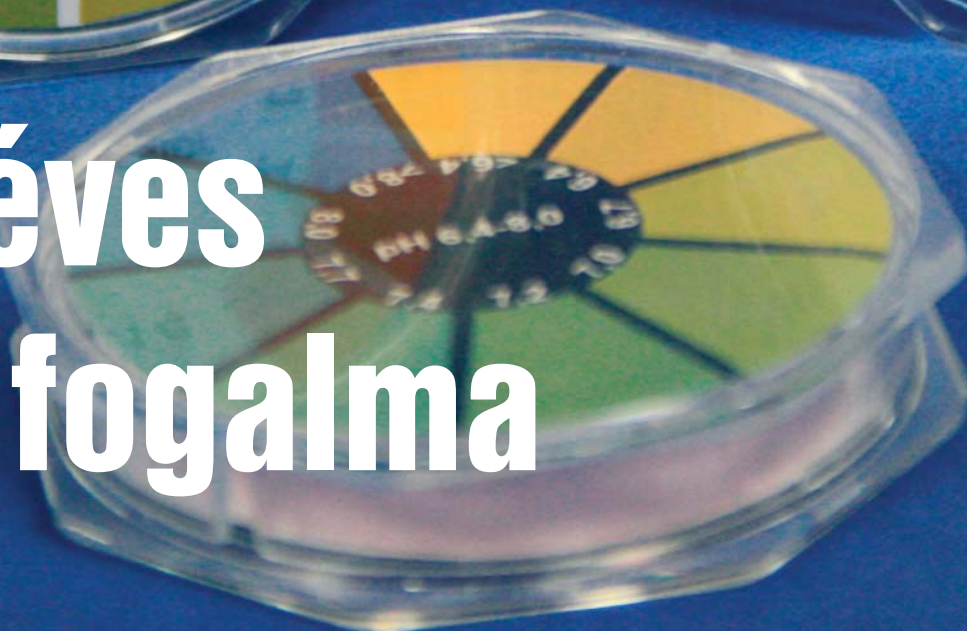


MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

A MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE HAVONTA MEGJELENŐ FOLYÓIRATA LXV. ÉVFOLYAM 6. SZÁM 2010. JÚNIUS ÁRA: 800 FT

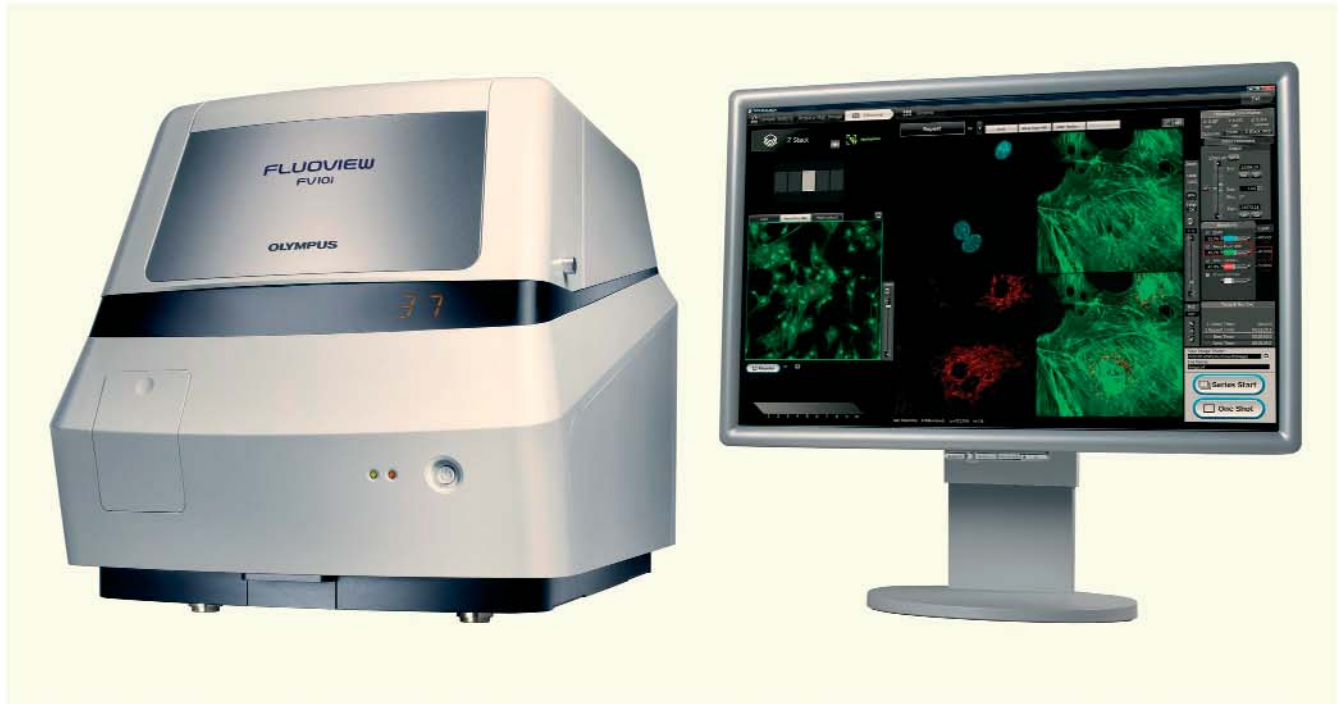


100 éves a pH fogalma



Innovatív tervezés, minőségi eredmények:

Az Olympus új FLUOVIEW FV10i konfokális mikroszkópja



A FluoView FV10i automatizált konfokális lézerpasztázó mikroszkóp:

- Egyedülállóan kompakt, mobil munkaállomás
- Kiváló konfokális képminőség, egyszerű kezelhetőség
- Automatizált képképzés teljes motorizációval
- Integrált sötétszoba és rezgéscsillapítás
- Integrált diódalézer platform 4 lézerrel
- Két spektrális és egy átmenőfényű PMT detektor
- Automatikus immerziós folyadék adagolás (víz)

Az Olympus élettudományi, ipari és rutin mikroszkópok kizárólagos képviselője:

UNICAM Magyarország Kft., 1144 Budapest, Kőszeg u. 27.

Telefon: 1-221-5536 • Fax: 1-221-5543

E-mail: unicam@unicam.hu • Web: www.unicam.hu



**MAGYAR
KÉMİKUSOK LAPJA**
HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXV. évf., 6. szám, 2010. június



A Magyar Kémikusok Egyesületének
– a MTESZ tagjának –
tudományos ismeretterjesztő
folyóirata és hivatalos lapja

Szerkesztőség:

Felelős szerkesztő: KISS TAMÁS
Olvasószerkesztő: SILBERER VERA
Tervezőszerkesztő: HORVÁTH IMRE
Szerkesztők:
ANDROSITS BEÁTA, BANAI ENDRE,
CHLADEK ISTVÁN, GÁL MIKLÓS,
JANÁKY CSABA, KOVÁCS LAJOS,
LENTE GÁBOR, ZÉKÁNY ANDRÁS
Szerkesztőségi titkár: SÜLI ERIKA

Szerkesztőbizottság:

SZÉPVÖLGYI JÁNOS,
a szerkesztőbizottság elnöke,
SZEKERES GÁBOR örökös főszerkesztő,
ANTUS SÁNDOR, BECK MIHÁLY,
BIACS PÉTER, BUZÁS ILONA,
GÁL MIKLÓS, HANCSÓK JENŐ,
HERMECZ ISTVÁN, JANÁKY CSABA,
JUHÁSZ JENŐNÉ, KALÁSZ HUBA,
KEGLEVICH GYÖRGY, KOVÁCS ATTILA,
KÖRTVÉLYESI ZSOLT,
KÖRTVÉLYESSY GYULA,
LIPTAY GYÖRGY, MIZSEY PÉTER,
MÜLLER TIBOR, NEMES ANDRÁS,
RÁCZ LÁSZLÓ, SZABÓ ILONA,
SZEBÉNYI IMRE, TÖMPE PÉTER,
ZÉKÁNY ANDRÁS

Kapják az egyesület tagjai és a megrendelők

A szerkesztésért felel: KISS TAMÁS
Szerkesztőség: 1027 Budapest, Fő u. 68.
Tel.: 225-8777, 201-6883, fax: 201-8056
E-mail: mkl@mke.org.hu

Kiadja a Magyar Kémikusok Egyesülete
Felelős kiadó: ANDROSITS BEÁTA
Nyomdai előkészítés: Planta-2000 Bt.
Nyomás és kötés: Mester Nyomda
Felelős vezető: ANDERLE LAMBERT
Tel./fax: 455-5050

Terjeszti a Magyar Kémikusok Egyesülete
Az előfizetési díjak befizethetők a CIB Bank
10700024-24764207-51100005 sz.
számlájára „MKL” megjelöléssel
Előfizetési díj egy évre 9600 Ft
Egy szám ára: 800 Ft. Külföldön terjeszti
a Batthyany Kultur-Press Kft.,
H-1014 Budapest, Szentháromság tér 6.
1251 Budapest, Postafiók 30.
Tel./fax: 36-1-201-8891, tel.: 36-1-212-5303

Hirdetések-Anzeigen-Advertisements:
SÜLI ERIKA

Magyar Kémikusok Egyesülete,
1027 Budapest, Fő u. 68. Tel.: 201-6883,
fax: 201-8056, e-mail: mkl@mke.org.hu

Aktuális számaink tartalma,
az összefoglalók és egyesületi híreink,
illetve archivált számaink honlapunkon
(www.mkl.mke.org.hu) olvashatók

Index: 25 541

HU ISSN 0025-0163 (nyomtatott)

HU ISSN 1588-1199 (online)

MEC Apponyi Albert program

A projekt a Nemzeti Kutatási
és Technológiai Hivatal támogatásával valósult meg



Az MTA 180. közgyűlése első napján 30 új tudóst választott tagjai sorába. A Kémiai Osztály új levelező tagjai lettek: Hermecz István, a sanofi-aventis/Chinoin senior direktora, Hudecz Ferenc, az ELTE Szerves Kémiai Tanszékén működő Peptidkémiai Kutatócsoport vezetője és Perczel András, az ELTE Szerves Kémiai Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára. Az Osztály rendes tagjai lettek: Antus Sándor, a DE Szerves Kémiai Tanszékének egyetemi tanára, Hargittai Magdolna, az MTA–BME Anyagszerkezeti és Modelllezési Kutatócsoportjának professzora és Pukánszky Béla, a BME Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára. Gratulálunk a tudományos élet újonnan elismert kémikusainak! Munkájukban további sikereket kívánunk, és reméljük, hogy szerzőként is mihamarabb köszönthetjük őket lapunk hasábjain.

A pH – Sørensen óta naponta találkozunk ezzel a fogalommal minden kémikus. Az Egyesület egyik igen aktív üzemi csoportja, a Richter Gedeon Munkahelyi Csoport e témakörben rendezett tematikus ülése néhány előadásának szerkesztett változatát közöljük lapunkban. Nagy örömmel adtunk helyet ezen ismeretfrissítő anyagoknak, mert az egyik legaktívabb munkahelyi csoportunk tevékenységét is propagálhatjuk így. Különösen fontosnak tartjuk ezt ma, amikor más-honnan, rokon területekről, aggasztó hírek érkeznek egy eddig sikeres és tevékeny munkahelyi szervezet vidéki csoportjának működéséről, amely a vállalati támogatás hirtelen megszűntével a fizikai „lét-nemlét” állapotába került. Természetesen egy egyesületi csoport működése nem függhet kizárólagosan a vezetés anyagi támogatásától, és ezt alaposan meg kellene fontolniuk a csoport tagjainak is; talán az is érthető, hogy a munkahelyi vezetés hirtelen elfordulása a dolgozók ezen szakmai szerveződésétől értetlenséggel és elkeseredéssel töltötte el a tagokat, akik feloszlatták csoportjukat. Sajnálatosnak tartjuk ugyanakkor a vidéki csoport tagjainak tájékozatlanságát az Egyesület működését és tevékenységét illetően. Az Egyesület vezetése megkísérel segíteni a kialakult helyzetben, közvetíteni a csoport, a munkahelyi szervezet és a vállalat vezetése között, bízva a sikerben, remélve, hogy nincs minden veszve még.

A sok téma és változatos híryanagy mellett egyre hívnám fel a tisztelt olvasók figyelmét. Az angol testvérszervezet hírújságját lapozgatva figyeltem fel a parlamenti képviselőjelöltekhez intézett kérdéscsokorra, amely a természettudományos oktatás és kutatás parancsolóan fontos, intézkedést kívánó területeit érinti. Kísérteties az összecsengés a Talentum-díjas fiatal kutatóknak az MTA elnökéhez intézett felhívásában szereplő hazai problémákkal (lásd lapunk májusi számát). Úgy látszik, Európa más országait is hasonló gondok foglalkoztatják e területen.

Szeged, 2010. június

Kiss Tamás

Kiss Tamás
felelős szerkesztő

TARTALOM

VEGYIPAR ÉS KÉMIATUDOMÁNY

Hazai László: Biológiai aktív természetes anyagok kutatása 182

Próder István–Vargáné Nyári Katalin: A Vegyészeti Múzeum gyűjteményeiből.
Desztilláció 17. századi ábrázolása 184

100 éves a pH fogalma

Ifj. Szántay Csaba: Rövid visszatekintés az MKE Richter Gedeon
Munkahelyi Csoport rendezésében tavaly megtartott előadói délutánra 184

Görög Sándor: Potenciometrikus titrálás 185

Meszlényi Gábor: A disszociációs állandó története, meghatározási
és felhasználási lehetőségei 188

FÓRUM A KÖZ- ÉS FELSŐOKTATÁSRÓL

Radnóti Katalin: Felmérés az elsőéves hallgatók kémiatudásáról. Második rész 192

VEGYÉSZLELETEK

Lente Gábor rovata 196

EGYESÜLETI ÉLET

198

A HÓNAP HÍREI

199



Címleap:
pH-indikátor-
papírok (camlab)



Hazai László

■ MTA–BME Alkaloidkémiai Kutatócsoport, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Szerves Kémia és Technológia Tanszék

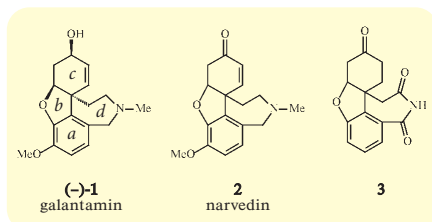
Biológiailag aktív természetes anyagok kutatása¹

A biológiailag aktív természetes anyagokkal foglalkozó kutatások két nagy csoportra oszthatók: i) totálszintézis kidolgozása a hatásos szerkezetű molekula előállítására, ii) a már meglévő struktúra módosításával hatékonyabb, szelektívebben kötődő, kevésbé mérgező stb. származékok szintetizálása.

Előadásomban két ismert természetes anyaggal kapcsolatos kutatások során elért eredményeimet ismertetem, a fenti csoportosításnak megfelelően.

A galantamin (1) előállítására egyszerű reakciókból álló szintézissort dolgoztunk ki, valamint az ismert rákellenes hatású vinblasztin (18) egyik ez idáig kevésbé hatásosnak talált komponensének, a vindolinnak (15) olyan új származékait szintetizáltuk, amelyek jelentős citosztaticus aktivitásúnak bizonyultak.

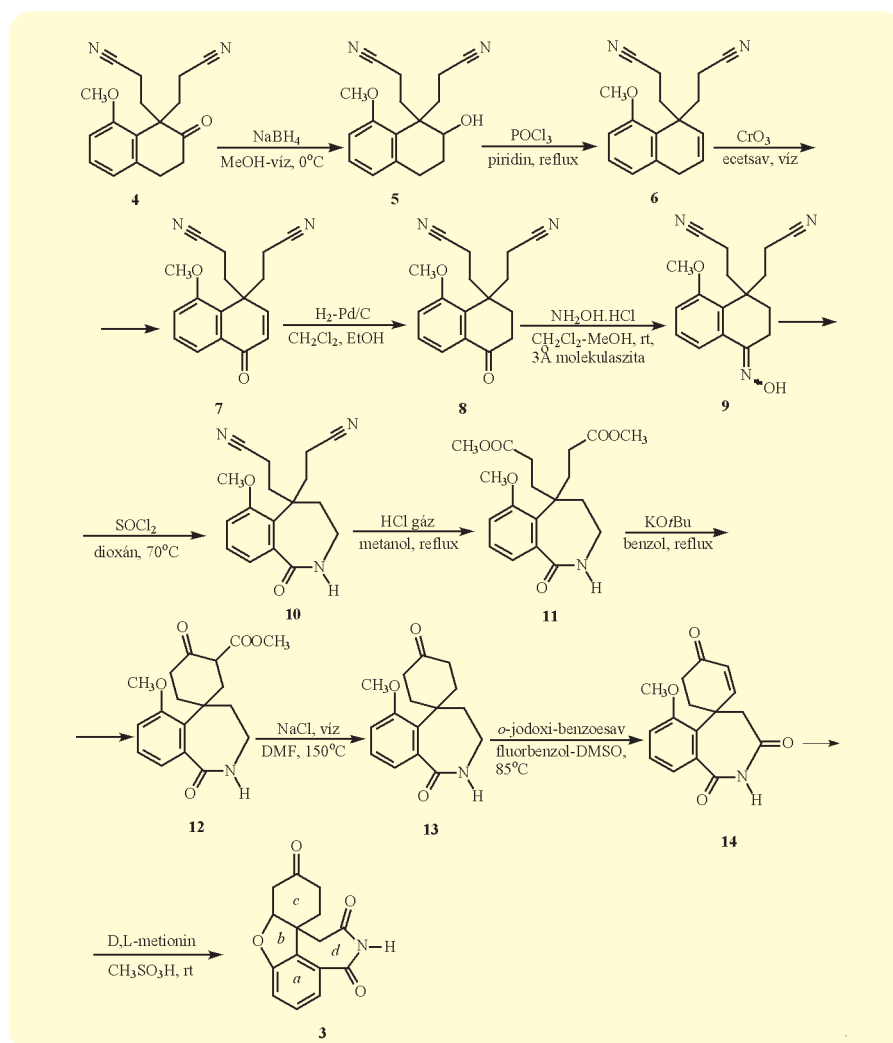
A (–)-galantamin (1) az *Amaryllidaceae* alkaloidok sorába tartozik (1. ábra). Szelektív acetilkolin-észteráz inhibitor. Ausztriában (Nivalin), Svédországban és Angliában (Re-



1. ábra. A galantamin és a narvedin szerkezete

minyl) az Alzheimer-kór kezelésében használják, de már Európa-szerte és az Egyesült Államokban is az utolsó fázisban vannak a galantammal kapcsolatos klinikai vizsgálatok. Magyarországon is forgalomban van Nivalin néven, de egyelőre izomgyengesség

¹ A Zemlén Géza-fődj átadásakor (MTA, 2009. december 14.) elhangzott előadás összefoglalója.



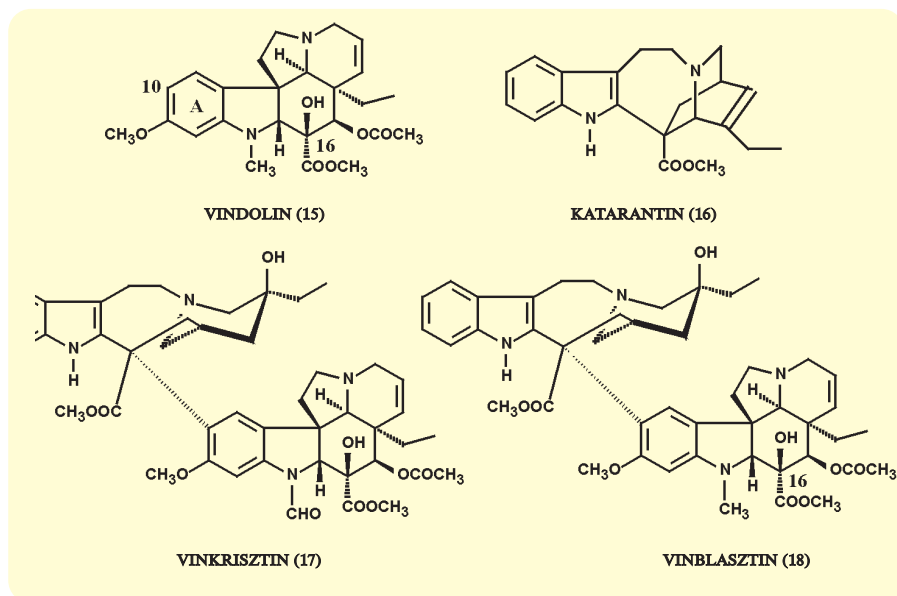
2. ábra. Az Amaryllidaceae alkaloidokra jellemző tetraciklus szintézise

jellegű kórképekben és curare-hatás kivédésére ajánlják.

A galantamin hatása kettős: az acetilkolin-észteráz gátlásán és az agyban a nikotinreceptorok modulációján alapul. Az Alzheimer-kór kialakulásában nagy szerepet játszik a csökkent acetilkolin-szint, ezért a nikotinreceptorok modulációjára kifejlesztett (még nem teljesen tisztázott) szerepe révén az ace-

tilkolin felszabadulása lassíthatja a betegség progresszióját. Emellett az egyetlen olyan Alzheimer-kór kezelésére szolgáló szer, amely pozitív hatással van a kognitív teljesítményre (tanulás, emlékezés folyamata), a mindennapi élet tevékenységeire és magatartási zavarokra.

Korábban a galantamint extrakcióval állították elő a nárciszból (*Narcissus Pseudo-*

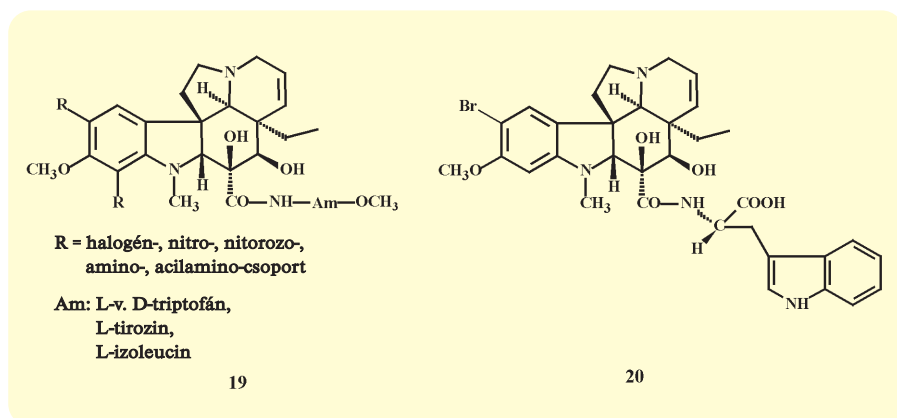


3. ábra. A dimer alkaloidok szerkezete

narcissus L.) vagy a hóvirág hagymájából és az ára igen magas volt; 1994-es adatok szerint kilogrammonként elérte az 50 000 dollárt. A napjainkban egyre időszerűbbé váló hatásterület, a növekvő igények, a magas ár és a korlátozott alapanyag-ellátás indokolja azokat az erőfeszítéseket, melyeket különböző kutatócsoportok tesznek a hatékony ipari szintézismódszerek kidolgozására.

Az eddig ismert szintézisek többsége a biomimetikus intramolekuláris fenolos oxidatív kapcsolás módszerét alkalmazta a galantamin előállítása során arra a kulcslépésre, melyben a kvaterner szénatom kialakul. E módszer kidolgozásában Barton és osztrák kutatók játszottak úttörő szerepet [1,2]. Néhány újabban közölt szintézis során az intramolekuláris Heck-reakció alkalmazásával kapott benzofuránvázat tartalmazó *a-b-c* triciklus felépítése után került sor a *d* azepingyűrű kialakítására. Ezt a módszert Trost és munkatársai dolgozták ki [3,4].

4. ábra. Új vindolinszármazékok



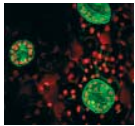
A vindolin (15), mely a *Vinca* alkaloidok sorába tartozik, a katarantinnal (16) együtt a rákellenes terápiában alkalmazott vinkrisztin (17) és vinblasztin (18) egyik komponense (3. ábra). Annak ellenére, hogy a vinkrisztin és vinblasztin az alkaloidkémiailag kutatások legjobban vizsgált vegyületei közé tartoznak, a vindolin vagy rokon származékai aromás A gyűrűjén végrehajtott elektrofil szubsztitúciós reakciókról, vagy a 16-os helyzetű észtercsoport módosításáról az irodalomban nem találhatók adatok. Ezért merült fel annak a lehetősége, hogy a struktúra ezen reakcióképes részeinek módosításával újabb, biológiailag hatásos vindolinszármazékokhoz jussunk.

Vizsgáltuk az aromás gyűrű elektrofil szubsztitúciós reakcióit, másfelől a 16-os észterfunkció reakcióképességének kihasználásával a vindolint a peptidkémiából ismert azidos kapcsolással aminosav-észterekkel kapcsolva össze (4. ábra). Munkánk során előállítottuk az aromás gyűrűn bróm-, klór-, jód-, illetve nitro- és nitrozo-helyettesítőket tartalmazó vindolinokat (19). A 10-brómvindolin nitrálásakor Reverdin-átrendeződést figyeltünk meg [8]. A vindolinok 16-os helyzetű észtercsoportját a megfelelő savhidrazidon keresztül aziddá alakítottuk, majd a savazidokat aminosav-észterekkel kapcsolva. Az észtercsoport hidrolízisével kapott karbonsav például 20 hordozó peptiddel, esetünkben oktaargininnel *N*-terminálison konjugálva nemcsak szenzitív, hanem rezisztens humán leukémia sejteken is jelentős citotoxikus hatást mutatott.

Ez utóbbi kísérleteinket vinblasztinra is kiterjesztettük, és ez esetben sikerült olyan új származékot szintetizálni, mely szelektíven hatott a nagyobb osztódási rátával rendelkező sejtekre.

IRODALOM

- [1] D. H. R. Barton, G. W. Kirby, J. Chem. Soc. (1962) 806.
- [2] L. Czollner, W. Frantsist, B. Küenburg, U. Hedenig, J. Fröhlich, U. Jordis, Tetrahedron Lett. (1988) 39, 2087.
- [3] B. M. Trost, F. D. Toste, J. Am. Chem. Soc. (2000) 122, 11262.
- [4] B. M. Trost, W. Tang, Angew. Chem. Int. Ed. (2002) 41, 2795.
- [5] Á. Gorka, B. Czuczai, P. Szoleczky, L. Hazai, Cs. Szántay, Jr., V. Háda, Cs. Szántay, Synth. Commun. (2005) 35, 2371.
- [6] Á. Gorka, L. Hazai, Cs. Szántay, Jr., V. Háda, L. Szabó, Cs. Szántay, Heterocycles (2005) 65, 1359.
- [7] K. Herke, L. Hazai, M. Sz. Hudák, J. Ábrahám, Zs. Sánta, V. Háda, Cs. Szántay, Jr., Cs. Szántay, ARKIVOC (2009) xi, 235.
- [8] Á. Gorka-Kereskényi, L. Szabó, L. Hazai, M. Lengyel, Cs. Szántay, Jr., Zs. Sánta, Gy. Kalaus, Cs. Szántay, Heterocycles (2007) 71, 1553.



100 éves a pH fogalma

Rövid visszatekintés az MKE Richter Gedeon

Munkahelyi Csoport rendezésében tavaly megtartott előadói délutánra

Nemcsak a mindennapi életben, hanem a tudományban is igaz, hogy bizonyos fogalmakkal olyan gyakran találkozunk, annyira „megszokjuk” őket, hogy ez a „megszokottság” könnyen a „megértés” illúzióját kelti bennünk. A pH – naponta használt fogalom... de tudjuk (emlékszünk még rá?), hogy pontosan mit is jelent, milyen körülmények között helytálló a használata?

Tavaly volt száz éve, hogy Søren Peter Lauritz Sørensen megírta „Enzimtanulmányok II. A hidrogénion-koncentráció mérése és jelentősége az enzimatisz folyamatokban” című cikkét, amelyben definiálta a pH fogalmát. Az évforduló alkalmából az MKE RG Munkahelyi Csoport úgy gondolta, hogy érdemes a témának szakmai diszkussziós fórumot szentelni, amelyet 2009. május 28-án tartottunk meg a Richterben. Ennek ürügyén azonban két más alapvető célunk is volt a rendezvénnyel. Egyrészt az előadói fórumok hagyományos „kivitelezési módjával” szakítva meg akartunk próbálkozni egy tartalmilag és felépítésében is didaktikusabb hangvételű, interaktívabb formájú megközelítéssel. Ennek lényege, hogy a téma néhány avatott szakértője rövid (10–15 perces) gondolatébresztő előadást tart, amely elsősorban a témakörhöz kapcsolódó személyes látásmódjukat, tapasztalatukat tükrözi (tehát alapvetően nem a szokásos, tudományos eredményeket tárgyaló előadásról van szó). Ezt követően a hallgatóság teljes bevonásával kerekasztal jellegű diszkusszió kezdődik, hangsúlyt helyezve a témakörhöz tartozó olyan életszerű problémák, illetve „know-how”-elemek megbeszélésére, amelyek a szakmai irodalomból nem, vagy csak nehezen válhatnak megismerhetővé. Másrészt, utalva a „megszokás” és „megértés” fentebb említett problematikájára, igyekeztünk azt demonstrálni, hogy koncepcionálisan viszonylag egyszerű, a legalapvetőbb kémiai ismeretanyag részét képező, látszólag a legnagyobb tudományos alapossággal körbejárt terü-

leteken is mennyi izgalmas (újra)felfedezni való ismeret rejtőzik. Ebből a szempontból a pH kérdésköre kapóra jött.

Az ilyen szellemben megtartott előadói ülésünkön Völgyi Gergely (ELTE), Fekete Jenő (BME), Görög Sándor (Richter), Meszlényi Gábor (Richter) és ifj. Trischler Ferenc (Richter) tartottak kiváló előadásokat, melyek még a szervezők számára is meglepően aktív és tanulságos diszkussziót eredményeztek, így a rendezvényt rendkívül sikeresnek könyveltük el. Ezen fellelkesedve született meg a gondolat, hogy az elhangzott előadásokat az előadók cikk formájában is megjelenítsék.

Az MKL-ben olvasható a fenti előzmények által inspirált és azok szellemében készült néhány „pH”-közlemény. Hangsúlyozandó, hogy ennek megfelelően a cikkek nem feltétlenül az elvi vagy gyakorlati újszerűséget célozzák meg, hanem igyekeznek akár jól ismert alapfogalmak újratárgyalásától sem visszariadó módon didaktikusak, személyes hangvételűek és szemléletformálóak lenni.

Minden kedves Olvasónak tanulságos „pH-zást” kívánva:

Ifj. Szántay Csaba

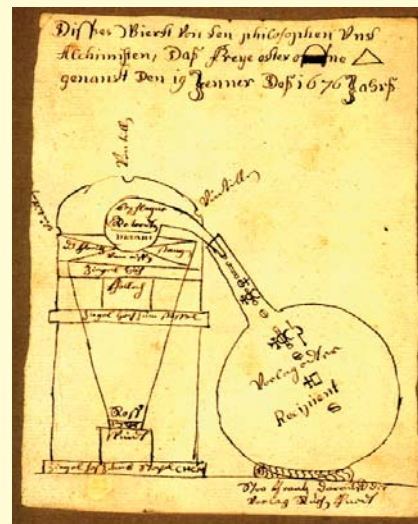
MKE Richter Gedeon

Munkahelyi Csoport elnök

A VEGYÉSZETI MÚZEUM GYŰJTEMÉNYEIBŐL

Desztilláció 17. századi ábrázolása

A Királyi Magyar Természettudományi Társulat kiadásában 1928-ban jelent meg Szathmáry László (1880–1944) könyve „Magyar alkémisták” címmel. A kötetben reprodukált eredeti rajzok közül néhány Szathmáry László családjának adományaként múzeumunk archívumába került. Ezek közül mutatjuk be a „Tudósok és alkémisták desztilláló kemencéjét” ábrázoló rajzot, amely felirata szerint 1686. január 19-én készült. Alkotója finom vonalakkal jeleníti meg az alkémisták egyik nagyon gyakran használt műveletéhez, a desztillációhoz szükséges berendezés részleteit: a kemence melegítőterét, a retortát, annak elhelyezését, valamint a szedőt. Az átdesztilláló anyagokat a 17. században szokásos alkímista jelekkel szemlélteti. Szathmáry László szerint ezek az anyagok: auripigment, antimonit, higany, só (nem konyhasó), vitriol, borkő, salétrom. Megjelenik továbbá a spiritus (lélek, szellem) jele is, amely lehet, hogy az illó alkotórészekre utal. A kis rajz bekeretezve sokáig a múzeum egyik helyiségének falán függött, és mindenkinek fel-



keltette a figyelmét. 1982-ben a német „Chemie für Labor und Betrieb” szerkesztősége megjelentetett egy naptárt, amelynek a címlapjára is felkerült. Ma állagvédelme miatt elzárt, védett helyen tartjuk, de reméljük, hogy ezúton mégis eljut a lap olvasóihoz.

Próder István–Vargáné Nyári Katalin



Görög Sándor

Richter Gedeon Nyrt. | s.gorog@richter.hu

Potenciometrikus titrálás

Történeti áttekintés

A pH fogalmának 100 évvel ezelőtti bevezetése alkalmából ez a dolgozat rövid áttekintést ad a pH mérésének egyik legfontosabb analitikai alkalmazásáról, a potenciometrikus titrálásról. A titrálásnak mint számos anyag koncentrációjának meghatározására szolgáló analitikai módszernek a gyökerei a 18. századig nyúlnak vissza [1]. Az első, még kezdetleges eszközöket használó módszer gyorsan fejlődött. Friedrich Mohr 1855-ben megjelent, titrálásokkal foglalkozó könyvében már a mai büretták elődjének tekinthető eszközt és számos, a mai napig is használatos analitikai módszert mutatott be [2]. A sav-bázis titrálások végpontjának jelzésére a fejlődés első időszakában kizárólagosan egy meghatározott pH-tartományban színüket változtató festékindikátorokat használtak, amelyek a mai napig sem szorultak ki a gyakorlatból.

A titrálások végpontjának potenciometrikus észlelésére a technikai lehetőségek már a 20. század első felében adva voltak. A pH mérésre potenciometrikus sav-bázis titrálásokban a mai napig is szinte kizárólagosan használt üvegelektrodot már 1909-ben leírták [3], és a Beckman cég 1934-ben piacra dobta az első, a ma is használatos pH-

mérő berendezés őseinek tekinthető műszert [4,5]. Az első évtizedekben az üvegelektrod potenciometrikus titrálás céljára történő felhasználását technikai nehézségek, elsősorban az első generációs elektrodok készítésére felhasznált üvegfajták nagy elektromos ellenállása miatt szükségszerűen vékony falú elektrodok törekenysége gátolta. A század közepére azonban az üvegkémia fejlődésének eredményeként már a potenciometrikus titrálások számára is jól alkalmazható elektrodok álltak rendelkezésre [6,7]. Így nem volt már akadálya annak, hogy a potenciometrikus titrálás rohamosan terjedjen a sav-bázis titrálások gyakorlatában. Ez nem csak a hagyományos vizes közegben végzett titrálásoknál következett be. A sav-bázis elméletnek nemvizes közegre való kiterjesztése [8] és az üvegelektrodnak nemvizes oldószerekben is használható volta, valamint a század közepén a nemvizes titrálások területén bekövetkezett rohamos fejlődés (amelynek egyik úttörője Gyenes István kiváló magyar analitikus volt [9]), ezen a területen is megteremtette a potenciometrikus titrálások elterjedésének feltételeit.

A potenciometrikus titrálás szerepe a mai gyógyszer-analitikában

A potenciometrikus végpontjelzés előnye az indikátoros végpontjelzéssel szemben kézenfekvő:

- Kiküszöböli a szubjektív elemet a végpont jelzéséből. Különösen a gyenge savak és bázisok indikátoros titrálásánál észlelhető elnyújtott színátcsapásból eredő hibát kiiktatja a titrálási görbe kiértékelésére alapozott végpontjelzés, főként akkor, ha a titrátor deriváló egyességgel van ellátva.
- A mérés automatizálható.
- A módszer alkalmas megfelelően különböző pK_a -értékkel rendelkező savak és bázisok egymás melletti meghatározására egyetlen görbe felvétele és kiértékelése alapján.
- Az analitikai információkon túlmenően a titrálási görbék alakjából bizo-

nyos esetekben következtetni lehet az analizálandó anyag, az oldószer és a titráló ágens között beálló egyensúlyokra és a végbemenő reakciók mechanizmusára [10].

A leírtak alapján nem meglepő, hogy a potenciometrikus titrálást a legkorszerűbb analitikai monográfiák is jelentőségének megfelelő terjedelemben tárgyalják; ilyen például az Európai Kémikus Egyesületek Szövetsége (FECS) Analitikai Divíziója gondozásában megjelent könyv, amit a divízió az analitikai kémia európai egyetemi oktatásának vezérfonalául szánt [11]. Ez a könyv 5 oldalon tárgyalja ezt a módszert.

A módszer széles körű alkalmazásra talált a gyógyszer-analitikai gyakorlatban is. Bár a nem szelektív módszereknek gyógyszer-alapanyagok tartalmi meghatározására való alkalmazása az utóbbi időben kritikai tárgyat képez [12,13], a titrimetriát a gyógyszerkönyvek a mai napig is széles körben alkalmazzák. Valamennyi gyógyszerkönyv általános része tartalmazza a potenciometrikus titrálások általános leírását, de nagyszámú cikkely konkrét alkalmazását is előírja. Az **1. táblázat** (következő oldalon) a különböző analitikai technikák százalékos részesedését mutatja be gyógyszer-alapanyagok tartalmi meghatározásában a Ph. Eur. 4-ből és az USP 27-ből vett adatok alapján [12]. A Ph. Eur. 69,5%-os adata szerint ez a legáltalánosabban használt módszer, de az USP lényegesen kisebb, 40,5%-os részesedése is alig marad el a legáltalánosabban használt HPLC módszerét mögött. A jelentős különbség oka az, hogy az USP tudatosan törekszik a nem szelektív módszerek felváltására, szelektív, stabilitásjelző (HPLC) módszerekkel, míg a Ph. Eur. nem fektet a szelektivitásra ekkora súlyt abból kiindulva, hogy a tartalmi meghatározás és a szennyezések meghatározása együtt jellemzik a gyógyszer-alapanyag minőségét.

A táblázat adatainak tanulmányozása alapján megállapítható, hogy mindkét gyógyszerkönyv elsősorban sav-bázis titrálásokat alkalmaz és a nemvizes közegben végzett titrálások aránya túlhaladja a vizes közegben végzetekét. A Ph. Eur.-ban a poten-

Mohr-büretták. Csap helyett szorítóval szabályozható a távozó folyadék mennyisége





Módszer	Ph. Eur. 4				USP 27			
HPLC	15,5%				44%			
GC	2%				2,5%			
Titrlás	69,5%				40,5%			
Sav-bázis		57,5%			29,5%			
Vizes közeg			21%			5,5%		
Indikátoros				6,5%				4,5%
Potenciometrikus				14,5%				1%
Nemvizes közeg			36,5%			24%		
Indikátoros				9,5%				14%
Potenciometrikus				27%				10%
Redox (jodometria, nitritometria stb.)		6,5%			5,5%			
Egyéb (komplexometria, argentometria stb.)		5,5%			5,5%			
UV-VIS spektrofotometria	9,5%				8,5%			
Saját fényelnyelés alapján		8,5%			6,5%			
Kémiai reakciókra alapozott kolorimetria		1%			2,0%			
Mikrobiológiai mérés (antibiotikumok)	3%				2,5%			
Egyéb (IR, NMR, polarimetria, fluorimetria, atomabszorpciós spektroszkópia, polarográfia, gravimetria stb.)	0,5%				2%			

Természetes és szintetikus szerves „kismolekulák”, szerves savak és bázisok sói. Nem tartalmazza a táblázat a szervesetlen sókat, fehérjéket, enzimeket, egyéb makromolekulákat, radioaktív készítményeket, vért készítményeket, a rekombináns DNS-technológia termékeit és kizsérelési segédanyagokat.

1. táblázat. Gyógyszeralapanyagok tartalmi meghatározására használt analitikai módszerek metodika szerinti megoszlása az Európai és az US Gyógyszerkönyvekben [12]

ciometrikus végpontjelzéssel végrehajtott titrlások részaránya jelentősen meghaladja az indikátoros végpontjelzést. Ugyanez nem mondható el az USP-ről, ami mögött nyilvánvalóan az a megfontolás áll, hogy az előbbieken említett stratégia szerint inkább a titrlásos módszerek kiiktatására, mintsem korszerűsítésükre törekszenek.

Az azonban általánosságban megállapítható, hogy a (potenciometrikus) titrlás ez idő szerint és a belátható jövőben fontos módszere a gyógyszer-analitikának és a gyártásközi ellenőrzésnek [14].

Néhány saját emlék és eredmény a régműltből

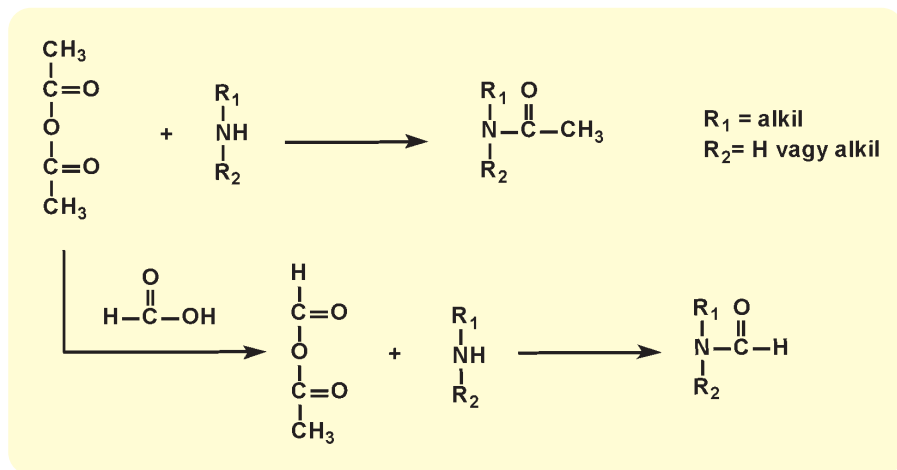
Amikor éppen 50 évvel ezelőtt (gyógyszer)analitikusi pályám elindult, és a nagyvilág is csak a műszeres analitika kezdeti lépéseinél tartott, munkahelyem, a Richter (akkori nevén Kőbányai Gyógyszerárugyár), ami ma az ország legjobban felszerelt, világ színvonalú műszerezettségű munkahelye, még hazai viszonylatban is rendkívül gyenge analitikai infrastruktúrával rendelkezett. Ezért a kezdeti időszakban kü-

lönösen jelentős volt számomra a potenciometrikus titrlás, amit igyekeztem az analitikai feladatok lehető leg szélesebb körének megoldásába bevonni. Az idő szerint ez a munka természetesen nem a mai értelemben vett potenciometrikus titrlások alkalmazását jelentette. Amint azt annak idején mindenki így csinálta, én is a pH-mérő mellé állított, Bunsen-állványba befogott bürettából a titrlandó oldathoz manuálisan adagolt titrlófolyadék-részletek hozzáadása után a pH-t tárcsás, nullműszeres pH-mérőn mértem meg, az eredményt feljegyeztem, majd ezekből utólag milliméterpapíron szerkesztettem meg a titrlási görbét.

A potenciometrikus titrlás jelentős szerepet töltött be az akkor felfedezési és fejlesztési/üzemesítési stádiumban levő, a mai napig is forgalmazott originális Richter-készítmények, a Phlogosam és a Deper-solon analitikai alapjainak kidolgozásában. Számos generikus készítményünk analitikájában, üzemellenőrzésében is sikerrel alkalmaztam ezt a technikát. Első ilyen publikációm, a malonészter-alapú szintézisek kiinduló anyagának, a kalcium-malonát-

nak kalcium-karbonát melletti meghatározását írta le [15]. Érdeklődésem azután a gyár kutatásában és termelésében is meghatározó szerepet játszó szteroidok felé fordult. Ezek ugyan nem tartalmaznak közvetlenül titrlható funkciók csoportot, megfelelő reagensekkel való reagáltatás után azonban mód nyílik indirekt meghatározásukra. Így születtek meg az etinil- [16], oxo- [17], fenolos hidroxil- [18], kortikoszteroid észter- [19] csoportot tartalmazó szteroidok meghatározására szolgáló módszerek. Ezeket annak idején sikerrel alkalmaztam számos gyakorlati feladat megoldására, mára azonban gyakorlatilag teljesen elavultnak tekinthetők. Kivétel ez alól az etinil-szteroidok meghatározására szolgáló argento-acidimetriás módszer [16], amit a Magyar Gyógyszerkönyv is átvett, és némileg változtatott formában a nagy gyógyszerkönyvek ma is alkalmaznak.

Utolsó, Szepesi Gáborral közösen kidolgozott potenciometrikus titrlásos módszerünket [20,21] a mai napig sem érzem elavultnak. Ma is széles körben alkalmazzák ugyanis tercier aminok primer és szekunder aminok melletti szelektív meghatáro-



1. ábra. Primer és szekunder aminok acetilezése ecetsavanhidriddel, illetve formilezése ecetsav-hangyasav vegyes anhidriddel

zására azt a módszert, amelyben az utóbbiakat ecetsavanhidriddel megacetilezik, majd az acetilezetlenül maradt tercier amint jégecetes perklórsavval titrálják [9] (1. ábra). Azt találtuk, ha az ecetsavanhidridet sztöchiometrikus mennyiségű vízmentes hangyasavval szobahőmérsékleten könnyen végrehajtható és stabilis reagenst eredményező reakcióban átalakítjuk ecetsav-hangyasav vegyes anhidriddé, ezzel acetilezés helyett szelektíven formilezni lehet a primer és szekunder aminokat (1. ábra). Ennek a megoldásnak két nagy előnye van a klaszikus acetilezéses módszerrel szemben.

A formamidok sokkal gyengébb bázisok az acetamidoknál. A 2. ábrán piridin és piperidin egymás melletti meghatározásának titrálási görbéit mutatjuk be. Az *a* görbén látható, hogy jégecetes közegben perklórsavval titrálva a két bázis összege mér-

hető jó indikátorátcsapással. Az acetilezés után nyert *b* görbén jól látható, hogy a külön hullámként jelentkező acetil-piperidin bázicitása elrontja, indikátorral észlelhetlenné teszi az elreagálatlan piridin végpontját, míg a formilezés után nyert *c* görbe szerint a formil-piperidinnek nincs puffoló hatása: a piridin végpontja éles, indikátorral is jól észlelhető.

A formilezési reakció nagyságrendileg gyorsabb, mint az acetilezés. 100-szoros reagensfelesleg alkalmazása esetén a primer és szekunder aminok döntő többségénél a formilezési reakció szobahőmérsékleten pillanatszerű vagy 1–2 percen belül kvantitatíven lejár szódik. Vonatkozik ez olyan, sztérlikusan gátolt szekunder aminokra is, mint például a di-*n*-hexilamin. Ugyanakkor az acetilezés még az egyszerű aminok esetén is időreakció és például az említett

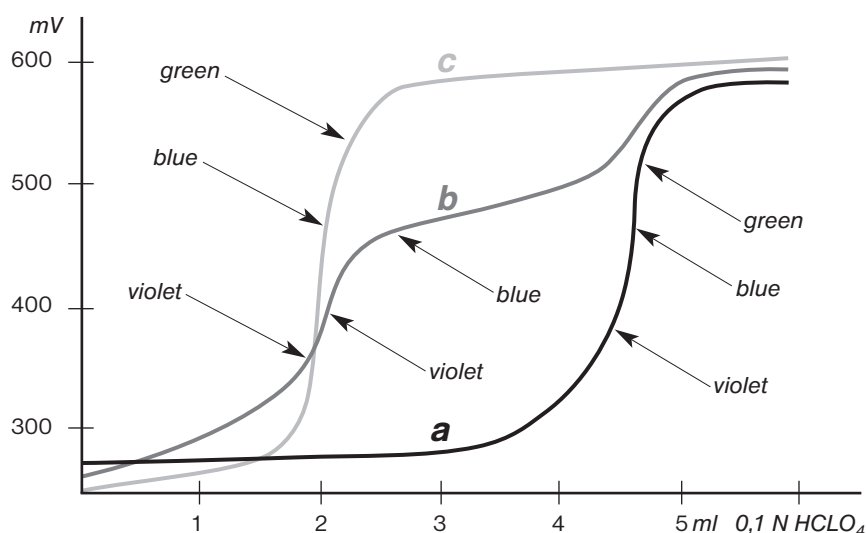
di-*n*-hexilamin 90%-os acetilezéséhez szükséges reakcióidő szobahőmérsékleten 6 óra, de még 100 °C-on is 17 perc [21].

Hogy ez a módszer nem terjedt el a gyakorlatban, azért – mai szóhasználatlalt – csak saját roszsz publikációs stratégiánkat hibáztathatjuk. A módszer elvét rövid előzetes közleményben írtuk le [20], az érdekes részleteket pedig (titrálási görbék, több mint 60 aminra vonatkozó reakciósebességi adatok) egy gyakorlatilag semmi publicitást nem biztosító konferenciakiadványban [21].

IRODALOM

- [1] F. Szabadvári, History of Analytical Chemistry, Pergamon Press, Oxford, 1966.
- [2] F. Mohr, Lehrbuch der chemisch-analytischen Titrimethode: Nach eigenen Versuchen, Friedrich Vieweg und Sohn, Braunschweig, 1855.
- [3] F. Haber, Z. Klemensiewicz, Z. Phys. Chem. (1909) 67, 385.
- [4] D.G. Davis, Potentiometric Titrations, in C.L. Wilson, D.W. Wilson, Comprehensive Analytical Chemistry, Volume IIA, Electrical Methods, Elsevier, Amsterdam, 1964, 65–173.
- [5] A. J. Bard, L. R. Faulkner, Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications, 2nd Edition, Wiley, 2000.
- [6] M. Dole, The Glass Electrode, Wiley, New York, 1941.
- [7] R.G. Bates, Electrometric pH Determinations, Wiley, New York, 1954.
- [8] I. M. Kolthoff, S. Bruckenstein, Acid-Base Equilibria in Nonaqueous Solutions, in I. M. Kolthoff, P. J. Elving, E. B. Sandell (Eds.) Treatise on Analytical Chemistry, Part I, Section B, Interscience, New York, 1959, 475–542.
- [9] a) I. Gyenes, Titrálás nemvízes közegben, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1960.
b) I. Gyenes, Titrations in Non-aqueous Media. Van Nostrand, Princeton, 1967.
c) I. Gyenes, Titrations in nichtwässrigen Medien, Enke Verlag, Stuttgart, 1970.
- [10] G. Völgyi, K. Takács-Novák, Sz. Béni, S. Görög, J. Pharm. Biomed. Anal. (2010) 51, 18.
- [11] R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.), Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998, 256–260.
- [12] S. Görög, J. Pharm. Biomed. Anal. (2005) 36, 931.
- [13] S. Görög, J. Pharm. Biomed. Anal. (2008) 48, 247.
- [14] S. Görög, Trends Anal. Chem. (2007) 26, 12.
- [15] S. Görög, Magy. Kém. Lapja (1964) 675.
- [16] S. Görög, Magy. Kém. Folyóirat (1964) 70, 414; Acta Chim. Hung. (1966) 47, 7.
- [17] S. Görög, L. Tomácsányi, Magy. Kém. Folyóirat (1965) 71, 220; Acta Chim. Hung. (1966) 47, 121.
- [18] S. Görög, V. Földes, Magy. Kém. Folyóirat (1966) 7, 1; Acta Chim. Hung. (1966) 48, 249.
- [19] S. Görög, J. Pharm. Pharmacol. (1969) 21, 46S.
- [20] S. Görög, G. Szepesi, Z. Anal. Chem. (1970) 251, 303.
- [21] G. Szepesi, S. Görög, Investigation of the acetylation and formylation reactions of amines with special regard to their analytical use. Proceedings of 3rd Analytical Conference, Budapest, 24–29 August, 1970.

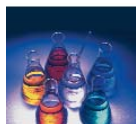
2. ábra. Piperidin-piridin elegy titrálási görbéi 0,1 N jégecetes perklórsavval; *a* – acetilezési reakció nélkül, *b* – ecetsavanhidrides acetilezés után, *c* – ecetsav-hangyasav vegyes anhidrides formilezés után [19]



ÖSSZEFOGLALÁS

Görög Sándor: Potenciometrikus titrálás

A dolgozat rövid áttekintést ad a potenciometrikus titrálás történetéről és jelentőségéről a mai analitikában, különös tekintettel gyógyszeralapanyagok hatóanyag-tartalmának meghatározására. A szerző bemutatja néhány saját, a régmúltban publikált eredményét is.



Meszlényi Gábor

■ Richter Gedeon Nyrt., Kutatási Analitikai Osztály | meszlényi@richter.hu

A disszociációs állandó története, meghatározási és felhasználási lehetőségei

A legtöbb gyakorló analitikus, szerves preparatív kutató, biokémikus és farmakológus már hallott a pK fogalmáról, azt is tudja, hogy az elektrolitos disszociációhoz köthető, de munkája folyamán nem volt szüksége rá, hogy a témában részletesen elmélyedjen. Ma már a témakör kötelező egyetemi tananyag, de reményeink szerint az idősebb vegyésztársadalom számára a cikk új, hasznos információkat fog tartalmazni.

A disszociációs állandó története 1884-ben kezdődött el. Svante Arrhenius svéd végzős vegyészhallgató ebben az évben írta meg doktori disszertációját. Munkája során híg, vizes oldatok elektromos vezetőképességét tanulmányozta. A galvanikus vezetőképesség törvényei mellett az értekezés egyik tézispontja az volt, hogy az oldatban már ionok vannak jelen az elektromos áram rákapcsolása előtt.

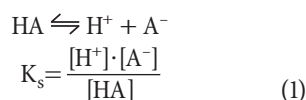
A kor kémikusai ezt nagy felháborodással fogadták, az értekezést gyengének minősítették, és Arrhenius-t igyekeztek további munkájában akadályozni. A doktori értekezés elfogadása ellen leghevesebben a híres osztrák tudós, Ludwig Boltzmann szólalt fel. Ezek a paradigmaváltások a tudományos fejlődés alapjai [1]. A felfedezéssel együtt jár a paradigma megváltozása, ahogy erről az irodalomban részletesen olvashatunk [1].

A kor fiatal, akkor már elismert kémikusa, Wilhelm Ostwald felismerte Arrheniusban a zsenit, és a továbbiakban együttműködtek az elmélet teljes kidolgozásában. Az elektrolitos disszociáció részleteit közleményben fejtette ki Arrhenius 1887-ben. Ő írta le először: ha víz az oldószer, akkor a folyamat neve hidratáció, ha egyéb, poláris oldószer, akkor solvátáció. Az 1903-ban kapott Nobel-díj igazolta a felfedezés nagy jelentőségét [2].

Wilhelm Ostwald több volt, mint munkatárs, Arrhenius 1927-ben bekövetkezett haláláig barátok voltak. Ostwald, a fizikai-kémia egyik megalapítója szintén Nobel-díjas tudós volt (1909). Nagyon sok tudományos felfedezés fűződik a nevéhez (a kémiai affinitás, a reakciósebesség fogalma, a sav-bázis indikátorok magyarázata, a hígítási törvény, színelmélet stb.), mégis a Nobel-díjat a katalizátorok felfedezéséért és hatásmechanizmusának kidolgozásáért kapta [2]. Egy ipartörténeti érdekesség: az ő kutatási eredményei alapján kezdtek ammóniából salétromsavat gyártani Németországban 1910-ben.

Az elektrolitos disszociáció alapösszefüggései

A folyamat alapösszefüggése, amit Arrhenius állapított meg, a tömeghatás törvénye. Egy gyenge, egyértékű sav disszociációjára az alábbi összefüggést kapjuk:



A szögletes zárójel az egyensúlyi koncentrációkat jelöli. A K_s savi egyensúlyi állandó a disszociált részecskék és a disszociálatlan molekulák hányadosa. Középerős és gyenge savak és bázisok esetén ez nagyon kis szám, tíz negatív hatványa. Az állandó független a koncentrációtól, de függ a hőmérséklettől és az oldószer dielektromos állandójától [3].

A következő mérőfldkő 1909. Tavaly volt száz éve, hogy Peter Sørensen dán kémikus és biokémikus bevezette a pH fogalmát, hogy ne kelljen a hidrogénion-koncentráció (aktivitás) megadásánál olyan kis számokat kezelni. Ennek hatására ugyanebben az évben

Wilhelm Ostwald javasolta, hogy a pH analógiájára vezessék be a pK fogalmát, ami a disszociációs állandó tízes alapú negatív logaritmus. Szintén 1909-ben Lawrence Joseph Henderson és Karl Albert Hasselbalch egymástól függetlenül és egymást kiegészítve létrehozta a róluk elnevezett, közismert függvényt, ami közvetlen kapcsolatot teremt a pH és a pK között, és lehetővé teszi a pK meghatározását. Ha az (1) összefüggésben a hidrogénion-koncentrációt és a K állandót felcseréljük, valamint a pH és pK jelölést használjuk, akkor az alábbi összefüggést kapjuk, ami Henderson–Hasselbalch-összefüggés néven ismert [4]:

$$pH = pK_s + \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \quad (2)$$

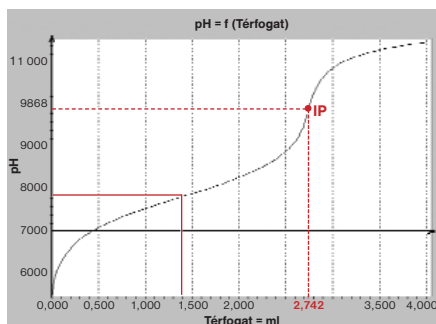
A (2) összefüggésben, ha a konjugált bázis (az anion) és a sav koncentrációja megegyezik, akkor $\log 1$ -et kapunk, amelynek az értéke nulla, vagyis a féltitráltsághoz (ez az ekvivalenciaponthoz tartozó fogyáérték fele) tartozó pH -érték megadja a savi disszociációs állandót (pK_s).

A disszociációs állandó meghatározása potenciometrikus titrálással

A (2) összefüggés csak középerős, illetve gyenge savak és bázisok esetében érvényes. Az **1. ábrán** egy gyenge sav titrálási görbét látunk. A titrálási görbék egyenértékpontjához tartozó inflexiós ponthoz húzott érintő a görbe összes pontjainak érintője közül a legmeredekebb. Megfigyelhetjük, hogy az x tengely („fogyástengely”) felől nézve az egyenértékponthoz tartozó inflexiós pontnál a görbe konvex (domború) – konkáv (homorú) átmenetű. Ez minden sav tit-

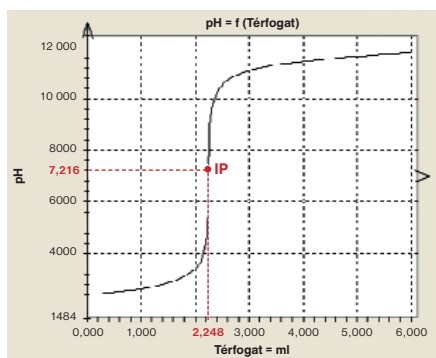


rálására igaz. A bázisoknál éppen fordított a helyzet.



1. ábra. Gyenge sav titrálási görbéje

A Henderson–Hasselbalch-összefüggés alapján az 1,37 ml-es fogyásértéket kivéve a pH-tengelyre, megkapjuk az adott oldószerben vagy oldószeregyben a pK értékét, ami jelen esetben 7,8. Hogyan tudjuk eldönteni, hogy ezt az egyszerű módszert használhatjuk-e a pK meghatározására? A döntésben az a törvényszerűség segít, hogy ha kicsi a disszociáció, akkor a „féltitráltságnál” még egy inflexiós pontot találunk, melyre az a jellemző, hogy a görbe átmenete mindig ellenkező, mint az egyenértékpont inflexiós pontjé, vagyis jelen esetben konkávból konvexbe megy át a görbe és az ehhez a ponthoz húzott érintő a görbe összes pontjának érintője közül a leglaposabb. Erős savak és bázisok titrálási görbéin az előbb tárgyalt inflexiós pontot nem látjuk. Ezzel a módszerrel pK-értéket nem tudunk meghatározni. Ennek alátámasztására bemutatjuk a kénsav titrálási görbét (2. ábra).



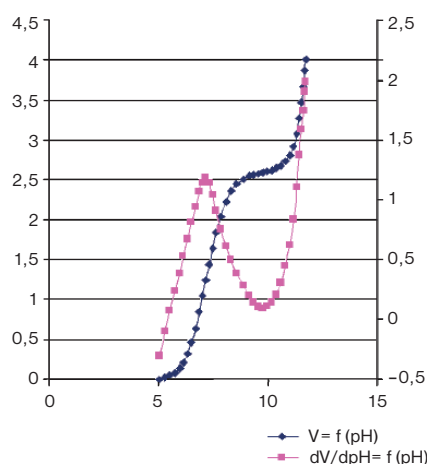
2. ábra. A kénsav titrálási görbéje

Az egyenértékpont esetében a „konvex-konkáv” átmenet jól látható. A féltitráltságnál (1,12 ml) ellenben nincs inflexiós pont. Ha ennek ellenére az előbbi módszert alkalmaznánk, akkor a pK-értékre 2,4-et kapnánk. Ilyen erős sav esetében ez irreálisan magas érték. Erős savak pK-értéke negatív (pl. a kénsav esetében $pK = -4$).

Felvetődhet a kérdés, hogy a kénsav pH-értéke miért nem 1 a pH-skálán leolvasott kb. 2,3 helyett. A magyarázat a következő: 0,1 M-os nátrium-hidroxiddal titrálva (a gyakorlatban legtöbbször 0,1 M-os mérőoldatokat használunk) 1 ml mérőoldat 4,9 mg kénsavnak felel meg. 40 ml vízben titrálunk, tehát 275 mg van 1000 ml-ben. Ez megfelel 0,005 normálnak. Ennek a negatív logaritmus 2,3, tehát számításaink helyesek. A mai, modern automata titrálórok esetében kellő pontosságot érünk el, ha 2–3 ml a mérőoldat fogyása, tehát híg oldatokat titrálunk meg, hogy elkerüljük a nagy fogyást. Ezért van a kénsavnak a titrálás kezdetén 2,3-as a pH-ja.

Pontosabb eredményt kapunk, ha képezzük a titrálási görbe derivált függvényét. A 3. ábrán látható függvény kiszámításához egy program a pK-hoz tartozó inflexiós pontot használja fel. (A 3. ábrán az 1. ábra inverz titrálási görbéjének első deriváltját mutatjuk be.) Természetesen vannak célkészülékek, amelyek sok egyéb fizikai-kémiai jellemző mellett pK-értéket is meg tudnak határozni titrálás alapján.

3. ábra. Egy „pK-meghatározó program” részlete



Az első derivált maximum- és minimumhelye bizonyítja a két inflexiós pont ellenkező átmenetét. A bal oldali függőleges tengely a fogyás-tengely, a jobb oldali függőleges tengely pedig a deriváltértékekkel összefüggő mennyiség. Az inverz titrálási görbe meredek szakasza megfelel a pK-szakasznak. A program levetíti az első derivált maximumát a vízszintes pH-tengelyre, és ez az érték a pK. A 10-es pH körüli derivált függvény minimuma felel meg az egyenértékpontnak. Természetesen a gyakorlatban kicsit bonyolultabb a program, mert bizonyos paramétereket a felhasználónak kell megadni, hogy a program helyesen számoljon. A programnak több érdekessége is

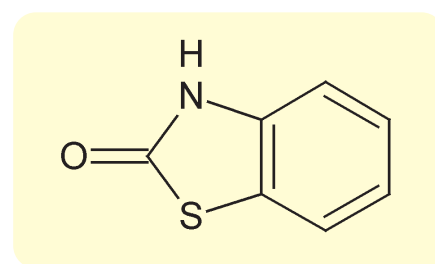
van, kettőt emelünk ezek közül: 1. Az ismert deriváltképzési eljárások (pl. Savitzky–Golay simító eljárás) csak egyenlő beosztású függvények esetén képesek a deriváltak előállítására. Az automata titrálóroknál ún. dinamikus üzemmódot használunk, vagyis az egyenértékpont közelében a pontosság miatt az adagolás lelassul: megfigyelhetjük, hogy a 10-es pH környékén a pontok sűrűsödnek. A másik: az egy nagyságrendbeli deriváltkülönbséget (érintők meredekségbeli eltérése) „normalizálták”.

A disszociációs állandó meghatározása ultraibolya spektroszkópiával

Az eddigiekből látszik, hogy a különböző meghatározási módszerek azt használják ki, hogy az adott vegyület protonált és deprotonált formájának tulajdonságai eltérnek egymástól, és ezt az eltérést mérjük az adott módszerrel. Ultraibolya (UV) (ritkábban látható, VIS) spektroszkópiával módszerrel olyan szerves vegyületek pK-értéke határozható meg, amelyeknél a protonált és deprotonált forma abszorpciós maximumának helye és intenzitása különbözik. A módszerrel többet megtudhatunk az [5] irodalomban.

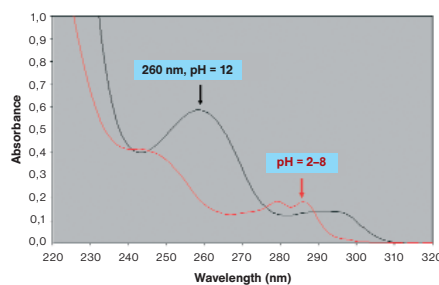
A 4. ábrán látható 2-benzotiazolinon a gyógyszerhatóanyagok gyakori molekularésze. Ha a gyógyszerhatóanyag egyéb protonálható-deprotonálható csoportot nem tartalmaz, akkor annak a gyógyszerhatóanyagnak a pK-értéke, amelyik ezt a molekularészt tartalmazza, körülbelül azonos ennek a molekulának a disszociációs állandójával.

4. ábra. A 2-benzotiazolinon képlete



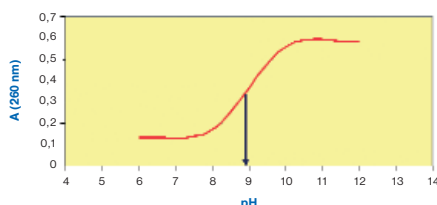
A mérést úgy hajtottuk végre, hogy Britton–Robinson-puffersorozat felhasználásával 2–12 pH-tartományban kis mennyiségű metanol felhasználásával feloldottuk a vegyületet. A tartományban 6 különböző pH-jú oldatot készítettünk (pH = 2, 4, 6, 8, 10 és 12).

Az 5. ábra jól szemlélteti, hogy a pH növekedése jelentős hipszokróm-eltolódást okoz; 285 nm-ről 260 nm-re tolódik el az ab-



5. ábra. A 2-benzotriazinon UV-spektruma különböző pH-értékeken

szorpciós maximum. A magasabb hullámhossznál levő maximumok a protonált formára jellemzők, vagyis a molekula szerkezete a 4. ábrán bemutatottnak felel meg, míg a 260 nm-es csúcs a deprotonált formához rendelhető, vagyis ekkor a nitrogénhez kötött hidrogén helyébe a pufferoldat nátriumkationja lép be. A mérésre legalkalmasabb hullámhossz 260 nm, itt a legnagyobb a molekula fajlagos abszorpciaváltozása.



6. ábra. A 2-benzotriazinon fajlagos abszorpciaváltozása a pH függvényében

A 6. ábrán a pH függvényében ábrázoltuk a fajlagos abszorpciaváltozásokat. A pH = 6–8 közötti tartomány a protonált formát, míg a pH = 10–12 tartomány a deprotonált formát képviseli. Az emelkedő szakaszban a két forma egyensúlyban van egymással. A görbe inflexiós pontjában a protonált és deprotonált forma koncentrációja megegyezik. Ha a pontot levetítjük a pH-tengelyre, akkor megkapjuk a vegyület pK-értékét.

A pK-meghatározás módszerei

Potenciometrikus titrálás

A meghatározás alapja a Henderson–Hasselbalch-összefüggés.

Konduktometriás meghatározás

Mérjük a vegyület oldatának ekvivalens vezetőképességét, majd az Ostwald-féle hígítási törvényt felhasználva kiszámítjuk a vegyület pK-értékét.

Ultraibolya-látható spektroszkópia

A meghatározás alapja a Henderson–Hasselbalch-összefüggés.

NMR-spektroszkópia

A protonált és deprotonált forma spektroszkópiai tulajdonságainak különbsége a meghatározás alapja.

Cirkuláris dikroizmus (CD) spektroszkópia

A meghatározás lényege nagyon hasonló az UV–VIS- és NMR-spektroszkópiai módszer-nél leírtakhoz.

Nagyhatékonyságú

folyadékkromatográfia (HPLC)

A két forma retenciós idejének különbségét használjuk fel a meghatározáshoz.

Kapilláris elektroforézis (CE)

A protonált-deprotonált forma vándorlási sebességét mutat, ezt használjuk ki a mérés során.

Intelligens programok (pl. Oracle, Pallas)

Nagyon jól használhatók kisebb molekulák esetében a molekula sav-bázis funkciók csoportjainak pK-meghatározására, de figyelembe kell venni, hogy a programok a molekulákat molekularészekből „rakják össze” és nem veszik tekintetbe az egyes részek közötti kölcsönhatásokat, amelyek módosíthatják a pK-értékeket.

A disszociációs állandó (pK) tartománya

A Henderson–Hasselbalch-összefüggés és a meghatározási lehetőségek alapján könnyen belátható, hogy a pH- és pK-érték között összefüggés van. A pK-skála azonban nem annyira egyértelmű, mint a pH-skála. A pH-skálát 1–14 között definiáljuk. Ha vizes oldatban egy vegyület pH-ja 7 alatt van, akkor savval, ha 7 felett van, akkor bázissal van dolgunk. Az irodalomban két savra (óleum, perklórsav) közölnek negatív pH-értékeket [3]. A pK-skála terjedelme nem 1–14 közé

1. táblázat. Néhány sav és bázis savi disszociációs állandója

Sav/bázis	pK = pK _s
Fenol	9,9
Ammónium-hidroxid	9,3
Kén-hidrogén	7,2
Szénsav	6,4
Hidroxil-amin	6,0
Kénsav	–3
Perklórsav	–7
Szupersavak	–10–(–15)
Mágikus savak	–20–(–25)
Karboránsav	–40

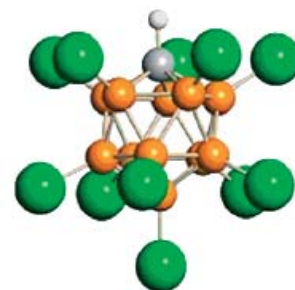
esik. Az 1. táblázatban néhány ismert gyenge sav, gyenge bázis és erős, valamint nagyon erős sav pK-értékét tüntettük fel.

Amikor pK-ról beszélünk, akkor ezen pK_s- vagy angol nyelvű irodalomban pK_a-értéket kell értenünk, vagyis a savi disszociációs állandót (s = sav, a = acid). A pK_b a bázisok disszociációs állandója, és ha 14-ből kivonjuk pK_b-t, akkor kapjuk meg a bázis konjugált sav párjának savi disszociációs állandóját. Ha nem tudjuk az anyagról, hogy sav vagy bázis, akkor úgy tűnik, mint ha a hidroxil-amin „erősebb sav” lenne, mint a kén-hidrogén vagy a szénsav. Pedig tudjuk, hogy nem így van.

A pK esetében az a törvényszerűség igaz, hogy minél kisebb értékű a pK, annál erősebb a sav, és a bázisoknál minél nagyobb értékű, annál erősebb a bázis (az ammónium-hidroxid, az ammónia vizes oldata erősebb bázis, mint a hidroxil-amin). A leírtak alapján savat csak savval és bázist csak bázissal hasonlíthatunk össze, és akkor érvényes a pH-nál ismert törvény.

A laboratóriumban használt erős savak közül a perklórsav a legerősebb sav. A –7-es értéknél nincs vége a skálának. Az 1927-ben James Connan által felfedezett szupersavak esetében pK körülbelül –15, [6], [7], [8]. Szupersav például a fluorszulfonsav, trifluormetán-szulfonsav. Az Oláh György magyar származású, Nobel-díjas kémikus által felfedezett és a preparatív kémiában hasznosított mágikus savak (pl. antimon-pentafluorid és fluorszulfonsav keveréke) pK-ja meghaladja a –20-at [8]. Jelenleg a világ legerősebb sava az amerikai Christopher Reed által 2004-ben felfedezett karboránsav (pK = –40) [7], [9]. Napjainkban itt a skála alsó határa. A karboránsav olyan erős sav, hogy a benzolt, fullerént könnyen protonálja.

7. ábra. A karboránsav térbeli képlete



A 7. ábrán láthatjuk a karboránsav térbeli képletét. Egy ikozaéder 12 csúcsából 11 pontban bóratom van, a tizenkettediken szén, melyen a proton helyezkedik el [7]. Mindegyik bóratom egy-egy klóratom van. A 11 klóratom nagyon erős elektron-



vonzó hatást fejt ki a tökéletesen szimmetrikus molekula elektronfelhőjére. A sav-erősség két feltétele maximálisan teljesül a szimmetria (pl. perklorátanion) és elektronzó szubsztituens hatására (pl. trifluorszulfonsav). A proton nagyon könnyen levál, ezért olyan nagy szám a pK-érték negatív előjellel.

A szuperbázisoknak egyelőre nincs olyan nagy jelentőségük, kevésbé ismertek az irodalomban. Szuperbázis például a metillítium vagy a butillítium, melyekben a lítiumkation disszociációja után visszamaradt alkilánion nagyon erős nukleofil ágens, még a karbonilcsoportot is képes megbontani [7]. A szuperbázisok pK-értékét csak becsülni lehet, nincs rá irodalmi adat, kb. +20–(+30) körüli érték lehet.

A negatív pK-értékeket nem lehet kísérletileg meghatározni, ezért termodinamikai adatokból számítják [3], [9]. Az egyes szerzők által közölt adatok között néha jelentős eltérések vannak, de biztos, hogy minél negatívabb egy sav pK-értéke, annál erősebb sav.

A disszociációs állandó néhány gyakorlati felhasználása

Gyógyszerkutatás és -fejlesztés

A gyógyszerkutatásban szinte minden fázisban felmerül a gyógyszerhatóanyagok szerkezetének és hatásának tanulmányozása során a disszociációs állandó ismeretének szükségessége [11]. A legtöbb gyógyszer hatása a receptrokon való kötődésen alapul. Ez a kötődés, illetve az enzim-szubsztrát kölcsönhatás Van der Waals-erőkkel valósul meg, de felléphet ionos kölcsönhatás is. A hatóanyagok protonálódási és ionizációs tulajdonságait a pK-értékük határozza meg. A disszociációs állandó ismeretében tisztázni lehet a kötődési mechanizmust. A disszociációs állandó ismerete szintén szükséges a gyógyszerek lipofilitásának (logP, logD) meghatározásához. A sejtmembránon a molekulák elsősorban semleges formában

jutnak át, mert ekkor a legnagyobb a hatóanyagok lipofilitása.

A gasztrointesztinális traktusban a pH változó, a gyomorban kb. 2, a belekben 6–8. Ha ismerjük a gyógyszerhatóanyag pK-értékét, akkor el tudjuk dönteni, hogy az adott traktusban milyen formában van jelen az anyag.

Ismert tény, hogy a gyógyszerhatóanyagokat sok formájában formulázzák. A sóképző (sav vagy bázis) kiválasztásánál mindkettő pK-értéke meghatározza a kiválasztási szempontot.

Nagyhatékonyságú

folyadékkromatográfiai mérések

Ha az eluens pH-ját a meghatározandó vegyület pK-értékéhez közel állítjuk be, akkor a molekula mindkét formája jelen van, a retenció idői csúsznak és zónaszélesedés is felléphet [10]. Általános szabály: $pH = pK \pm 2$. Az idézett irodalomból a témával kapcsolatos összes elvi lehetőségről és a zavaró hatások kiküszöböléséről mindent megtudhatunk.

Bázisok-sók előállítás

A gyógyszerhatóanyagok gyártásánál általában sók formájában állítjuk elő a hatóanyagot a felszívódás elősegítése és a stabilitás növelése miatt. Az adott bázis és sója pK-jának ismeretében, a pH-t mérve befolylásolni tudjuk a só forma kialakulását.

Többlépcsős titrálási görbén a lépcsők asszignációja

Ha például többfunkciós savat titrálunk, és ismerjük, vagy előzőleg meghatároztuk az egyes savcsoportok pK-ját, akkor az alacsonyabb pK az első lépcsőhöz rendelhető (erősebb sav). A következő pK az utána következő lépcsőt jellemzi stb. Ennek oka, hogy a többértékű savak (ha a pK-különbség $> 2,5-3$) külön lépcsőben titrálódnak. A disszociációs állandók növekvő sorrendben az egyes lépcsőkhöz rendelhetők (l. ortofoszforsav titrálása).

Magától érthetődik, hogy a leírtak ugyanúgy bázisokra is érvényesek, de az irodalom és a cikk szerzője főleg savakkal foglalkozik.

Záró gondolatok

Reméljük, hogy közleményünket olvasva a nem ezen a szakterületen dolgozó vegyésznek sikerült jobban megértenie a disszociációs állandó lényegét, és az olvasó egy helyen, leegyszerűsítve sok mindent megtudott erről a fontos anyagi állandóról. ●●●

IRODALOM

- [1] T. S. Kuhn, A tudományos forradalmak szerkezete, Gondolat Kiadó, Budapest, 1984.
- [2] F. Vészits, A Nobel-díjak kislexikona, Gondolat Kiadó, Budapest, 1974.
- [3] http://en.wikipedia.org/wiki/Acid_dissociation_constant
- [4] http://en.wikipedia.org/wiki/Henderson-Hasselbalch_equation
- [5] Görög S., Spektrofotometriás gyógyszeranalízis, Akadémia Kiadó, Budapest, 1993.
- [6] R.G. Pearson, Phys. Inorg. Chem. (1983) 85, 3533.
- [7] Veszprémi T., Általános kémia, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2008.
- [8] <http://www.absoluteastronomy.com/topics/Superacid>
- [9] http://www.chembuddy.com/?left=BATE&right=dissociation_constants
- [10] Fekete J., Folyadékkromatográfia elmélete és gyakorlata, Edison House Kft., Budapest, 2006.
- [11] B. Testa, H. Waterbeemd, G. Folkers, R. Guy, Pharmacokinetic Optimization in Drug Research, Biological, Physicochemical and Computational Strategies, Wiley-VCH, Zurich, 2001.

ÖSSZEFOGLALÁS

Meszlényi Gábor: A disszociációs állandó története, meghatározási és felhasználási lehetőségei

A szerző áttekintést ad a disszociációs állandó tudománytörténeti háttéréről, az alapösszefüggések gyakorlati hasznosításáról. Megismerhetjük az állandó néhány meghatározási módszerét. A potenciometrikus titrálással és ultraibolya spektroszkópiai módszerrel történő meghatározás a szerző saját mérése. A cikkben érinti a szuper- és mági-kus savak disszociációs állandójának értelmezését. Az olvasó betekintést nyer a gyakorlati felhasználás területébe is.

Részlet Sørensen cikkéből¹

Ha egy vizes oldatban a hidrogénionok, a hidroxidionok, illetve a víz koncentrációját rendre C_H -val, C_{OH^-} -val és C_{H_2O} -val jelöljük, ekkor, mint az jól ismert, a tömeghatás törvényéből következően az alábbi egyenlet írható fel: $(C_H \times C_{OH^-})/C_{H_2O} = \text{konstans}$.

Mivel C_{H_2O} már kevésbé híg oldatok esetében is állandónak vehető, a $(C_H \times C_{OH^-})$ szorzat is állandó, tehát: $(C_H \times C_{OH^-}) = \text{konstans}$. E szorzat értéke, amit általában, s e cikkben is, a víz disszociációs állandójának neveznek, 18 °C-on $0,64 \times 10^{-14}$; egy később ismertetendő mérősorozatban, melyet laboratóriumunk-

ban végeztünk, az átlagos értéket $0,72 \times 10^{-14}$ -nek, illetve más-ként kifejezve 10^{-14} -nek találtuk. Könnyen belátható, hogy e szám-érték segítségével a vizes oldatok hidrogénion-koncentrációja kiszámítható, ha ismert a hidroxidion-koncentráció, és viszont. ...

A hidrogénion-koncentráció értéke megfelelően kifejezhető az oldat normalitási faktorával, nevezetesen a 10 negatív kitevőjével. Mivel a továbbiakban gyakran hivatkozom erre, itt rögzítem, hogy a „hidrogénion-kitevő” elnevezést, valamint a P_H jelölést a 10 negatív kitevőjére alkalmazom. ■

¹ Biochemische Zeitschrift (1909) 21, 131–200. (Gács János fordítása, www.chemonet.hu.)



Radnóti Katalin

■ ELTE TTK Fizikai Intézet

Felmérés az elsőéves hallgatók kémia tudásáról

Második rész

A jelenlegi állapothoz vezető fő okok feltárása, elemzése

A rossz teljesítésnek nagyon sok oka van. Könnyű lenne bűnbakot keresni és egyszerűen kijelenteni, hogy a tanárok rosszul végzik a munkájukat. A természettudományos nevelést számtalan káros hatás érte az elmúlt évtizedekben. Ha csak az óraszám-csökkenést tekintjük, és semmilyen egyéb hatás nem érte volna a természettudományos oktatást, már az is komoly következményekhez vezetett volna. Egyáltalán, hogyan lehetett arra következtetni, hogy közel fele akkora óraszám mellett a tudásmennyiség a régi szinten tud maradni? Ez könnyen belátható a következő egyszerű hétköznapi példán: ha az autóvezetési gyakorlat idejét felére csökkentik, akkor kaphat ugyanolyan szintű képzést, tud-e ugyanolyan biztonságosan vezetni a tanfolyam végén egy tanulóvezető?

A különböző hazai felmérések szerint sajnos a fizika és a kémia az a két tantárgy, amelyet a diákok általában a legkevésbé szeretnek, ez a természettudományos nevelés legproblematisabbnak mutatózó területe, melynek lehetséges következményeivel több írásomban foglalkoztam (Radnóti 2003., 2005.)

Továbbá a dolgozati eredmények tükrében fel kell tennünk a következő kérdést: a diákok a fizika és a kémia tanulása közben megkapják-e, megszerzik-e valójában azt a tudást, amely szükséges ahhoz, hogy nemcsak a kifejezetten fizika, kémia, vegyészmérnöki alapszakra felvettek, hanem a többi természettudományi alapszakot választók is eredményesen tanulhassanak a felsőoktatásban?

Humán deficit van! – mondták többen a NAT első változatának készítése időszaká-

ban. Erre hivatkozva csökkentették a természettudományos órák számát, azok arányát a többi tantárgyhoz viszonyítva. Továbbá a mai munkaerőpiac átrendeződése, amely elsősorban a szolgáltatásokat helyezi előtérbe, több humán jellegű ismeretet igényel, felértékelődött például a kommunikációs kultúra stb. De mit fog, mit tud szolgáltatni egy társaság? Nagy részük olyan különböző előállított termékeket, melyek mögött természettudományos tartalmak, ismeretek húzódnak meg!

Összefoglalóan, *a kémia és a természettudományok megfelelő rangjának visszaadásában komoly szerepe van a szaktanároknak, de meg kell említeni az osztályfőnököket, majd az iskolák igazgatóit, végül pedig a szülőket, akiknek az iskola a vélt vagy valós igényeit ki akarja szolgálni. Ugyanis ez utóbbiból komoly torzulások keletkezhetnek. Például elvárják, hogy a kémia tanárok ne legyenek kellően igényesek, jó osztályzatokat adjanak stb.*

A közoktatás „modernizációja”

Az egymást követő oktatási kormányzatok folyamatosan lecsökkentették a természettudományos tantárgyak óraszámait. Nem világos, hogy ez miből következett. Talán abból, hogy a rendszerváltást követő években sokan úgy gondolták, hogy nincs szüksége a társadalomnak a magas színvonalú természettudományos műveltségre. A rendszerváltás kapcsán valóban sok jogászra és gazdasági szakemberre volt szükség, hiszen át kellett alakítani hazánk jogrendszerét és a gazdasági szabályozást (Vári 1997.). Az érettségizett diákok még napjainkban is a korábbiaknál jóval nagyobb arányban jelentkeznek ezekre a szakokra, pedig a munkaerőpiacnak ma már közel

sincs akkora szüksége ilyen végzettségű szakemberekre. Továbbá sok felsőoktatási intézmény „állt rá az olcsóbb”, ilyen jellegű képzésre, mely napjainkra egyes szakok esetében túlképzést okozott. A természettudományos és mérnöki szakok pedig viszszaeszenvedtek. Erre hivatkozva csökkent a közoktatásban a természettudományos tantárgyak óraszámja és ezzel párhuzamosan azok megbecsültsége, mind a felvételi követelmények, mind pedig az érettségi vizsga struktúrájának kialakításában. Korábban például a fizikajegyek kötelezően beleszámítottak a felvételi pontszámok alakulásába, ám ezt a gyakorlatot megszüntették, mondván, nincs rá szükség. Mind ez egyben azt is sugallja, hogy a természettudományos ismeretek napjaink technikai eszközökkel felszerelt világában, mai társadalmunkban nem fontosak, és ennek következtében a természettudományi, illetve műszaki pályák nem vonzóak a fiatalok számára, ráadásul egyéb, például gazdasági pályák anyagilag jóval gyorsabb előrehaladást ígérnek.

A felvételiző diákok jelentős része (közel 90%) bejut a felsőoktatásba, amely a középiskolához hasonlóan „eltömegesedett”. Ebből adódóan olyan hallgatók is bekerülnek az egyetemekre, akiknek erre a korábbi években nem lett volna lehetőségük. Ezek nem feltétlenül a „legokosabb” diákok, mivel ők a fentiekben leírt társadalmi környezet miatt nem a természettudományok tanulásába fektetik energiáikat. Ha a 2009-ben érvényes 160-as alsó felsőoktatási ponthatárt visszavezetjük középiskolai érdemjegyekre, olyan gyerekek számára is kitarjuk a felsőoktatás kapuit, akiknek szinte mindenképp ötös osztályzatuk volt a középiskolában. Ilyen gyerekeknek semmilyen szakot sincs esélyük elvégezni.



A felvételi pontszámok jelenlegi szisztéma szerinti kiszámítása, mely egyben belépő a felsőoktatásba is, nem tükrözi megfelelően a hallgatók olyan jellegű tudását, amely szükséges lenne választott szakjuk eredményes tanulásához. Persze lehet kérni azt (amit több társadalmi szervezet a közel múltban meg is tett), hogy a felsőoktatási intézmények írják elő a felvételhez kötelezően – esetünkben – a kémia érettségit, lehetőleg emelt szinten. Azonban minden felsőoktatási intézmény számára az *egységesen kötelező* szak tárgyi emelt szintű érettségi bevezetésének az lenne a következménye, hogy még kevesebb hallgató választaná azt az intézményt. Amelyik egyetem ezt megtenné, annak ez a gazdasági ellehetetlenüléséhez vezetne.

A felsőoktatás napjainkban adott helyzet elé van állítva, melyet valamilyen formában kezelnie kell. Felmérésünk eredményeképp több intézményben „felzárkóztató jellegű” foglalkozásokat iktattak be a hallgatói órakeretbe, ezáltal lehetőséget teremtve arra, hogy a hallgatók megpróbálhassák pótolni a hiányosságait.

A jelenlegi pontszámítási, felvételi rendszer valójában becsapja a diákokat. Ők jogosan gondolják azt, hogy felvételi pontjaik alapján megfelelnek azon intézmény igényeinek, ahová felvételt nyertek. De sokuk az első félév végén (vagy már hamarabb) azal szembesül, hogy ez egyáltalán nincs így. Ennek több komoly negatív hatása lehet. Egyrészt drága a szülőnek és a társadalomnak egyaránt, hogy a diák feleslegesen időt töltött el olyan tanulmányokkal (ez akár egy-két év is lehet!), melyeknek végül nem lett eredménye, hiszen nem szerezte meg a diplomát. Lehet az is cél, hogy a felsőoktatás mintegy az ifjúsági munkanélküliség levezetésének egyik módja? Ez nagyon drága! (Ha üdülne ez idő alatt állami pénzen a Mátrában, lehet, hogy az olcsóbb lenne.) Akinek felsőoktatásban tanuló gyereke van, az tudja, hogy minimum egy minimálbérenyi összeget rá kell fordítania havonta. Ha egy kudarcot vallott fiatalnál megnézzük, hogy az egyetemen hiába eltöltött egy-két év alatt mekkora összeget költött a szülő és az állam, meg fogunk döbbsenni. Nem arról van szó, hogy ellenezném, hogy minél többen szerezzenek diplomát, sőt támogatom ezt, de ha a felvettek 80%-ánál kevesebben végeznek, akkor a felsőoktatásra fordított szükséges társadalmi erőforrások jelentős részét még el is pazaroljuk.



SZABADOS ÁGNES FELVÉTELE

Akadályverseny az ELTE Kémiai Intézetében

A felsőoktatás tanárait is nagyon negatív hatások érik. Például az első évfolyamon nagyon nagy a terhelés, sok diákot kell oktatni. A tanár a neveket sem tudja megjegyezni, még a gyakorlatokon is tömegek ülnek, nagyon személytelen az oktatás. A nem megfelelő előzetes tudásból adódóan sok az elégtelen, illetve sokan már az első egy-két hét után eltűnnek. Többünk számára ez nagyon frusztráló. A felsőbb évfolyamokon oktatóknak viszont jóval kevesebb órájuk van. Például a korábban megszokott három csoport helyett esetleg csak egy csoportnyi hallgató „jön össze”. Azt sem szabad elfelejteni, hogy ezt a jelentős kapacitáslekötést az állam nem finanszírozza, nincs benne a „fejpénzben”, hogy a külön foglalkozások keretében felzárkóztató órákat kell tartani.

Napjainkban már világosan látszik, hogy nem lett volna szabad ennyire „szétverni” a természettudományi oktatást, mivel nem túl nagy előrelátással is lehetett volna tudni, hogy egyre jobban technicizálódó világunkban az embereknek szükségük van természettudományos ismeretekre. Napjainkban már ott tartunk, hogy az Európai Unió országaiban nálunk alacsonyabb a műszaki végzettségű fiatalok aránya („ez az EU-átlagnak mindössze 39 százaléka”; Nawal 2006.).

A fent jelzett óraszám-csökkentési tendencia még napjainkban is tetten érhető a különböző kerettantervek által javasolt időkereteket vizsgálva, például a heti 2 órás fizikából sok helyen csak 1,5 óra lett. Sőt, mivel egyre kevesebb diák választja a természettudományos tanári hivatást, a fizika és kémia szakos tanárok hamarosan „veszélyeztetett fajjá” válnak – akkor majd mi lesz a reakció? Hát szüntessük meg ezeket a tantárgyakat? A gyerekeknek úgyis mindig csak nehézségeket okozott a tanulásuk...

„A tömeges egyetemi bukások megkérdőjelezik annak a nemzetközi vizsgálatnak

az eredményét, amely nemrég kiválóra értékelte diákjaink természettudományos ismereteit” – írta Pintér Attila a Népszabadság 2009. január 17-i számában.

A 2007-ben lebonyolított TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) vizsgálatok nyilvánosságra hozott adatai szerint nemzetközi összehasonlításban a magyar tanulók jó eredményeket értek el. (A TIMSS-vizsgálatok eredményeiről részletesen lehet tájékozódni a következő helyen: <http://timss.bc.edu/>.)

Ezek szerint 4. osztályos tanulóink 536 pontos eredménye a legjobbak közt van, és a 8. osztályosok 539 pontos teljesítményéről is hasonlóak mondhatók el. 1995, az első TIMSS-vizsgálat óta a magyar 4. és 8. osztályos diákok teljesítménye nem változott szignifikánsan, csak kisebb mértékű teljesítményingadozás volt megfigyelhető (Bálási és munkatársai 2008.). Az imént említett eredmények nagyon tetszetősek az oktatási kormányzatok számára, melyekkel akár igazolhatnák is az elmúlt évtizedek folyamatos változtatását, mely a természettudományi oktatás területén legfőképpen abban merült ki, hogy csökkentette azok óraszámát. Ellenben vannak ennek teljesen elmentmondó tapasztalatok is, például a jelen tanulmányunkban közzétett adatok egészen mást mutatnak.

Napjainkban az iskoláztatás lezáró részének tekintett érettségi vizsga tölti be bizonyos mértékig a közoktatást éppen elhagyó diákok esetében a rendszerszintű értékelés szerepét. Az eredmények jól dokumentáltak és nyilvánosak. Az elemző statisztikák elsősorban az érdemjegyekre, néha a teljesítési százalékokra épülnek. Az adatok szerint például a fizika és a kémia tantárgyak esetében a középszintű érettségi eredményei 60–65%-os, vagyis jó (4) átlag eredményt mutatnak. Az emelt szintű érettségi vizsgák átlagos eredményei minden természettudományos tantárgy esetében elérik a jeles (5) eredményt.

A műszaki és természettudományos felsőoktatásban tanító kollégák tapasztalatai egészen mások a hozzájuk érkező hallgatók felkészültségét illetően. Felmérésünkkel éppen ezt támasztottuk alá, ami ellentmondásnak látszik. Mi lehet ennek az oka?

A természettudományok tanítási lehetőségei a közoktatásban

Az utóbbi években a tanárok helyzete, motiváltsága nem növekedhetett, mivel csök-



kent a jövedelmük, megnőtt a kötelező óraszám stb., vagyis munkakörülményeik jelentősen romlottak. Erre mutatott rá az Oktatási és Kulturális Minisztérium döntéselőkészítő, véleményező és javaslattevő országos szakértői testületeként működő Országos Köznevelési Tanácsnak (OKNT) a természettudományi nevelés helyzetéért aggódó, a közoktatásban és felsőoktatásban tanító tanárok, kutatók kifejezett kérésére létrehozott, a természettudományos közoktatás helyzetét vizsgáló ad hoc bizottsága által 2008 nyarán, szintén társadalmi munkában készített tanulmány is.

A bizottság feladata volt a jelenlegi helyzet feltárása és elemzése, majd javaslatok megfogalmazása. Ennek keretében kérte a bizottság a természettudományi tantárgyakat tanító kollégákat arra, hogy töltsenek ki egy kérdőívet, hogy a megállapításokat időszerű, konkrét adatokkal lehessen alátámasztani.¹ A cikk következő részében az adatgyűjtés néhány, a témához tartozó fontosabb, általános eredményét mutatom be.

Több mint ezer kérdőívet töltöttek ki a kollégák, így mintánk elég tekintélyes lett, 1033 darabból áll. Azt kértük, hogy mindenki szakja szerint külön-külön kérdőívet töltsön ki. A szakok szerinti megoszlások a következők voltak: az 1033 kérdőívet kitöltők közül 185-en tanítanak biológiát, 490-en fizikát, 334-en kémiát, 12-en integrált természettudományt és 12-en környezettant. A fizika és a kémia tantárgyak esetében az országban tanítóknak közel 10%-a kitöltötte kérdőívünket.

Az óraszámok csökkenését a tanárok nagyon nehezményezik. Kérdőívünk utolsó részében különböző megjegyzéseket is lehetett tenni. 468 fő élt ezzel a lehetőséggel. A megjegyzések numerikus kódolásra kategóriákat alakítottunk ki. A legtöbben, 313 fő, a tananyag feldolgozásához szükséges tanórák elégtelen voltát emelték ki. Sok iskolában csak heti 1,5 óra van azokon az évfolyamokon, ahol szerepel a kémia.

Az alacsony heti óraszámokból következik, hogy a természettudomány szakos kollégák nagyon sok diákot tanítanak. Hazánkban ezeket a tantárgyakat az oktatási intézmények túlnyomó részében nem ta-

nítják csoportbontásban, míg a matematika és az idegen nyelv oktatása esetében ez szokás. Így ebből is keletkeznek feszültségek a tantestületekben. A probléma felkarolására a Pedagógus Szakszervezetten belül külön platform is alakult hazánkban. A tagok minden lehetséges fórumon hangoztatják, hogy a sok diák miatt valójában a természettudományi szakos tanároknak sokkal többet kell dolgozniuk a fizetésükért. A természettudományi tanárok által tanított átlagos csoportlétszám: $25,2 \pm 5,8$ fő.

Így miként várhatjuk el az egyéni, differenciált foglalkozást? Sok kolléga csak a tantárgyából felvételizőkkel, érettségizőkkel foglalkozik a tanórán, a többi pedig azt csinál, amit akar, csak csendben legyen. Azokra a diákokra, akik pedig olyan szakra mennek, mely ilyen értelemben nem szakirány, már nem marad energiájuk. Mutatja ezt például a környezettanra készülő diákok kémiatudása. Gyakran előfordul az is, hogy az illető diák a 10. évfolyamon még nem is tudja, hova jelentkezik, utána pedig nincs is lehetősége bepótolni a hiányokat, hiszen a kémia tantárgy oktatása a 11. évfolyamon már évekkal ezelőtt megszűnt.

A tanárok nagyon sokféle tevékenységért kaphatnak órákedvezményt, ez adatgyűjtésünkéből is egyértelműen látszik. Ilyen például az osztályfőnöki, illetve szakszervezeti vezetői feladatok ellátása, az iskolavezetésben való részvétel stb. Azonban a tanórai kísérletek előkészítésére a kérdőívet kitöltők közül mindössze 3 kollégának van egy-két óra kedvezménye.

Kérdőívünkben rákérdeztünk a kísérleti munka anyagi támogatására is (három évre visszamenőleg). A válaszokból az derül ki, hogy (néhány kiugró példától eltekintve) a fenntartó a legtöbb intézményben csak évente néhány ezer forint erejéig tudja biztosítani a tárgyi feltételeket. Pályázati, alapítványi pénzek ritkán kerülnek ilyen jellegű felhasználásra. Meg kell jegyeznünk, hogy az iskolák között rendkívül nagyok a különbségek. Van néhány iskola, ahol milliós nagyságrendű összegekről számoltak be. Ez a tény is rámutat hazánkban a források rendkívül egyenetlen eloszlására.

Megkérdeztük a tanárokat, hogy milyen tanórán kívüli foglalkozásokat tartanak. Adataink szerint a kollégák jelentős része külön is foglalkozik a diákokkal. Korrepetálást, érettségi-előkészítést, tanulmányi versenyekre való felkészítést, szakköri foglalkozásokat tartanak, jellemzően heti 2 órában.

Érdeklődtünk arról is, hogy amikor a tanárkolléga konferencián vesz részt, vagy kísértanárként utazik versenyző diákjával,

milyen mértékben járul hozzá az iskola a kiadásaihoz, kifizeti-e a részvételi díjat és az útiköltséget. Érdekes kérdés, hogy az iskolák anyagilag elismerik-e a fenti tevékenységeket. Eredményeink szerint az 1033 fő közül csak 253 esetben történik így. 350 fő csak alkalmanként kap pénzt érte, míg 429 fő egyáltalán nem, vagyis társadalmi munkában végzi ezt a tevékenységet! Ez a sok társadalmi munka a tehetséggondozás és önképzés területén rendkívül elgondolkodtató!

A jelenlegi helyzet megváltoztatásának korlátai

A feltárt számtalan probléma ellenére látni kell azt is, hogy a jelenlegi helyzet megváltoztatása nem egyszerű feladat. Maguk a közép- és általános iskolai tanárok és a felsőoktatásban tanítók is nehezményezik a napjainkra kialakult alacsony óraszámokat. De azok visszaállítása a korábbi évek szintjére sajnos nem lehetséges. Az óraszámcsökkentés, iskolabezárások stb. okozta elbocsátások és a fentebb említett nehéz munkakörülmények miatt mostanra sokan elhagyták a pályát. Felmérésünkben vizsgáltuk a jelenleg pályán lévő tanárok korelosztását is, mely azt mutatja, hogy 10 éven belül közel 1/3-ad részük nyugdíjas korú lesz, míg a fiatalabb, 35 év alatti tanárok aránya mindössze 10–15%! Vagyis a jelenlegi (csökkentett számú) kémiaórák ellátása is veszélybe kerülhet!

A fiatalok számára nem vonzó a kémia- és fizikatanári pálya (részben a fenti okok miatt). Az OKNT számára készített jelentésben évekre visszamenőleg vizsgáltuk a kibocsátott tanárok számát, mely drasztikus csökkenést mutatott. Adatgyűjtésünkéből az is látszik, hogy nagyon kevesen választják a BSc-s hallgatók közül a tanári szakirányt. Sőt, például főszakként fizikatanári tanulmányokat az ELTE-n a 2009-es évben egyetlen hallgató sem kezdett el. Mind ezen okok miatt a természettudományos óraszámok növelése a jelen helyzetben már súlyos tanárhiányhoz vezetne.

Ma reális alternatívát csak az jelenthet, hogy bizonyos osztályokban emelik a természettudományos tanórák számát, mintegy „reál” osztályokat hoznak létre az iskolákban. Az OKNT javaslatban ennek párjaként „humán” osztályok létrehozása is szerepel, melyekben viszont alacsonyabb lehet a természettudományos tanórák száma a 9–12. évfolyamokon. És természetesen maradnának a „normál” vagy „általános tantervű” osztályok, ahol nem történne ilyen jellegű változás. Azok a diákok, akik nem

¹ A felmérés megszervezésében és kiértékelésében részt vettek: Baranyai József és Bán Sándor (biológia), Hegyiné Farkas Éva (korfák), Király Béla (kiértékelő program), Radnóti Katalin (kérdőív összeállítása, kiértékelő program tesztelése, általános rész kiértékelése, fizika), Rausch Péter (programozás, webes megjelenítés), Szalay Luca (kérdőív összeállítása, webes megjelenítés megszervezése), Ujvári Sándor (jelentés szerkesztése), Varga Márta és Baranyi Ilona (kémia), Moróné Tapody Éva (levelezőlista).



tudják még 14 éves korukban eldönteni, hogy mivel is szeretnének felnőttkorukban foglalkozni, ide járnának. Azonban nagyon fontos lenne idejekorán kiválasztani és emelt óraszámban (a reál tagozaton) tanítani azokat a diákokat, akik már a természettudományos irányban való továbbtanulás mellett döntöttek!

Javaslatok

Azt hiszem, senki nem vitatja, hogy a jelenlegi állapoton változtatni kell. Abban, hogy mit kellene, illetve lehetne tenni (sokszor sajnos politikai pártállástól is függően), többféle álláspont ismert. Nem tudom, és nem is akarom felvállalni, hogy a teljes oktatási rendszer átalakítására tegyék javaslatokat. A rossz teljesítmény hosszú időre és sok okra vezethető vissza. Én *kizárólag szakmai szempontok alapján* csak néhányat szeretnék kiemelni, amelyek rövid távon orvosolhatóak lennének, és az sem elhanyagolható, hogy nagy részük bevezetéséhez egy fillér sem kellene. Ebből adódóan olyan kérdésekkel, mint a tanári „életpályamodell”, kiválóan teljesítő szaktanárok erkölcsi-szakmai megbecsülése, papíron létező látszat minőségbiztosítási rendszer helyett „független” iskola/szaktanári minősítés, kiszámítható finanszírozás, oktatási rendszer éppen aktuális pártpolitikától való függetlenítése stb. nem foglalkozom, de ezek nélkül – szakmai meggyőződéseim szerint – nem tudunk igazán előrelépni.

- Az eredmények az érettségi vizsga és **a tanulmányi versenyek** jelentőségét mutatják. Azt láthatjuk, hogy azok a diákok, akik tanulmányi versenyeken vettek részt, sokkal jobban teljesítenek. Tehát a diákokat az érettségire való felkészítés mellett érdemes versenyeztetni is! Javasolom, hogy az a diák, aki rangos tanulmányi versenyen (OKTV, Diákolimpia stb.) az OKM által meghatározott kritériumok alapján eredményes, szakirányának megfelelő felsőoktatási helyre felvételt nyerjen, például kapjon 480 pontot. Ez komoly ösztönzést jelentene a diákok számára.
- Javasolom a **felvételi pontszámok szakspecifikus számítását**, mivel a számítás jelen formájában nem tükrözi a diákok olyan jellegű előzetes tudását, mely szükséges lenne választott szakjuk eredményes elvégzéséhez. Például vegyészmérnöknek jelentkező tanulónál a kémia (esetleg még a fizika) felvételi pontszámait két-háromszoros szorzóval számítanák be a felvételi pontszámokba.

- **A szakirányú érettségi** bevezetése a felsőoktatási felvétélhez, a felsőoktatási intézmények a jelenlegivel azonos mértékű(!) finanszírozása mellett.
- **A felvételi információs rendszert** teljesen át kellene alakítani. Szükség lenne például a Felvi.hu honlap (www.felvi.hu) kibővítésére, ahol minden egyetem és főiskola minden szakjának a leírása megtalálható lenne kb. 4–5 oldalban. Ez tartalmazná például, hogy milyen konkrét területre képez szakembereket, milyen a tanulmányi rendszer, milyen tantárgyakat tanítanak (oktatási hálótér közlése), melyek a tapasztalatok szerint a legtöbb bukással járó „nehéz” tantárgyak, az átlinkeléseket az illető felsőoktatási intézmény honlapjára stb. Számos esetben megfigyelhető volt, hogy a leendő hallgatónak eszébe sem jutott, hogy „harmatgyenge” kémiai és mégis olyan szakra jelentkezik, ahol a kémia alapozó tárgy. Mi lesz vele az egyetemen? Több olyan környezettan szakos hallgató vett részt a felmérésben, aki kémiaiából csak annyit tudott, hogy a konyhasó oldódik vízben. Hogyan határozza meg ez a hallgató valamely folyó szennyezettségét? Hogyan fogja megvédeni a természetet, ha azt sem tudja, mi ellen kell védenie? Valószínűleg a környezettant összekeveri a természetvédelemmel és azt hiszi, ez olyan „állatsimogató szak”.
- Az ország felsőoktatási intézményeiben általánossá kellene tenni a **felzárkóztatást**, melynek finanszírozását meg kell oldani. Javasolom a tematikák megalkotását, melyeket azonban nem lenne célszerű egységesíteni, hanem gyakorlatilag minden csoport számára egyedi tematika szükséges a hiányok legétől és a képzési céloktól függően. Ellenben fontosnak tartom a tapasztalatok különböző fórumokon történő rendszeres megbeszélését.
- Szükséges lenne a **közoktatásban a módszertani megújulás**, több probléma típusú feladat megoldása, több valódi tevékenység, valós élethelyzetek elemzése és minél kevesebb teret engedni a „magolósos jellegű” tanulásnak. Fontos a diákok mindenkor előzetes tudásának figyelembe vétele, a fogalmi fejlődés figyelemmel kísérése különös tekintettel az alapfogalmakra (részecskekép alakulása, energia stb.).
- Fontos lenne a gyerekekben a **természettudományos érdeklődés felkeltése**, nemcsak a tanórák keretében (ahol a tanrend szerint kell haladni és

ez a diákok számára sokszor unalmas), hanem például **természettudományos hetek szervezésével**, neves előadók, egyetemi oktatók meghívásával, különböző neves tudósok évfordulójának megünneplésével, egyetemekre és (interaktív) természettudományi múzeumokba szervezett látogatásokkal. A fenti tevékenységek segítése céljából szükségesnek látom ilyen „hálózat” szervezését azokból az oktatókból, akik ezt vállalják, és elérhetőségeik elküldését a középiskolák számára, felhívva a tanárok figyelmét, hogy éljenek a lehetőségekkel diákjaik további sikeres tanulmányai érdekében.

- **Reál osztályok** létrehozása, az OKNT javaslatának megfelelően. A tanárok nagyobb ösztönzése akár anyagilag is, az iskolai szertárfejlesztés segítése, a fenti céloknak megfelelő pályázatok kiírása.
- A középiskolák **ne csak arról kapjanak értesítést, hogy kiket vettek fel** különböző felsőoktatási intézményekbe, hanem arról is, hogy miként teljesítik tanulmányi kötelezettségeiket az első félévben, évben. Ennek alapján célszerű „rangsort” kialakítani jelen körülmények között.

A felmérés tapasztalatai honlapomon részletesen is megtekinthetők: http://members.iif.hu/rad8012/index_elemei/kriterium.htm.

IRODALOM

- Balázs Ildikó, Schumann Róbert, Szalay Balázs, Szepesi Ildikó: TIMSS 2007 Összefoglaló jelentés a 4. és 8. évfolyamos tanulók képességeiről matematikából és természettudományból. Oktatási Hivatal, Budapest, 2008.
- Nawal, Billo (2006): Az innováció helyzete és finanszírozása az Európai Unióban, illetve Magyarországon. Előadásjegyzet.
- http://www.bolyai.elte.hu/download/eloadas/szakmai/innov/200620071/esszek/Billo_N_Innovacio.pdf (letöltés: 2010. február 23.)
- Pintér Attila (2009): A nulláról kezdik a természettudományokat. Népszabadság, 2009. január 17. 4.
- Radnóti Katalin (2003): Előismeretek a kémia eredményes tanulásához. Módszertani Lapok, Kémia (2003) 10, 7–34.
- Radnóti Katalin (2005): A kémiaoktatás problémái. A Kémia Tanítása. MOZAIK (2005) 1, 3–9.
- Tóth Zoltán, Radnóti Katalin (2009): Elsőéves BSc-hallgatók sikeressége egy meghatározó reagenssel kapcsolatos számítási feladat megoldásában. Középiskolai Kémiai Lapok (2009) 5, 375–390.
- Vári Péter: PISA-vizsgálat 2000. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Vári Péter, Krolopp Judit (1997): Egy nemzetközi felmérés főbb eredményei (TIMSS). Új Pedagógiai Szemle (1997) 3.
- Walter Béla (2009): A kémia a sikeres randevú tudománya. Mentor Magazin (2009) 3, 14–16.
- <http://timss.bc.edu/timss1995> (letöltés: 2009. február 15.)
- http://members.iif.hu/rad8012/index_elemei/kriterium.htm (letöltés: 2010. február 19.)



Szerves űrvegyületek

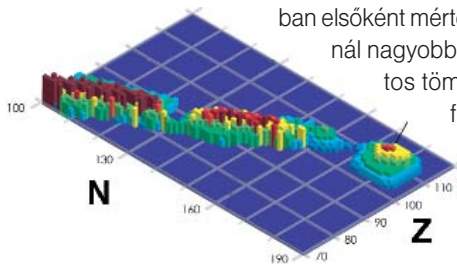


1969. szeptember 28-án délelőtt 10 óra 58 perckor az ausztráliai Murchison lakói nagy meteorrobanást láthattak. Ezt követően rövid idő alatt a környékről 100 kg-nál is több meteorittörmelékot szedtek össze. A Murchison-meteorit így a tudomány által legalaposabban tanulmányozott földön kívüli anyagdarabok egyike lett. Az eddigi kutatások azonban mindig egy adott vegyület vagy vegyületcsalád vizsgálatát célozták, a meteorit szerves anyagainak általános elemzésére majd negyven évet kellett várni. Német tudósok ultranagy felbontású tömegspektrometriás és NMR-spektroszkópiás vizsgálatok alapján azt valószínűsítették, hogy a meteorit több millió különböző szerves vegyületet tartalmaz. Így az égből hullott kő analízise további kísérleti információt is nyújthat az élet keletkezésének modellezéséhez.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 107, 2763. (2010)

Szupernehézelem-tömegspektrometria

Német tudósok a darmstadti Helmholtz Nehézion-kutató Központban elsőként mérték meg néhány, az uránnál nagyobb rendszámú izotóp pontos tömegét az erre a célra kifejlesztett SHIPTRAP⁵



Penning ionsapadás tömegspektrométerrel. A módszer teljesítőképességét a ²⁵²No, ²⁵³No és ²⁵⁴No

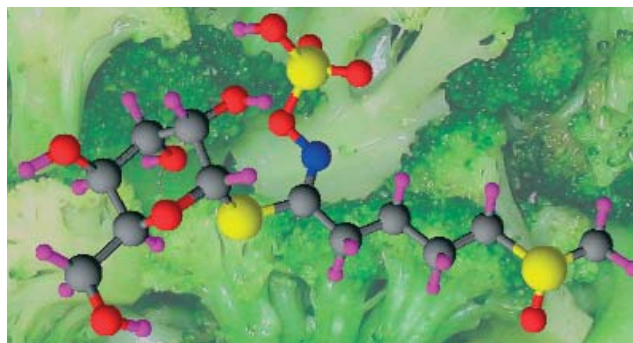
nuklidokon mutatták be: ezek felezési ideje másodperc nagyságrendű. Korábban hasonló tömegadatokat csak közvetett módszerrel és jóval kevésbé pontosan, a radioaktív bomlások energiaelemzésével lehetett számolni. Az új műszer nagy lépést jelent az atommagok stabilitási szigete, vagyis a ²⁹⁸Uuq körüli, várhatóan legalább többórás felezési idejű izotópok megismerése felé.

Nature 463, 785. (2010)

Rákkezelő brokkoli

Ha nincsen éppen alkalmasabb módszer a daganatos betegségek kezelésére, akkor naponta néhány falat brokkoli is megteszi. Legalábbis ezt tapasztalták amerikai kutatók egérikísérletekben a leggyakoribb bőrráktípus tanulmányozásakor. A hatóanyag minden bizonnyal a szulforafén [$\text{CH}_3\text{SO}(\text{CH}_2)_4\text{NCS}$] nevű vegyület, amely a brokkoliban lévő, szénhidrát-tartalmú prekursorból, a glükorafaninból keletkezik emésztés során. A szulforafén bőrrákellenes hatása a kísérletek tanúsága szerint lényegében megegyezik a brokkoliéval.

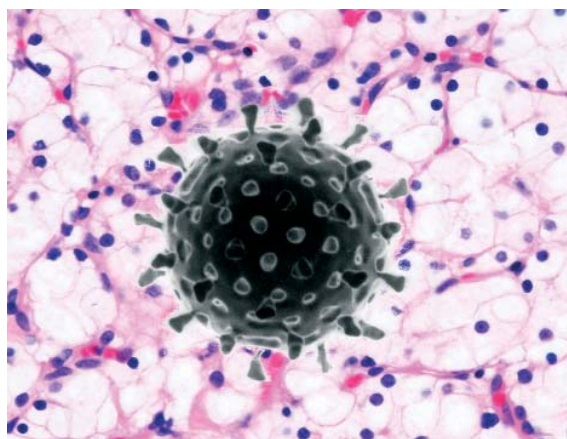
Photochem. Photobiol. Sci. 9, 597. (2010)



CENTENÁRIUM

George Winchester: A Brush for Collecting Mercury
Nature, Vol. 83, p. 461 (1910. június 16.)

Megnyugodhatnak mindazok, akik eddig hosszú álmatlan éjszakákat töltöttek azon töprengve, ki is találhatta ki a kifolyt higanycseppek ecsetes összetételési módszerét. Az érdem George Winchesteré, aki az idézett cikk megjelenésekor a Washington and Jefferson College fizikai tanszékét vezette. Itt 1919-ben mondtak fel neki, mert megbuktatott néhány élsportolót, aki a főiskolán tanult. Az első világháború után a Rutgers Egyetem fizikai intézetének megszervezésében játszott nagy szerepet. Jelentős tudományos felfedezés nem fűződik a nevéhez.



Vírusmodellezés a rák ellen

A daganatos betegségek kezelésének új lehetőségét nyitotta meg az a felismerés, hogy egyes vírusok azokat a replikációs mechanizmusokat támadják meg, amelyek révén a rákos sejtek szaporodnak. Így a vírusfertőzés megállíthatja a daganat növekedését. A daganat és a vírus kölcsönhatása igen bonyolult folyamat, ezért amerikai kutatók számítógépes szimuláció segítségével próbáltak további információt nyerni róla. A modellvírus elsősorban kompakt, kisméretű daganatok ellen bizonyult hatásosnak, ezek szerint a vírusterápia és a kemoterápia kombinációja igen hasznos lehet. Meglepő tapasztalat volt, hogy a gazdasejtet lassan elpusztító vírusok összességében nagyobb terápiás értékűek, mint a gyorsan „dolgozó” vírusok. A szimulációk nagyban segítik az *in vivo* kísérletek megtervezését.

Integr. Biol. 2, 41. (2010)

Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lenteg@dragon.klte.hu.



A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható molekula ($\text{Si}_6\text{C}_{90}\text{H}_{138}$) a hexaszilabenzol egy izomerjének hexasubsztituált (2,4,6-triizopropil-fenil) változata. A hatagú szilíciumgyűrű röntgendiffrakcióval meghatározott alakja széles konformációjú ciklohexánhoz hasonló, tehát nem planáris, mégis aromás sajátságú. További különlegesség, hogy az aromás rendszerben részt vevő hat elektron az egy síkban lévő négy szilíciumatomon található.

Science 327, 564. (2010)

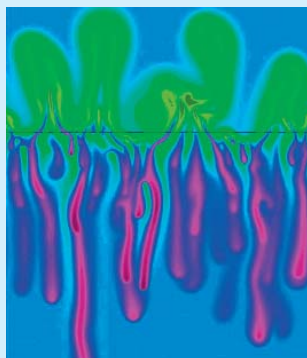
APRÓSÁG

Egy Toyota Priusban kb. 1 kg neodímium és 10 kg tantál van.



Keverés kémiai reakcióval

Kémiai reakciók gyakran gyorsíthatók keveréssel – belga kutatók eredményei szerint viszont a fordított eset is előfordulhat, vagyis bizonyos kémiai reakciók felgyorsíthatják az oldatok keveredését.



Egy nagyobb sűrűségű folyadékra gravitációs térben óvatosan kisebb sűrűségű rétegezve meglehetősen stabil rendszereket lehet előállítani, amelyekben a konvekciós keveredés jelentéktelen. Interferometriás kísérleti és elméleti eredmények azonban azt mutatják, hogy ha 1 M nátrium-hidroxid-oldatra ($\rho = 1,041 \text{ g/cm}^3$) 1 M sósavoldatot ($\rho = 1,016 \text{ g/cm}^3$) rétegeznek egy Hele–Shaw-cellában, akkor a felületen aszimmetrikus konvektív keveredés indul be, vagyis a kémiai reakció folyadékáramlást indukál. Az ilyen folyamatoknak a geokémiában nagy jelentősége lehet.

Phys. Rev. Lett. 104, 044501. (2010)

TÚL A KÉMIAŊ

A Titán vándortavai

A Szaturnusz legnagyobb holdja, a Titán északi pólusának környéke kiterjedt tóvidék. A tavakban viszont nem víz, hanem -180°C alatti hőmérsékletű folyékony metán van. A tavak elhelyezkedése meglepően aszimmetrikus: az egyenlítői régiókban és a déli félgömbön jóval ritkábbak. Ezt topográfiai különbségek nem okozhatják, a legvalószínűbb magyarázat az időjárás változása. A Szaturnusz 29,5 éves keringési idejéből adódóan a Titánon a nyár nagyjából 7 év, a változások viszont ennél jóval hosszabb idő alatt mennek végbe. A Titán forgástengelye és a Nap körüli keringés síkja közötti szög változása kb. 45 000 éves ciklusokat követ (a Földön hasonló jelenség okozza a jégkorszakok kb. 100 000 évenkénti visszatérését). A Titánon viszont a váltakozások nem eljegesedést, hanem a tavak elpárolgását és az ellenkező pólus közelében való lecsapódását okozzák. A hosszú ciklusidő miatt az elméletet nem könnyű megfigyelésekkel is összevetni, de az egyik legnagyobb tó (Ontario Lacus) méretének jelentős csökkenését már öt év alatt is kimutatták. Kurt Vonnegut rajongói számára pedig minden bizonnyal nagy megnyugvást jelent, hogy a feltételezések szerint a tavakkal együtt az író egyik első regényének (1959) címszereplője, a Titán szirénjei is vándorolnak.

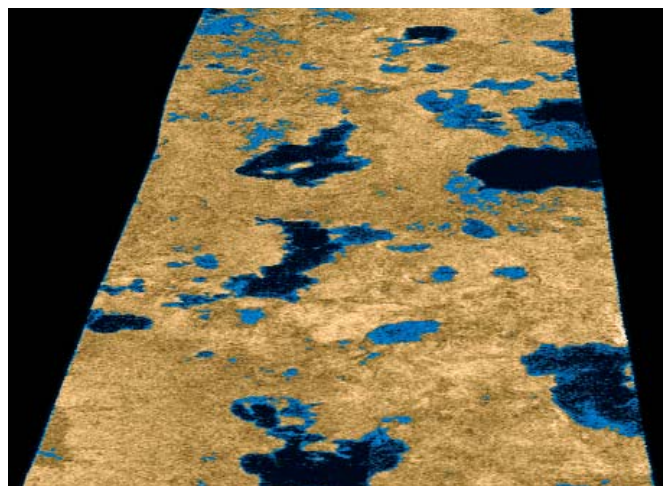
Nature Geosci. 2, 851. (2009)

Izzadságmentes elektrokémia



A mikroelektrod-rendszerek készítésében áttörést jelenthet a boltokban kapható dezodorok használata. Az ilyen típusú elektrokémiai érzékelők válaszáideje rövid, kimutatási határa igen kicsi, készítésük azonban eddig meglehetősen bonyolult volt. Manchesteri kutatók nemrégiben új módszert dolgoztak ki: Nivea For Men dezodorról fújták be egy 3 mm-es, könnyen elkészíthető grafit-elektrod felületét. A dezodorban lévő polimer másodpercek alatt bevonja a felületet, de ezen a rétegen mikrométeres nagyságú lyukak maradnak, ami elektrokémiai szempontból igencsak kíváncsi. Az első ilyen módszerrel készített érzékelő vizes oldatban lévő nyomnyi mennyiségű ólom kimutatására alkalmas.

Phys. Chem. Chem. Phys. 12, 2285. (2010)





TUDOMÁNYOS ÉLET

KOZMETIKAI SZIMPÓZIUM 2009

Régi és új trendek a kozmetikai iparban

Budapest, 2009. november 12.

Mindenekelőtt kimondható, hogy az évente megrendezett szimpóziumok fordulóponthoz érkeztek. A 2009-es találkozó a 10. volt a sorban, azaz a továbbiakban állandó rendezvénysorozatról beszélhetünk, melybe beékelődött egy nemzetközi kongresszus is (2003-ban).

A tíz rendezvényen mintegy 200 magas színvonalú, többnyire innovatív előadás hangzott el, melyek a kozmetikai kutatások és az ipar legkiemeltebb kérdéseivel foglalkoztak. Így a gyógynövényekkel, a bőr öregedésével, a fényvédelemmel, az emulziók és hidrogélek szerkezeti kérdéseivel, a nanorészecskékkel stb. Az előadások egy részét az alapanyaggyártó cégek, illetve azok képviselői biztosították, beszámolva a legújabb kutatási eredményeikről. A másik forrást a hazai egyetemek jelentették. Az intézmények közül kiemelhetők a Szegedi Tudományegyetem, a Semmelweis Egyetem és a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem. Talán még egy fontos szempont volt a rendezvényekkel kapcsolatban: az egyetemi hallgatók mindenkor ingyenes részvételi lehetőséget kaptak.

A jelen szimpózium a Platánus Hotelben kapott helyet. Az ismert gazdasági körülmények miatt a korábbiaknál kissé nehezebb volt a megszervezése, de végül sikerült biztosítani a szokásos színvonalat és részvételi arányt.

A tematika a hagyományokhoz híven igen változatos volt. A legfrekvenciáltabb trendek megjelentek az előadásokban. A gyógynövényekről (ill. a natúr kozmetikumokról) három előadás is elhangzott: egy a százszorszép bőrhálevítő hatásáról, valamint két a bőröregedés gátlásáról. Ez utóbbi szintén nemzetközileg kiemelt téma. Az új ható- és segédanyagok közül megemlíthetők még az izzadásvégtermékek, bakteriosztatikus hatásuk folytán és a szilikonviaszok, melyek sokoldalúan alkalmazhatók a napozószerkezetekben, a samponokban és a rúzsokban.

Az alap kutatási témák közül a nanorészecskék továbbra is az érdeklődés középpontjában állnak. Taglalták ezek előnyeit és hátrányait. A hidrogélek és az emulziók szerkezeti vizsgálatával, alkalmazási lehetőségével és hatóanyag-leadásával három előadás foglalkozott.

Bár illeszkedtek a vázolt fő témakörökhöz, mégis önálló részként kezelhetők a klinikai, illetve kozmetológiai vizsgálatokról tartott előadások. Rendkívül érdekes volt Soós Gyöngyvér témafelvetése, a „Kozmetológiai problémák befolyásolására alkalmazott népgyógyászati eljárások értéke a tényeken alapuló orvoslás tükrében”.

Hangay György

XLI. Kromatográfias

Továbbképző Tanfolyam

Szeged, 2010. január 25–27.

A XLI. Kromatográfias Továbbképző Tanfolyamot az MKE Csongrád Megyei Csoportja és az MTA Szegedi Akadémiai Bizottság Kémiai Szakbizottsága az MTA SZAB székházában rendezte. Meg-

nyitó beszédében Hannus István professzor, az MKE Csongrád Megyei Csoportja elnöke köszöntötte a résztvevőket, az előadókat és a kiállító cégek képviselőit. Többek között megjegyezte, hogy az ez évi rendezvénnyel az ötödik évtizedébe lépett az egyik legnagyobb hagyományokkal rendelkező hazai kromatográfias szakmai találkozó.

A tanfolyamon összesen 30 előadás hangzott el az elválasztástechnika számos területét (TLC, OPLC, GC, HPLC, CE) képviselve, beleértve a kapcsolt technikákat is. A tanfolyam nyitó előadását Balla József professzor (B&B Analitika Kft., Bp.) tartotta „Oknyomozó kromatográfia” címmel: a valós életből mutatott be érdekes eseteket, amelyeket az elválasztástechnika felhasználásával sikerült megoldani. Urbányi Zoltán (Richter Gedeon Nyrt., Bp.) előadásában a bioanalitika gondolkodásmódját és módszertanát ismertette. Az ebédszünet előtti utolsó előadásban a Szegedi Tudományegyetem fiatal kutatója, Berkecz Róbert a foszfolipidek nanoUPLC–MS rendszerrel történő meghatározásáról beszélt. Az utóbbi években jelentős fejlesztések történtek nemcsak az egyre magasabb nyomáson üzemelni képes HPLC készülékek, hanem ezzel együtt a HPLC oszloptöltetek fejlesztése területén is. A hétfő délutáni és a kedd délelőtti előadások jelentős része ezeket az eljárásokat és oszlopokat ismertette. Felinger Attila professzor (Pécsi Tudományegyetem) igen tanulságos előadásában a héjszerkezetű és a teljesen porózus HPLC állófázisokat hasonlította össze. A héjszerkezetű szemcsék hatékonyságát és alkalmazási lehetőségeit mutatta be Fekete Szabolcs (Richter Gedeon Nyrt., Bp.) előadásában. Imrik Péter (Gen-Lab Kft., Bp.) a Phenomenex cég Kinetex elnevezésű kéregszerkezetű szemcsékkel töltött oszlopcsaládját ismertette cégelőadásában. Szabó Livia (EGIS Gyógyszergyár Nyrt., Bp.) a monolit kolonnákban rejlő lehetőségekről, míg Dobó András (Sigma-Aldrich Kft., Bp.) cégelőadásában a Supelco cég Ascentis Express oszlopáról beszélt. Az első nap utolsó előadását, mint cégelőadást, Szakay Miklós (Simkon Kft., Bp.) tartotta „Nagy sebességű HPLC-analízis tömegszelektív detektorral” címmel.

A kedd délelőtti első előadás (Kovács Judit és mtsai, TEVA Zrt., Debrecen) az UPLC gyógyszeripari alkalmazási lehetőségeiről szólt. A következő előadásban Schäffer Richárd (AMRI, Bp.) számos példán keresztül a nagy mintaszámú vegyülettárak kezelését és többdimenziós detektáláson alapuló minőségellenőrzését ismertette. Rudolf Péter (Kromat Kft., Bp.) cégelőadásában az Agilent 1290 típusú UHPLC készülékét mutatta be. A szünet előtti utolsó előadást Gali Attila (Waters Magyarország Kft., Bp.) tartotta „Információs sztráda az analitikai műszertől a riportig” címmel. Kilár Ferenc professzor (Pécsi Tudományegyetem) a kapilláris elválasztási technika egy speciális alkalmazását, a kapilláris izoelektromos fókuszálást mutatta be. Kilár Anikó előadásában az aromások szénhidrátokkal kialakított szelektív kölcsönhatásairól beszélt. András Melinda (Debreceni Tudományegyetem) a kefalosporinok klinikai mintákból, kapilláris elektroforézises módszerrel történő meghatározását mutatta be előadásában. Az ebédszünet utáni első előadásban Ferencziné Fodor Katalin (Richter Gedeon Nyrt., Bp.) a planáris kromatográfia gyógyszeripari alkalmazási lehetőségeiről mutatott be érdekes példákat, majd Lukács Ferenc (EGIS Nyrt., Bp.) tanulságos előadásában az analitikai módszerek validálásáról és a hatósági elvárásokról számolt be. A nap két utolsó előadása növényi kivonatok vizsgálatáról szólt. Előbb Daoud Hussein (MTA KÉKI, Bp.) a karotinoidok és izomerjeik HPLC-meghatározásáról mutatott be szép példákat, majd Dörnyei Ágnes (Pécsi Tudományegyetem) a flavonoidprofil-vizsgálatokról tartott tartalmas előadást. A napot kellemes, vacsorával egybekötött baráti találkozó zárta az El Gusto mediterrán étteremben.

Az utolsó nap első előadásában Pallos József Péter, a Pannon-Pharma Kft. (Pécsvárad) tulajdonosa és ügyvezető igazgatója a „Gyógynövény–kromatográfia–növényi gyógyszer” szervesen kapcsolódó hármasáról beszélt. Az ELTE EKOL (Bp.) fiatal kutatói, Solyomos Emese és Csernyák Izabella előadásaiiban az LC–MS/MS és a GC–MS/MS kapcsolt eljárások dopinganalitikában játszott jelentős szerepéről számoltak be. Klebovich Imre professzor (SOTE Gyógyszerészeti Intézet) a radioanalitikai módszerek metabolizmus-kutatásban játszott jelentős szerepét taglalta előadásában. A XLI. Kromatográfias Továbbképző Tanfolyam utolsó szekciója az élelmiszer-biztonság jegyében telt el. Előbb Muránszky Géza, az MGSZHK Takarmányvizsgáló Nemzeti Laboratóriumából, a mikotoxin vizsgálati módszereket a körvizsgálatok szemszögéből tekintette át érdekes előadásában, majd az egyik legjobb – Kadenczki Lajos által vezetett – magyarországi növényvédőszer-maradék analitikai labor (Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei MGSZH Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság, Miskolc) ismertette három előadásban vizsgálati módszereit és a hazai szermaradvány helyzetet. Szemánné Dobrik Henriett a GC–MS/MS, Csorba Tímea a GC/ECD, GC/PFPD, GC/TSD, míg Sztás Róbert az LC–MS/MS technika alkalmazási lehetőségeit és a mért szermaradvány-értékeket ismertette. Az utolsó cégelőadásban Józsa Tibor (Unicam Magyarország Kft., Bp.) a Thermo Scientific új lineáris ionscspadás tömegspektrométerét mutatta be. Az előadása kapcsán is szeretném megköszönni a kiállító cégeknek a továbbképző tanfolyam anyagi támogatását és azt, hogy – kivétel nélkül – szinte tudományos igényességű előadásokban mutatták be új készülékeiket, eljárásaikat és oszlopaikat.

Ebben az évben is a tanfolyam egyik fő szervezője, Janáky Tamás tanár úr, a kiállító cégekkel közösen, a kiállító cégek termékeivel kapcsolatos kvízkérdéseket állított össze a tanfolyam résztvevői számára. A kérdésekre csak azok tudtak helyesen válaszolni, akik szorgalmasan látogatták a kiállítók standjait és feltették kérdéseiket a cégek képviselőinek. A kérdőívek kiértékelése után a cégek által felajánlott értékes nyereményeket sorsoltunk ki. A záróban Janáky Tamás megköszönte a tanfolyamon való részvételt, az előadókna a rendkívül tartalmas előadásokat, a kiállító cégeknek (Able&Jasco Kft., Dr. Wéber Consulting Kft., Edison House Holding Zrt., Gen-Lab Kft., Kromat Kft., Lab-Comp Kft., LAB-EX Kft., Merck Kft., Sigma-Aldrich Kft., Simkon Kft., Spektrum-3D Kft., Today Science Kft., Unicam Magyarország Kft., Waters Magyarország Kft.) a színvonalas kiállítási anyagot, a cégelőadásokat, a tanfolyam anyagi támogatását és a kvízkérdések nyerteseinek felajánlott ajándékokat.

2011 januárjában a XLII. Kromatográfias Továbbképző Tanfolyamon is visszavárjuk Önöket és kollégáikat Szegeden!

Bartók Tibor

KÖZÉLET

Nyolc kérdés a parlamenti képviselőjelölteknek

Kérjük, kérdezze meg képviselőjelöltjét, hogyan képzei el a felsorolt problémák megoldási lehetőségeit, ha a következő kormány tagja lesz!

Iskoláinkban egyre nagyobb hiány jelentkezik kémia és fizika szakos tanárokból, az órák többségét más tárgyakat oktató tanárok tartják. **Hogyan képzei el a természettudományos oktatás**

színvonalának emelését, ezáltal a jobban képzett tanárok számának növelését, hogy a gyerekek minél nagyobb kedvet kapjanak a ma nem annyira népszerű tudományterületek tanulásához?

Az iskolások mostani generációja ugyanolyan intelligens, mint korábbi társaik, ám a munkáltatók gyakran arra panaszkodnak, hogy többségük híján van a legalapvetőbb készségeknek, míg az egyetemeken alapozó matematikai oktatásra van szükségük, hogy az egyetemi szintű kurzusokat ne vegyék leküzdhetetlen akadállyal. **Milyen tervei vannak az oktatási rendszer fejlesztésére**, hogy gyermekeink megkapják a képességeik kiteljesedéséhez szükséges esélyeket és azokat az ismereteket, amiket a munkáltatók elvárnak tőlük?

Vote for Science

8 questions for parliamentary candidates



RSC Advancing the Chemical Sciences

www.rsc.org

Mindannyian elszenvedjük a mély gazdasági recesszió nem kívánt hatásait. A tudomány lehet a kulcs a gazdasági fellendüléshez, növelve a munkahelyek számát, és segítve, hogy országunk minél kívánatosabb célpontja legyen a külföldi befektetőknek az Európai Unión belül. **Mi az Ön elképzelése a tudomány és az ipar jövőbeni kapcsolatáról**, hogyan tudnák még jobban erősíteni egymást, ezzel fejlesztve magas technológiai iparágakat – ahelyett, hogy jelen vagy jövőbeni beruházások más, a kutatást jobban támogató országokba települjenek át?

Az Egyesült Királyságban a várható élettartam fokozatosan emelkedik. Az emberek többségének nem lenne valóságtól elrugaszkodott álom a 100. életév elérése, ám számos, idős korban egyre gyakrabban előforduló betegség, például az Alzheimer- vagy a Parkinson-kór, beárnyékolhatja ezt a vágyat. **Milyen hosszú távú elképzelései vannak a tudományos kutatások támogatására, hogy az orvosok hatékonyan fel tudják venni a küzdelmet az életkorral összefüggő betegségek ellen**, mint például a cukorbetegség, a rák, az elhízás, az AIDS és a malária?

Igen sok természettudományos tárgyat oktató tanárnak olyan laboratóriumokban kell átadnia tudását hallgatóinak, diákjainak, amelyek már egy generációval ezelőtt épültek. **Ön hogyan javítana az iskolai laboratóriumok állapotán**, hogy a gyerekek a lehető legmagasabb szintű oktatásban részesülhessenek?

A brit tudomány, és különösen a kémia, világszínvonalú. Külföldi diákok ezreit vonzzák egyetemeink, magas szintű képesítést adva kezükbe, amellyel a jövőben az ipar színvonalát emelik. **Milyen nemzeti stratégiát dolgozna ki, amelynek segítségével**



A HÓNAP HÍREI

a természettudományok, például a kémia és a fizika, megőrizhetik erősségüket, értéküket, biztosítva, hogy e tantárgyak jól képviseltek az országban?

Napjainkban a szakemberek folyamatosan olyan jelentős áttörések után kutatnak, amelyek segítségével a fenntartható fejlődés a jövőben már nem csak álomkép lenne. Az alacsony szén-dioxid-kibocsátású közlekedési eszközök, a nukleáris és a napenergia, az energiatárolás, a növényalapú üzemanyagok, a víztisztítás és a környezetbarátabb termékek kifejlesztése mind e nemes célt szolgálják. **Mit tenne az Ön kormánya annak érdekében, hogy országunk a környezetbarát technológiák tekintetében a világ élvonalába tartozzon,** ezzel jól fizetett, magasan képzett munkahelyeket teremtve?

Napjainkra elsöprő bizonyítékai jelentkeztek az éghajlatváltozásnak, és azt is figyelembe kell vennünk, hogy a világ népessége az évszázad közepére már meg fogja haladni a 9 milliárdot. **Hogyan termelünk több élelmet, mindeközben megvédve környezetünket,** megőrizve értékes erőforrásainkat, kiemelve embertársainkat a szegénységből, és alacsonyan tartva az élelmiszerárakat? (RSC News, 2010. április)

Fordította: Srankó Dávid és Pallagi Attila

.....

HÍREK AZ IPARBÓL

Innovációs díjat kapott a Richter

A Richter Gedeon Nyrt. a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivattal 2009. évi Technológiai Innovációs Díjában részesült az általa kifejlesztett és gyártott PORTIRON® termékcsaládjáért. A díjat a Richter képviselőjében Bogsch Erik vezérigazgató vette át a Parlament Főrendházi Termében.

A Richter kiemelten fontosnak tartja a kardiovaszkuláris termékek fejlesztését, e területen széles palettával áll a betegek rendelkezésére. A gyógyszercég kardiovaszkuláris termékek fejlesztéséért az elmúlt években több ízben kapott innovációs díjat, köztük innovációs nagydíjat, a mostani díj pedig ezen erőfeszítésének újabb elismerése.

A magas vérnyomás népbetegség, ezért gyógyítása kiemelt jelentőségű. Kezelése sok esetben csak több vérnyomáscsökkentő gyógyszer kombinációjával lehetséges. Az angiotenzin-receptor-blokkolók önmagukban vagy kombinációjuk tiazid diuretikumokkal ideális terápiás lehetőséget jelentenek a vérnyomás megfelelő kontrolljában. Az angiotenzin-receptorblokkolók közül elsőként a losartan került forgalomba, amely előállítására a társaság kutató-fejlesztő mérnökei az 1990-es évek közepén új, szabadalmilag független hatóanyaggyártási eljárást dolgoztak ki. Következő feladatként kialakították az optimális szemcseméretet, megoldották a ható- és segédanyagok kompatibilitását, valamint a hatóanyag gyors felszabadulása érdekében kidolgozták az ideális készítménygyártási eljárást.

Az originátor készítmény után a vállalat másodikként lépett piacra e generikus készítményével, mely – magas minősége és kedvező ára miatt – elismerő fogadtatásban részesült. A Portiront több nemzetközi szabadalom védi.

A losartan-K hatóanyagú Portiron® filmtablettát 2007-ben hozták forgalomba hazánkban, az elmúlt évben a készítmény jelentős forgalmat ért el. A társaság 2009 januárjában a losartan-K és hidroklorotiazid-tartalmú fix kombinációs készítményét is forgalom-



ba hozta Portiron® HCT néven. A kombinációs készítmény a piaci lépés évében jelentős árbevételt ért el. A Portiron® termékcsalád teljes árbevétele két év alatt 1,15 milliárd forint volt.

A Richter Gedeon Nyrt. a közép-kelet-európai régió meghatározó gyógyszercége. A magyar irányítású multinacionális vállalat tevékenysége vertikálisan integrált: a gyógyszergyártás mellett kutatás-fejlesztéssel, kereskedelemmel és marketinggel is foglalkozik. Az eredeti gyógyszer-molekulák kutatása és a szüntelen innováció a Richter 1901-es megalapítása óta a társaság stratégiájának meghatározó része. Mára a Richter 800 fős magyarországi kutató-fejlesztő bázisával a közép-kelet-európai térség legjelentősebb gyógyszerkutatási központjává fejlődött. A hazai vállalatok közül a Richter költ legtöbbet kutatás-fejlesztésre, 2009-ben árbevételének több mint 11 százalékát, 22,8 milliárd forintot. Az Európai Unió K+F-re legtöbbet áldozó cégeinek 500-as listáján a 217. helyet érte el, ezzel Magyarországon az első, az Unióhoz csatlakozó országok régiójában pedig a második.

Kiemelkedő innovációs tevékenysége elismeréséül 1996-ban a Szellemi Tulajdon Világszervezete (WIPO) a Richter Gedeon Nyrt.-t, mint a legaktívabb szabadalmi bejelentőt, aranyéremmel tüntette ki, míg a Magyar Innovációs Szövetség hat alkalommal innovációs díjban, két alkalommal pedig innovációs nagydíjban részesítette.

Chladek István

.....

Az önkormányzati miniszter látogatása az OAH-ban



Az Országos Atomenergia Hivatal főigazgatójának meghívására Varga Zoltán önkormányzati miniszter 2010. március 30-án látogatást tett az OAH-ban. A látogatás célja a Nukleáris-baleset-elhárítási Védekezési Munkabizottság létrehozásához, működtetéséhez és vezetéséhez szükséges teendők egyeztetése volt.

Az OAH tevékenysége a nukleárisbaleset-elhárítási területén szervesen illeszkedik az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási



rítási Rendszerhez. Ennek központi irányítását a Kormányzati Koordinációs Bizottság végzi, amelynek elnöke az önkormányzati miniszter. Az elmúlt évben elfogadott jogszabályi változások alapján nukleáris baleset bekövetkezése esetén a Nukleárisbaleset-elhárítási Védekezési Munkabizottságot az OAH főigazgatója vezeti.

A látogatók megtekintették az OAH székházában kialakított Veszélyhelyzeti Intézkedési, Gyakorló és Elemző Központot, a CERTA-t, amelyben az OAH Balesetelhárítási Szervezete működik mind a felkészülés során, mind az esetleges nukleáris-baleset elhárításánál. A Nukleárisbaleset-elhárítási Védekezési Munkabizottság működésének új helyszínét is az OAH alakítja ki, amely a CERTA melletti helyiség lesz.

Bessenyei Gáborné

Angliában alapított leányvállalatot a NanGenex Zrt.

Az áramlások nanotechnológia területén világszinten egyedülálló NanoActive™ technológiájáról ismert NanGenex Zrt. hírül adta a NanoForm Cardiovascular Therapeutics Ltd. London, UK névre keresztelt angol leányvállalatának megalapítását, melyet azzal a céllal hoztak létre, hogy továbbfejlessze és piacossítsa a magyar cég kutatásainak eredményeként létrejött két nanoizált gyógyszerformulációt.

„Nagy jelentőségű mérföldkőhöz érkezünk az új generációs nanogyszerek fejlesztésében, melyek nagymértékben érzékelhető javulást és előnyöket hoznak majd az eredeti gyógyszerhatóanyagokhoz képest. A NanGenex által megalkotott és szabadalmaztatott két NanoActive™ gyógyszerformula jogai mostantól



a NanoForm Cardiovascular Therapeuticsot illetik meg. Az óriási áttörést hozó új termékek piaci bevezetése kapcsán már előrehaladott stratégiai tárgyalásokat folytatunk befektetőkkel és gyógyszeripari cégekkel” – mondta Darvas Ferenc, a társaság alapítója és elnöke.

„Rendkívül izgatottak vagyunk az ígéretes eredmények láttán, melyeket a két NanoActive™ formula vizsgálatai hoztak, s egyben ismételtén igazolták, hogy az általunk kifejlesztett technológia jelentős előrelépést eredményez majd a gyógyszerfejlesztésben. Ez az egyedülálló nanostrukturált részecskeformula alkalmazható lesz a már forgalomban lévő alacsony oldhatóságú gyógyszerek hatékonyabbá tételére azáltal, hogy a formulát rediszpergálhatóvá és fokozottan oldhatóvá teszi. Ezen felül, a nagy áteresztőképességű nanorészecske-hatóanyag formulációs technológiánk révén lehetőségünk nyílik olyan nanostukturált gyógyszer-makromolekulák (például polipeptidek és polinukleotidok) és magas stabilitású nanorészecskék megtervezésére és előállítására, melyek hosszabb kioldódású, szájon át szedhető, illetve injektálható formulációkat eredményeznek” – magyarázta Heltovics Gábor, a NanGenex Zrt. vezérigazgatója.

A NanGenex Zrt. elődje a Comergen Zrt., mely a ThalesNano Zrt. spin-off cékeként alakult meg 2006-ban a világon egyedülálló áramlások nanotechnológia kifejlesztésére. A NanGenex olyan technológiai platformot alakított ki, amely számos – Magyarországon is nagy hagyományokkal rendelkező – iparágban, így a

gyógyszer-, az agrokémiai, a kozmetikai és az élelmiszeriparban is széles körben alkalmazható megoldásokat kínál. A NanoActive™ technológiával lehetőség nyílik a már forgalomban lévő originális vagy generikus készítmények, illetve a fejlesztés korai fázisaiban lévő aktív hatóanyagok hatékonyabbá tételére. További információ található a www.nangenex.com weboldalon.

Garay-Tóth János

Vegyipari mozaik

Az energiamegtakarítás iránya. A jelenlegi technológiával a széndioxid-kibocsátás szükséges csökkentésének első 10–20 százalékát lehet elérni, de ahhoz, hogy a probléma megoldódjon, technológiai falat kell áttörni – mondta Varró László, a MOL stratégiai-fejlesztési igazgatója az energiainfo.hu és a KPMG sajtóklubjában.

Varró László szerint a technológiai váltás egyik kritikus eleme az áram tárolásának kérdése. Van olyan áramcég Magyarországon, amelynek vezetője arról beszélt, hogy az energiapiaci szereplők rövid időn belül rákényszerülnek az intelligens hálózat és mérőeszközök használatára a járulékos előnyök miatt: a cégeknek könnyebb felderíteni a lopásokat, a fogyasztót pedig segítik abban, hogy optimálisan használja az energiát, és így kevesebbet költsön rá.

Magyarországon az ipar nem áll olyan rosszul a széndioxid-kibocsátás tekintetében: az egy kilojoule-ra jutó kibocsátás a nyugat-európai átlag alatt van. Ez persze az atomerőműnek is köszönhető. Valójában a lakossági fűtésben van nagyobb lehetőség megtakarításra.

A MOL minden beruházási döntésébe beárazza a növekvő széndioxid-kvóta árát, és sokat költ a kutatás-fejlesztésre. A stratégiai igazgató az egyetemekkel kialakított szoros együttműködést említette példaként, aminek eredménye két szabadalmaztatási fázisban lévő projekt. Az egyik a második generációs biodízel-termelés, aminek lényege, hogy a korábbinál kisebb mezőgazdasági területen kisebb energiafelhasználással állítják elő. A másik felfedezés a műanyag hulladék üzemanyaggá alakítása.

Az energiainfo.hu és a KPMG közös elemzése szerint az energetikai cégek nem kaptak világos iránymutatást a koppenhágai klímacsúcsra a következő évek klímapolitikájára vonatkozóan. Ugyanakkor ebben a bizonytalan helyzetben meghozott helyes döntések versenyelőnyt biztosítanak számukra. A nagyon tőkeigényes energetikai befektetőknek 20–30 évre szóló tervet kell készíteniük, miközben a szabályok folyamatosan változnak. (piac-profit.hu)



Energia, energiafejlesztés, energiaszabályozás, zöld energia. Alapvető nemzeti érdek, hogy a magyar energiatermelő és -elosztó rendszer állami tulajdonban maradjon – mondta Pálincás József, a Magyar Tudományos Akadémia elnöke az **Energia – másképp II. konferencián**. Pálincás hangsúlyozta a megújuló energiaforrások előtérbe helyezésének szükségességét, ám abszurdnak nevezte, hogy egyes erőművek tarvágással kivágott fát égetnek el biomassza címen. A zöld energianál is fontosabb az energiatakarékosság.

Matos Zoltán, a Magyar Energia Hivatal (MEH) elnöke nem csak a megújuló energia témában rendezett nagyszámú konferencián tárgyalná a feladatot: szerinte koordinált, nyilvános szakmai munkával kell kidolgozni, merre tartunk. Az Európai Unió támasz-



totta követelmények adottak és nem vitandók. Az irányelveknek megfelelően hazánkban a megújuló energiaforrások energiafelhasználáson belüli részarányát a jelenlegi 3,8 százalékról 13 százalékra kell növelnie. A cél érdekében felül kell vizsgálni a megújuló energiákra irányuló ösztönzési rendszert. Ennek érdekében az Energia Hivatal egy-egy kulcskérdés köré készít háttér tanulmányokat és nyilvános workshopokat szervez.

Az egyik legkiszolgáltatottabb ország vagyunk az orosz gázimport és a gáznak az energiafogyasztásban betöltött szerepe tekintetében – kezdte előadását Fónagy János országgyűlési képviselő, a Fidesz gazdasági kabinetjének tagja. Ezenfelül energiahatékonyságunk is rendkívül rossz: a visegrádi országok 2,5–3-szor annyi energiát használnak fel fajlagosan, mint a nyugati államok, ezért a politikus ennek javítását jelölte meg elsőrendű feladatként. A geotermikus energiában rejlő potenciálunk hangoztatása közhely, de a visszasajtolás, a környezetszennyezési problémák és a magas költségek még mindig megoldásra váró feladatok a szélesebb körű elterjedéshez.

Balogh László, a Magyar Megújuló Energiaszövetség elnöke kemény kritikával illette a magyar kormány eddigi megújulóenergiapolitikáját, melyből hiányzik a rendszerszemlélet, és így nem járul hozzá a vidékfejlesztéshez, a mezőgazdasághoz, a foglalkoztatottság növeléséhez és a környezeti célok teljesítéséhez sem. A kötelező átvétel alatt álló villamosenergia-termelésben kétszer annyi pénz jut az orosz gázt használó kapcsolt erőműveknek, mint a zöld energiát előállítóknak.

Tóth István János a Corvinus Egyetem Korrupciókutató Központja részéről egy gazdaságszociológiai kutatásról számolt be, mely a kormányzati kudarcokat, a járadékvadászatot és korrupciós kockázatokat vizsgálta az energiapolitikában, a 2006-os energiapiaci „liberalizáció” és a kiépíthető szélenergia kapacitások kvótájának kiosztása kapcsán. A vizsgálat bebizonyította: nincsenek háttér tanulmányok, az információhoz jutás költségei magasak és a törvényhozás kiszámíthatatlan az informális egyeztetések gyakorlata miatt. „A törvény-előkészítés folyamata annyit tesz, hogy a törvényt a piaci szereplők megírják” – idézte a kutatás interjúalanyainak megállapítását. A visszaszorítás eszköze az előzetes és utólagos háttér tanulmányok készítése, nyilvánosságra hozatala és megvitathatósága lenne.

A második panel a szén-dioxid-kibocsátás kereskedelméről, valamint a kvótaértékesítési bevételek megújulóenergia-termelésre és az energiahatékonyság ösztönzésére való felhasználásáról szólt. Hasznos Erika, a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium osztályvezetője az emissziókereskedelmet mint az EU klímapolitikájának zászlóshajóját emlegette. Magyarországgal kapcsolatban gyakran elhangzik az érv: kicsi ország, kevés kibocsátás – ám a fejenkénti kibocsátásunk még mindig a globális átlag felett áll.

A megújuló energiatermelés hazai jogszabályi környezetének akadályairól és fejlesztésének lehetőségeiről elsőként Kaderják Péter, a Regionális Energiagazdasági Kutatóközpont igazgatója beszélt. A jövő energiapolitikai prioritásai szerint az orosz gáztól való függőség csökkentése, a megújulóenergia-felhasználási célok teljesítése, az intézményi stabilitás helyreállítása. Kijelentette: a megújuló villamosenergia-termelésre vonatkozó, egyszerre ár- és mennyiségi szabályozás tarthatatlan. A megújuló energiákból származó energia adásvételét segítő kötelező átvételi rendszer járadékvadászathoz és túlf finanszírozáshoz vezetett, és nehéz lesz kiszállni belőle. A 2020-ra tervezett 13 százalékos érték elérése a fosszilis ártámogatások felülvizsgálatával, a támogatási rendszer átalakításával, az engedélyezés egyszerűsítésével és a hálózati csatlakozás könnyítésével teljesíthető.

Grabner Péter, a Magyar Energia Hivatal főosztályvezetője a jogszabályok ellentmondásosságáról, a szakmai megfontolások hiányáról beszélt.

A konferencia utolsó szekciójában az iparági szereplők beszéltek az energiahatékonyság növelése érdekében végzett tevékenységeikről. Kovács Lajos vezérigazgató a Főtáv esetében a megújuló arányának 20 százalékra történő növelését jelölte meg célként, aminek érdekében Észak Budán biomassza-fűtőművet, a rákoskeresztúri fűtőmű területén pedig hőforrást létesítenek.

A MOL Nyrt. jelenleg versenyképesebbnek látja a környező országokat megújulóenergia-projektek telepítésére. Varró László stratégiafejlesztési igazgató szerint míg nem merülnek ki az olajkészletek, addig az éghajlatváltozás a jelenlegi rendszeren belül kezelhetetlen, vagyis paradigmaváltásra van szükség. A védekezés szükséges költségét országonként a GDP egy százalékára teszik. Magyarország különböző adók formájában be is szedte ezt az összeget, a pénzt azonban rossz célra vagy alacsony hatékonysággal használta fel. Mindazonáltal a jövő évek energiapolitikája szükségszerűen hatékonyabb kell hogy legyen, mint az eddigiek: különben a megroppant helyzetű magyar gazdaság a pazarlások és rossz támogatások fenntartása mellett nem fogja tudni elkerülni az államcsődöt.

Németh Frigyes, a Bakonyi Erőmű Zrt. vezérigazgatója a kiszámíthatatlan villamosenergia-árakat és a szabályozási környezetet nevezte meg mint hátráltató tényezőket. Lontay Zoltán a GEA EGI Energiagazdálkodási Zrt. nevében a szakolai biomassza-erőműről beszélt, mely szerinte jó példája annak, hogyan lehet egy elmaradt térséget pályára állítani egy projekt segítségével, a magyar szabályozási útvesztők ellenére. A jövő lehetőségeként a 10–20 MW körüli zöldmezős beruházású biomassza-erőműveket nevezte meg mint a munkahelyek teremtésében és vidékfejlesztésben is járható utat. *(Heti Válasz)*



35 év: 10 millió tonna etilén. Az avatási ceremóniától számolva márciusban ünnepelte 35. évfordulóját a TVK Olefin-1 üze me. A 35 éve működő olefinmű megvalósításáról 1969. december 20-án hozott döntést a Gazdasági Bizottság. A gyárról szóló döntéshez tartozott még a magyar–szovjet kormányközi olefinegyezmény megkötése 1970. szeptember 15-én, valamint annak a 336 kilométer hosszú etilénvezeték megépítésének eldöntése is, amely



a Tiszaújvárosban megépített üzemet és a kalusi klórvinil-gyárat köti össze. A Linde-technológiára épülő Olefin-1 gyárban a polimerizációra alkalmas tisztaságú etilén előállítása és ezzel a folyamatos termelés

1975. február elsején kezdődött meg, két nappal később pedig az etilén szállítása is megindult a néhány hónappal korábban átadott csővezetéken Kalus felé. Az üzem eredetileg évi 250 ezer tonnás etiléngyártási kapacitását újításokkal, átgondolt műszaki módosításokkal folyamatosan emelték 290 ezer tonnára. Az 1995–1997 között végrehajtott rekonstrukció a gyár műszaki állapotának a javítását eredményezte, és megteremtette az alapját az 1999-ben végrehajtott intenzifikálásnak. Ennek során 360 ezer tonnára emelkedett, jelenleg pedig 370 ezer tonna a gyár etiléntermelő kapacitása. A 35. születésnapját ünneplő Olefin-1 2009 novemberében újabb mérföldkőhöz érkezett, hiszen abban a hónapban előállította



a tízmilliomodik tonna etilént is! A megfelelő műszaki szintű és biztonságos termelés érdekében 2009–2012 között három lépcsőben újra felújítják, ennek révén élettartamát legalább további 15 évvel meghosszabbítják. Az üzem életének eddigi 35 éve és termelési eredményei egyúttal minden ott dolgozó munkatárs munkáját is dicsérik. (TVK-honlap)



A BorsodChem a Víz Világnapja 2010 kampányban. Az ENSZ kezdeményezésére létrejött Nemzetközi Víz Világnapot 1992 óta minden évben márciusban rendezik meg. Az esemény az ivóvizet mindig más és más aspektusból igyekszik bemutatni. Ennek az évnak a szlogenje: „Tiszta víz egy egészséges világért”, melynek üzenete a vízminőséghez, az ökoszisztémához és az emberi jólét-höz kapcsolódott.

A PVC4PIPES Európai Szervezet elhatározta, hogy csatlakozik az eseményhez, és a maga eszközeivel segíti és továbbítja azt az üzenetet a világnak, hogy a tiszta víz maga az élet, ami függ attól, hogyan védjük, óvjuk a víz tisztaságát.

A PVC4PIPES szervezet tagjai, így a BorsodChem is, weboldalán és hírújságján keresztül is segít felhívni a figyelmet arra, mennyire fontos a Víz Világnapjának üzenete.

A PVC4PIPES elkötelezett a víz minőségének javítása mellett, amit a PVC-ből készült csőrendszerek kitűnő tulajdonságainak bemutatásával demonstrál. „A PVC-csővek összetett világunk magas szintű technológiát képviselő életvonalai, amelyek nélkülözhetetlen összetevői civilizációnknak” – fogalmazta meg Bruno Van Der Wiele, a szervezet elnöke.

A PVC-csőveket széles körben alkalmazzák szennyvízrendszerek, talajvíz- és esővízrendszerek, illetve egyéb víz- és vízkezelési rendszerek esetében. (Bchem-honlap)

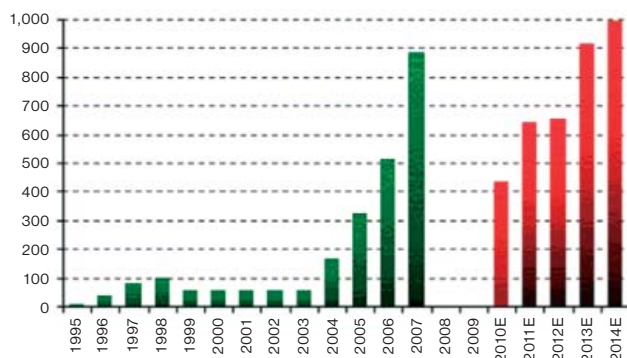


MOL: 3 IT-tag lemondott. A MOL Igazgatóságának tagjai közül Akar László, Kamarás Miklós és dr. Kemenes Ernő jelezték az igazgatóságnak lemondási szándékukat a 2010. április 29-i éves rendes közgyűlés berekesztésének hatályával.

Az igazgatóság a lemondott tagok helyére javasolta a közgyűlésnek Járai Zsigmond, dr. Parragh László és dr. Martin Roman igazgatósági taggá történő megválasztását.

Az igazgatóság javasolta a közgyűlésnek, hogy válassza meg Töröcskei Istvánt a társaság Felügyelő Bizottságának tagjává a 2010. április 29-i évi rendes közgyűlés berekesztésétől 2015. április 28-ig tartó időtartamra.

A MOL részvényenkénti osztalékának alakulása (Ft)



E: Datastream konszenzus

Forrás: MOL, portfolio.hu

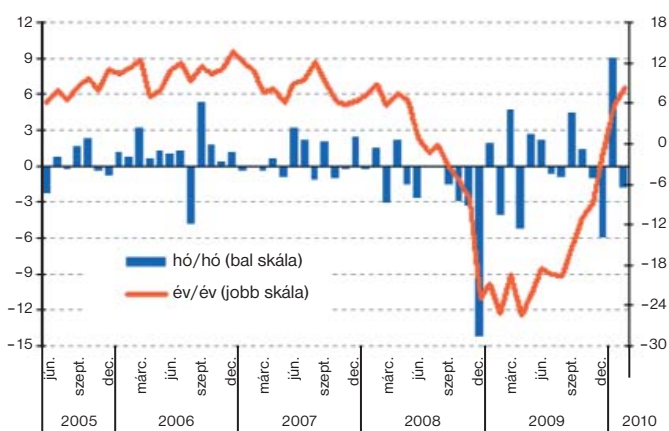
Az igazgatóság 2009 után sem javasolta osztalék fizetését a részvényesek számára.



Megugrottak az ipar exportrendelése. Úgy tűnik, a magyar ipar szép lassan kihúzza a mély gödörből az élenkülő nyugati konjunktúra. A belső piacra történő termelés ugyanakkor egyre kiábrándítóbb tendenciákat mutat.

A fő indexek: Az ipari termelés az előző év azonos időszakához viszonyítva 2010 februárjában 8,4%-kal nőtt, a munkanaphatástól megtisztított index megegyezik a kiigazítatlannal. A termelés volumene az év első két hónapjában 5,9%-kal magasabb volt, mint az előző év azonos időszakában. Az előző hónaphoz képest a szezonálisan és munkanaptényezővel is kiigazított ipari termelési index februárban 1,7%-kal csökkent.

Az ipari termelés alakulása* (változás százalékban)

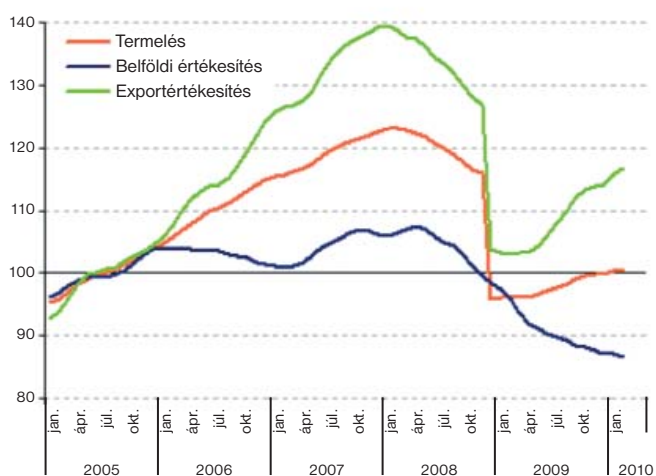


* Szezonálisan és munkanaptényezővel igazított adatok

Forrás: KSH

Az ipar 2010. februári termelésének és exportértékesítésének kedvezőbb alakulásában egyrészt az előző évi alacsonyabb bázis hatása, másrészt az előző hónapokhoz képest megnövekedett kereslet érvényesül (utoljára a 2005. évi februári bázis volt ennyire alacsony).

Az ipari termelés alakulása (trendadatok, 2005 = 100)



Forrás: KSH

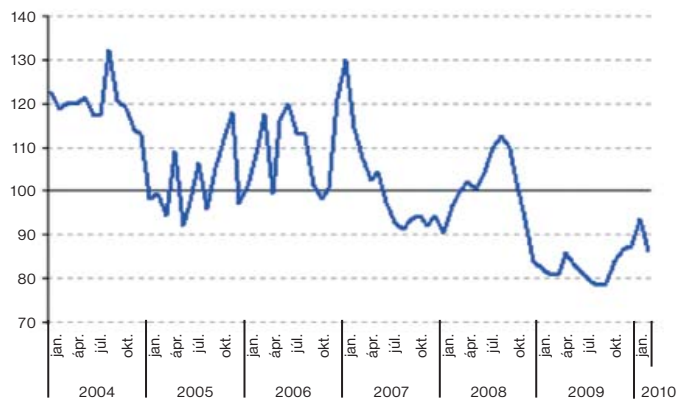
Az exportkereslet emelkedésének köszönhetően az ipari export 2010 első két hónapjában 14,5, februárban 15,5%-kal nőtt az előző év azonos időszakához mérten.



A HÓNAP HÍREI

A feldolgozóipar belföldi eladásai az év első két hónapjában 9,3, ezen belül februárban 7,5%-kal maradtak el az egy évvel korábbitól, ez nagyrészt a lakossági és a beruházási kereslet visszaesésével függ össze. Figyelmeztető, hogy a lejtmenet mennyire macacs tendencia, pedig az idén már mutatkozik esély a lakossági fogyasztás stabilizálódására.

Az ipari rendelésállomány alakulása (előző év azonos időszaka = 100)



Forrás: KSH, portfolio.hu

2010 februárjában a megfigyelt feldolgozóipari ágazatok összes új rendelése 14,7%-kal emelkedett 2009 azonos hónapjához viszonyítva. Az új exportrendelések jelentősen, 20,5%-kal nőttek,

Az exportrendelések alakulása a kiemelt ágazatokban (előző év azonos időszaka = 100)



Forrás: KSH, portfolio.hu

az új belföldi rendelések ezzel szemben 14,5%-kal csökkentek. Ezzel együtt az összes rendelésállomány még így is 13,9%-kal maradt el az egy évvel korábbitól, ami azt sugallja, hogy hatalmas kitérésre azért nem kell számítani. (portfolio.hu)



Az innováció a jövőt jelenti... A közelmúltban az Országházi Főrendiházi Termében megrendezett díjátadási ünnepséget Szabó Gábor, a Magyar Innovációs Szövetség elnöke nyitotta meg, majd Závodszy Péter, a Magyar Innovációs Alapítvány elnöke köszöntötte az ünnepség mintegy háromszáz résztvevőjét.



A Magyar Innovációs Alapítvány által meghirdetett XVIII. Magyar Innovációs Nagydíjra azok a Magyarországon bejegyzett vállalkozások jelentkezhetnek, amelyek az elmúlt évben kiemelkedő innovációs teljesítmény-

nyel jelentős üzleti hasznot értek el. A titkos szavazás eredményeképpen a zsűri döntése értelmében a 2009. évi Magyar Innovációs Nagydíjban a Paksi Atomerőmű Zrt. részesült az általa megvalósított „Teljesítménynövelés a Paksi Atomerőmű blokkjain” c. innovációért.



A 2009. évi Ipari Innovációs Díjban a Ganz Engineering és Energetikai Gépgyártó Kft. részesült az erőművi alkalmazásra kifejlesztett, új típusú, hegesztett házú, kettős beömlésű szivattyúért.

A 2009. évi Agrár Innovációs Díjban az IKR Termelésfejlesztési és Kereskedelmi Zrt. részesült az általa kifejlesztett és megvalósított IKR-F3 energiatakarékos adapterért.

A 2009. évi Környezetvédelmi Innovációs Díjban a FUX Ipari Szolgáltató és Kereskedelmi Zrt. részesült energiatakarékos vezető sodronyok termék- és gyártásfejlesztéséért.

A Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal 2009. évi Technológiai Innovációs Díjában a Richter Gedeon Vegyészeti Gyár Nyrt. részesült a PORTIRON® termékcsaládjáért.

A Magyar Szabadalmi Hivatal 2009. évi, illetve az Iparfejlesztési Közalapítvány 2009. évi Szervezési Innovációs Díjában az Electrolux Lehel Kft. részesült az ULTRA ONE – a valaha épített legjobb porszívó- és tartozékrendszerért.

A Magyar Kereskedelmi és Iparkamara 2009. évi Innovációs Díjában a Teva Gyógyszergyár Zrt. részesült az általa fejlesztett és gyártott generikus pravastatin hatóanyagért.

A Magyar Innovációs Szövetség 2009. évi, a legeredményesebb, újonnan alapított innovatív kisvállalkozásnak járó Innovációs Különdíjában a Hedz Magyarország Kft. részesült az általa megvalósított „iziSHOP mTicket és eTicket elektronikus menetjegy” c. innovációs teljesítményért.

A Nagydíjat Pakucs János tiszteletbeli elnök, Závodszy Péter, a Magyar Innovációs Alapítvány elnöke és Varga István nemzeti fejlesztési és gazdasági miniszter, a zsűri elnöke nyújtotta át Süli Jánosnak, a Paksi Atomerőmű Zrt. vezérigazgatójának.

A bírálóbizottság által kiemelt elismerésben részesített innovációs teljesítmények:

Napenergia hasznosítása hűtésre és fűtésre. Megvalósító: TESCO Global Áruházak Zrt. (Budaörs), Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület (Budapest), Alfazol Kft. (Budapest)

Tudásmenedzsment eszköz kifejlesztése az európai rendőrség számára, bűnmegelőzés és bűnüldözés támogatására. Megvalósító: MONTANA Tudásmenedzsment Rendszerintegrátor és Szoftverfejlesztő Kft. (Budapest)

Környezetorientált talajművelési technológia (3E) és géprendszer. Megvalósító: SEED-IMEX Kft. (Kisbér), BME Gép és Terméktervezési Tanszék (Budapest), SOKORÓ Ipari és Kereskedelmi Kft. (Tét)



Intelligens autópálya-felügyelet. Megvalósító: Intellio Kft. (Budapest)

Porotherm Profi termécsalád, Dryfix építési technológiával. Megvalósító: Wienerberger AG és magyarországi leányvállalata: Wienerberger Téglaiipari Zrt. (Budapest)

Oncothermia fejlődése a rákgyógyászatban, új készülékek kifejlesztése. Megvalósító: OncoTherm Innovációs és Kereskedelmi Kft. (Páty)

A Magyar Innovációs Szövetség (MISZ) csaknem két évtizede alapította az év legjelentősebb innovációját elismerő Nagydíj mellett a kiemelkedő teljesítményekért járó úgynevezett Innovációs Díjakat az említett hat kategóriában. (www.innovacio.hu)



Technológiafejlesztésre pályázhatnak a kkv-k. Ismét megnyílt a mikro-, kis- és középvállalkozások technológiai fejlesztési pályázat a Gazdaságfejlesztési Operatív Programban (GOP) – közölte a Nemzeti Fejlesztési Ügynökség (NFÜ) honlapján. A pályázatokat március 29-től december 31-ig lehet beadni. A támogatás technológiai fejlesztést eredményező beruházásokra igényelhető, közöttük új vagy 3 évnél nem régebbi használt eszköz beszerzésére, információstechnológia-fejlesztésre, domainnév-regisztrációra és a hozzá kapcsolódó honlapkészítésre, minőség-, környezet és egyéb irányítási, vezetési, hitelesítési rendszerek, szabványok bevezetésére és tanúsításra.



A pályázat meghirdetésekor 2010-re a támogatásra rendelkezésre álló tervezett keret 10 milliárd forint. Az igényelhető támogatás összege minimum 1 millió, maximum 20 millió

forint. Az elnyerhető támogatás maximum az összes elszámolható költség 30–50 százaléka a projekt megvalósítási helyszíne szerinti fejlettségi szintje függvényében.

A kiírók számítása szerint a mostani pályázat keretében 1000–1300 projekt finanszírozására van lehetőség. A Nemzeti Fejlesztési Ügynökség (NFÜ) február elején közölte, hogy a meghirdetett 15 milliárd forint keret kimerülése miatt felfüggesztette a kisvállalkozások technológiai fejlesztési pályázatát.

A fejlesztési ügynökség akkori tájékoztatása szerint a tavaly novemberben újra megnyílt pályázat 15 milliárd forint keretére 1250 pályázatot adtak be. Az igényelt támogatással megvalósítani tervezett projektek összköltsége 34,1 milliárd forint.

Tavaly év végén másodszor írta ki az NFÜ a kisvállalkozások technológiai fejlesztését segítő automatikus pályázatot. A tavalyi első kiíráson a 18 milliárd forint keretre három hónap alatt 61 milliárd forint igény érkezett. Végül az irányító hatóság több mint 50 milliárd forint értékben támogatta a feltételeknek megfelelő pályázatokat. (MTI)

Banai Endre összeállítása

OKTATÁS

A XII. VegyÉSZtorna verseny díjkiosztó ünnepsége

A VegyÉSZtorna levelezős feladatmegoldó-verseny díjátadó ünnepségét immáron tizenkettedik alkalommal rendeztük meg 2010. április 16-án a Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Karának Kari Tanácstermében.

Az öt fordulóból álló versenyre 124 tanuló küldött be megoldásokat az ország minden tájáról és a határon túlról Ukrajnából, valamint Romániából. Fordulónként 7–8 feladatot kellett a vállalkozó szellemű 9–13. osztályos tanulóknak megoldani, melyekre maximálisan 100–100 pontot lehetett elérni. A feladatok között szerepeltek gondolkodtató és a mindennapi élethez kapcsolódó számítási feladatok is.

A díjátadó ünnepségen az első 5 helyezett részesült jutalomban. Az idén először külön értékelésre került sor a 9–10. osztályosok, valamint a 11–12. osztályosok kategóriájában. A tanulók a pénz-

A XII. VegyÉSZtorna nyertesei a 9–10. osztályosok kategóriájában

Helyezés	Név	Osztály	Város	Iskola	Felkészítő tanár
I.	Sebő Anna	10	Budapest	ELTE Apáczai Csere János Gimnázium	Villányi Attila
II.	Zwillingér Márton	10	Miskolc	Földes Ferenc Gimnázium	Endrész Gyöngyi
III.	Hézsó Tamás	10	Szeged	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium és Általános Iskola	Prókai Szilveszter
IV.	Böröndy Áron	10	Budapest	Eötvös József Gimnázium	Dancsó Éva
V.	Róth Csaba	10	Kunszentmiklós	Baksay Sándor Református Gimnázium	Kiss Attiláné

A XII. VegyÉSZtorna nyertesei a 11–12. osztályosok kategóriájában

Helyezés	Név	Osztály	Város	Iskola	Felkészítő tanár
I.	Najbauer Eszter Éva	12	Pécs	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma	Mostbacher Éva
II.	Benda Zsuzsanna	12	Budapest	Jedlik Ányos Gimnázium	Elekne Becz Beatrix
III.	Mihálka Éva Zsuzsanna	12	Zalaegerszeg	Zrínyi Miklós Gimnázium	Halmi László
IV.	Bali Krisztina	12	Budapest	Jedlik Ányos Gimnázium	Elekne Becz Beatrix
V.	Pós Eszter Sarolta	11	Budapest	ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskola	Berek László és Balázs Katalin



díjak mellett a Mozaik Könyvkiadó VegyÉSZtorna Középiskolai Kémiai Feladatmegoldó Verseny 1998–2008 kiadványát is átvehettek. A megjelent felkészítő tanárok munkáját is jutalomkönyvvel tudtuk megköszönni. A díjakat Hernádi Klára, a Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Karának Dékánja és Horváth Dezső, a Kémiai Tanszékcsoport vezetője adta át, akik rövid tájékoztatót is adtak a karról és a Kémiai Tanszékcsoporton folyó oktatási és kutatási tevékenységről. A hivatalos programot a megjelent díjazottakkal, felkészítő tanáraikkal és családtagjaikkal, továbbá a Szegedi Tudományegyetem Kémiai Tanszékcsoportjának tagjaival, a verseny szervezőivel és a lebonyolításban segédkezőkkel kötetlen beszélgetés követte. A díjazottak neve, iskolája, valamint a felkészítő tanárok neve táblázatainkban olvasható.

A díjkiosztó ünnepség után az első tíz helyezést elért tanulóknak oklevelet, míg a verseny mind az öt fordulója megoldást beküldő lelkes résztvevőknek emléklapot postáztunk. Az emléklappal elismert versenyzők neve a verseny honlapján (<http://www.sci.u-szeged.hu/chem/kkf>) megtalálható. Könyvjutalmat kapott még Fejes Norbert, az Ungvári Magyar Tannyelvű Drugeth Gimnázium 11. osztályos tanulója, mint a legeredményesebb határon túli versenyző (felkészítő tanára: Bercsa Marianna). Mostbacher Éva (Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma, Pécs), Elekné Becz Beatrix (Jedlik Ányos Gimnázium, Budapest), valamint Prókai Szilveszter (Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium és Általános Iskola, Szeged) tanároknak – mint a legtöbb eredményesen teljesítő versenyzőt felkészítőnek – a munkáját is ezúton kívánjuk elismerni és megköszönni.

Köszönetet szeretnénk mondani a „Tudományos eredmények elismerése és disszeminációja a Szegedi Tudományegyetemen” című TÁMOP-4.2.3-08/1-2009-0015 számú pályázat keretében kapott támogatásért. Köszönettel tartozunk az izgalmas, nehéz és gondolkodtató feladatok készítéséért Árus Dávidnak, Galbács Zoltánnak, Jakusch Tamásnak, Pálkó Istvánnak, Sápi Andrásnak, valamint a feladatok ellenőrzéséért Bencsik Gábor, Janáky Csaba és Lukács Dávid doktoranduszhallgatóknak. Ezúton is megköszönjük Ábrahám Nóra, Barna Dóra, Bata Péter, Benkő Mária, Nagy Balázs, Pataj Zoltán, Pópity-Tóth Éva, Srankó Dávid és Tóth Ildikó

doktoranduszhallgatóknak a feladatok javításában végzett lelkiismeretes munkáját. Továbbá köszönetet mondunk Jakusch Tamásnak a verseny honlapjának kezeléséért és a versenyzőkkel e-mailen való kapcsolattartásáért, és Kiss Tamásnak, valamint a Magyar Kémikusok Lapjának a verseny szélesebb körű ismertetésében nyújtott segítségével.

A VegyÉSZtorna szervezőbizottsága:

Hoffmann Eufrozina, Németh Veronika és Tóth Ágota

• • • • •

Bolyai Zentán

Kárpát-medencei tehetséggondozó kémiatábor és konferencia – 2010

Kémikus kortársaimhoz hasonlóan, érdeklődő hallgatóként, előadóként, vagy egyesületi szervezőként évente 5–10 szakmai előadáson veszek részt. Gyógyszerészi kémiával és gyógyszer-analitikával foglalkozó vegyészmérnökként teljesen tapasztalatlan vagyok a középiskolás kémiaoktatást illetően. Ezért (is) ér néhány meglepetés a szaktanárok és diákok gondjainak és örömeinek megismerésekor.

Az MKE Intézőbizottsága tagjaként jobbra a KÖKÉL (Középiskolás Kémiai Lapok) szerkesztési és



A Kárpát-medencei Kémia Tábor alapító tanára, Szórád Ernő

kiadási problémáit és az integrált természettudományos, „science típusú” oktatás bevezetésével kapcsolatos polémiákat ismerem és nem kötelességtudatból, hanem aggódó érdeklődésből olvasom el az e témával foglalkozó publikációkat is. Legutóbb Papp Sándor cikkét a Magyar Kémikusok Lapja márciusi számában.

A szerző véleményét osztva, attól némileg befolyásolva indultam a március 19–21. között megrendezésre kerülő, második „Kárpát-medencei Kémia Táborba”, Zentára, Szórád Ernő



vegyésszámernők-kolléga és ottani – már híressé vált – kémia-fizika szakos tanár meghívására.

Egy ilyen – táborozással kecsegtető – szakmai rendezvényre szóló meghívás, különösen, ha az a tehetséggondozással, szűkös anyagiakkal, de bőséges belső értékekkel bíró családok tizenéves gyermekeinek segítségével függ össze, még a profitorientált vállalatok vezetőit is „megéri” (Így aztán az EGIS Nyrt. kutatási igazgatója ajándékként a legújabb – és legszínvonalasabb – általános kémia könyvet is elvihettem a zentai gimnázium kémia szakkörnek.¹)

A „kárpát-medenceiség” és a tehetséggondozás gondolata különös, talán meghatározó hangulatot kölcsönzött ennek a konferenciának. Ezt egy röpké epizóddal érzékeltethetem: a tábor másnapján, egy előadás közben, a mellettem ülő székely iskolaigazgató a következőket súgta kémiatanár kollégájának: „Nézd azt a gyermeket a második sor szélén... már többször észrevettem, hogy csillog a szeme, hogy figyel, mennyire látszik rajta az érdeklődés... de jó lehet ilyen gyerekeket tanítani...”²

Néhány illúzióvesztett, ideges, pesti pedagógusnak kellett volna hallani ezeket a mondatokat! Meg a gimnázium tanári szobájában megtartott bemutatkozó értekezlet gondolatait. Ugyanis a tanári szobában gyűltek össze a vendéglátók és meghívottak, miután birtokba vettük a kollégisták által átadott emeletes ágyakat. A közös cél régi ismerőssé tette a távolról összekerült kartársakat és előadókat. Ez a közös cél pedig a tehetséges diákok kiválasztása, oktatásuk módszertani ötletei és a diákversenyek rendszerének szervezése volt. A határon túliság, a nehéz pedagógus-sors, az elismertség hiánya, a mellőzöttség különös módon szóba sem került. A tanárok a tanítványaikkal foglalkoztak: a tanulók tudásbővítésének és világképének fejlesztésével, a laboratóriumi gyakorlatok témáival, a szemléltető kísérletekkel, a demonstrációs ötletekkel, valamint a tankönyvekkel és a tantervekkel.

Az előadók nem előadni, hanem tanítani akartak és a gimnazisták közé visszaülve ők is új ismeretet szerezni a következő előadótól. No meg kísérletezni is újra, amire Jarosievitz Zoltán, az Elektrotechnikai Múzeum muzeológus-tanára adta a legjobb alkalmat. Jarosievitz tanár úr természetesen egy „Van de Graaff”-generátorral érkezett és sok szellemes, meglepő demonstrációs eszközzel. Előadása és a diákokkal közös kísérletezés élménye alól még a Műegyetem intézetvezetője, Sükösd Csaba atomfizikus sem tudta kivonni magát. A megismerés és tudás öröme mindenkit megértett. Sükösd Csaba a CERN-beli atomgyorsítók világát érzékeltet-

A zentai Bolyai Tehetséggondozó Gimnázium és Kollégium



A 2008. évi EGIS Innovációs díjjal jutalmazott, egykori „bolyais” Gleszer Erik már szegedi egyetemistaként szervezte meg a vajdasági Óbecsén megtartott Than-napokat.

Illusztrációnkon az ünnepre készült plakát és postai levelezőlap látható

te, majd az anyag- és atomszerkezet, valamint a mikrovilág – csak közvetett módon vizsgálható – izgalmas részleteit ismertette meg a hallgatósággal. A teremtés közeli fizikai (kozmológiai) események kronológiája már szabad teret adott az ifjú fantáziának is.

Praktizáló szaktanárként és a neveléstudományt művelő szakértőként Jarosievitz Beáta tartott látványos előadást a tehetséges általános és középiskolás tanulók kiválasztásáról és azokról a nemzetközi projektekről, melyekkel a kutatásokba való bevonással keltik fel a fiatalok érdeklődését. (Például az egész test infraszkeneléssel előállítható hőterképének készítésében vettek részt diákjai.)

Csanádi János, az Újvidéki Egyetem szerves kémikus egyetemi docense elméleti szerves kémiai témát mutatott be az átlagon felüli érdeklődésű hallgatóságnak: Oláh György Nobel-díjasunk életművéből a karbokationok képződését és azok reakcióit, valamint szerkezetük igazolását magyarázta el. Az ugyancsak vajdasági születésű Gleszer Erik volt a következő előadó, aki egyúttal házigazdának is számítható, mivel két évvel ezelőtt még a zentai Bolyai Tehetséggondozó Gimnázium és Kollégium diákja volt. Ma a Szegedi Egyetem hallgatója. Tanulmányai mellett tudomány- és gyógyszerészet-történettel is foglalkozik. Utóbbi témában a vajdasági Óbecse szülötteiről, Than Mór festőről (az első magyar bélyeg és a Kossuth-bankó grafikus tervezőjéről) és Than Károlyról (a magyar nyelvű kémiaoktatás megteremtőjéről és kiemelkedő tudományszervezőről) tartott előadást.

A kémia szakos diáklányok és tanárnők különös figyelemmel hallgatták a metabolizmus és farmakokinetika területéhez kapcsolódó legutóbbi tudományos eredményeket, melyek a gyógyszer-étél interakciókról és a tápanyagok hasznosításáról (elméleti fogókúrák módszertanáról) is szóltak. Klebovich Imre professzor, a Semmelweis Egyetem tanszékvezetője előadásának hatására biztosan állíthatjuk, hogy néhány középiskolást hamarosan a gyógyszerész kar növendékei között láthatunk viszont.

Jómagam a gyógyszerkutatásban alkalmazott fizikai-kémiai vizsgálati módszerekről, és az elektrokémiai érzékelőkről beszéltem. A tiszta tekintetű, vidám diákok érdeklődő figyelme először kissé

¹ Simig Gyula címzetes egyetemi tanár, az EGIS Nyrt. kutatási igazgatója és Volk Balázs kutatási főosztályvezető nemcsak szakmai, hanem anyagi segítséget is nyújtanak az átlagon felüli érdeklődésű és tudású diákoknak.

² Dimény János volt, a Kovászna megyei Baróti Szabó Dávid Iskolaközpont igazgatója.



A HÓNAP HÍREI

zavarba ejtett, majd megérezttem, hogy ez a legfontosabb dolog, amiért érdemes volt felkészülnöm és ide eljőnnöm. Ezért érdemes pedagógusnak lenni...

A vendéglőadókat követően már igazi táborozásra került sor, közös részvétellel, diákkísérletekkel és vetélkedőkkel: a szomszédos Palics foglalkozásvezető kémia tanára, Hajnal Zsuzsanna a növények savtartalmának vizsgálatáról tartott bemutató kísérletet; a közeli Stevan Sremac–Thurzó Lajos iskola kémia tanára, Urbán Hodik Marianna az elemek periódusos rendszeréről tanított, végül a kémia sava-borsát adó, látványos kísérleteket Szórád tanár úr irányításával végezheték a vállalkozó kedvűek.

A háromnapos konferencia vezető elnöke és egyik házigazdája Szórád Ernő volt, a legjobb határon túli kutatótanár, a 2009. évi „Év Mentora” díj kiemelt kitüntetettje, aki (a díjátadás indoklása szerint is) „mágnesként vonzza magához a diákokat korszerű gondolkodásával és végtelen lelkesedésével”. A másik házigazda az ugyancsak kémia tanár Gajda Andrea volt, sok versenygyőztes gimnazista támogatója.



A „Bolyai” – közelről

A – csak – 2003-ban (a Bolyai-alapítvány³ segítségével) alapított zenetai iskola igazgatója, Gajda Attila kiváló, fiatal tanári kart vezethet, akiknek tanítványairól többen is hallunk majd a jövőben. Mert ez a pedagóguspálya (szomorkás) törvénye: a tanítványok híresebbek lesznek tanítójuknál.

Tömpe Péter

³ Bolyai Farkas Alapítvány a Magyarul Tanuló Tehetségekért, 24400 Senta (SCG) Posta utca 18.

AKI kíváncsi kémikus – nyári kutatótábor középiskolásoknak 2010-ben is

A múlt évi eredményes kutatótábor után az idén is várjuk a kémia iránt érdeklődő 15–17 éves középiskolásokat az MTA Kémiai Kutatóközpontba.

A kutatótábor időpontja: 2010. június 27. – július 3.

Helyszíne: Budapest, Pusztaszeri út 59–67.

Jelentkezési határidő: 2010. június 9.

További információért keresse a <http://www.chemres.hu/aki/Hun/kutatotabor2010.htm> honlapot, vagy írjon Lendvayné Győrik Gabriellának az aki@chemres.hu e-mail címre.



Kép a 2009-es nyári táborból

Varázslatos kémia

Mindannyian tudjuk, hogy a természettudományok, ezen belül a kémia oktatása általános és középiskolás szinten egyaránt bajban van. Mindennap tapasztaljuk, hogy a kémia iránti vonzódás egyre kevésbé fedezhető fel a fiatalokban. Nyilván sok oka van ennek. Az egyik biztosan az, hogy kevés kísérletet végeznek az órák során, és kevés a kísérletező tanár is. Nekem a kémia iránti vonzalmamat általános iskolában a bemutatott és általam is elvégzett kísérletek alapozták meg. Ez a varázslat azóta is folyamatosan tart.

2011 A KÉMIA ÉVE. A Gyógyszerkémia Intézet vezetőjeként pár nappal ezelőtt alakítottam egy kis csoportot, mellyel azt tervezzük, hogy jövőre 8–10 általános és középiskolába megyünk el, látványos és tanulságos kísérletekre alapuló bemutató órát tartunk. A célunk ezzel az, hogy a tanulók lássák, mindannyiunkat körülvesz a varázslatos kémia. A csoportot PhD-hallgatók és oktatók alkotják: Csillag Kinga, Mándity István, Nonn Melinda, Ötvös Sándor, Martinek Tamás, Szakonyi Zsolt, Szatmári István és Fülöp Ferenc.

A kísérletek leírását feltesszük honlapunkra és videón való megjelentetését (YouTube) is tervezzük. Tanszékvezetőként úgy gondolom, hogy bár a költségvetésünk szűk, a kísérletek anyagi vonzata viszonylag csekély, ezért a finanszírozást tanszéki keretből meg tudjuk oldani. Egy-egy általános vagy középiskolába négyen mennének (egy autóban kényelmesen elférve, hátra pedig néhány dobozba csomagolva kerülnének az eszközök). Dékánként úgy



Varázslatos kémia – az MKE tavalyi táborában

érezem, hogy ez a hallgatótáborzásnak is egyik lehetősége, ezért az utak benzinköltségét a dékáni költségvetésből fedezzük.

CSATLAKOZZ! Ha jónak tartod az elképzelést és akarsz tenni valamit a kémia népszerűsítéséért, azért, hogy a kémiai oktatás szintje ne csökkenjen és ne fogyjanak el a hallgatóink, akkor csatlakozz (küldj e-mailt a fulop@pharm.u-szeged.hu címre). Akár tanszékek, akár kisebb vagy nagyobb kutatócsoportok csatlakozását várjuk.

Fülöp Ferenc

tanszékvezető egyetemi tanár

Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszerkémiai Intézet



Nanotechnológia az otthonomban 2010

PÁLYÁZAT KÖZÉPISKOLÁSOKNAK

A NanoTudomány Nemzetközi Közössége (The International NanoScience Community – TINC) pályázatot hirdet magyarországi és határon túli középiskolások diákjainak „Nanotechnológia az otthonomban 2010” címmel. A pályázat a 2008-as „A nanokorszak kezdetén” és a 2009-es „NANO-TINC 2009” sikeres pályázatok folytatása.

Napjainkban egyre gyakrabban hallunk a nanotudományok segítségével kifejlesztett, megalkotott újdonságokról. A pályázat célja, hogy megmutassa, mit gondolnak a mai középiskolások a „nanokorszak” új anyagairól, módszereiről és az ezek segítségével létrehozott termékekről.

A nano-pályázat kategóriái:

1. Nanotechnológia az otthonomban 2010 – rajzpályázat. Csak elektronikus formában beküldött pályamunkákat áll módunkban elfogadni.

2. Nanotechnológia az otthonomban 2010 – a nanotudományokkal kapcsolatos, szabadon választott témájú esszé (.pdf formátumban kérjük beküldeni). A kategóriában a pályázat terjedelme legalább 5 gépelt oldal.

3. Nanotechnológia az otthonomban 2010 – a nanotudományokkal kapcsolatos, szabadon választott témájú kisfilm. A kisfilm maximum 5 perces lehet.

Pályázatbeküldési határidő: 2010. november 1.

A pályázatok bemutatására és értékelésére a NanoTudomány Nemzetközi Közössége Internetes oldalának magyar nyelvű tematikus csoportjában kerül sor. A pályázatok a NanoTudomány Nemzetközi Közössége által felkért szakmai zsűri értékeli. A nyertesek jutalomban részesülnek.

A beérkezett műveket a NanoTudomány Nemzetközi Közössége weboldalán tesszük közzé. A szervezők fenntartják a jogot, hogy a legjobb írásos pályaműveket nyomtatott formában is megjelenessék.

Bővebb információ a <http://www.nanopaprika.eu/group/nanopalyazat> weboldalon található, valamint az editor@nanopaprika.eu e-mail címen kérhető.

A rajzokat, kisfilmeket és a szöveges pályázatokat a következő címre kérjük eljuttatni elektronikus formában 2010. november 1-ig: editor@nanopaprika.eu.

The International NanoScience Community
„The Spicy World of NanoScience”

<http://www.nanopaprika.eu>



MKE-HÍREK

Konferenciák

6th International Congress On Pigments in Food

2010. június 20–24.

Eötvös Loránd Tudományegyetem, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1.

Online regisztráció lehetséges a konferencia honlapján keresztül: <http://www.foodpigments2010.mke.org.hu>
Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk.

TOVÁBBI INFORMÁCIÓK: Bondár Mónika,
foodpigments2010@mke.org.hu

XXIV. Kémiatanári Konferencia

2010. június 27–30.

Nyíregyházi Főiskola, 4400 Nyíregyháza, Sóstói út 31/B
Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk.

TOVÁBBI INFORMÁCIÓK a www.mke.org.hu honlapon,
valamint Kortvélyessy Esztertől,
eszter.kortvelyessy@mke.org.hu

Vegyészkonferencia és 53. Spektrokémiai Vándorgyűlés

2010. június 30. – július 2.

Hotel Béke, Hajdúszoboszló, Mátyás király sétány 10.
Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk.

Online regisztráció lehetséges a konferencia honlapján keresztül: <http://www.vegkonf2010.mke.org.hu>

TOVÁBBI INFORMÁCIÓK: Kőröspataky-Domsa Panna,
vegkonf2010@mke.org.hu

Az MKE Intézőbizottság ülése

(2010. április)

1. Az Intézőbizottság az előterjesztők (Díjbizottság, Műszaki-Tudományos Bizottság, MKE ügyvezető igazgató) javaslatainak meghallgatása és megvitatása után döntött a 2010-es egyesületi elismerések odaítéléséről, amelyek átadására, a hagyományoknak megfelelően, az MKE Küldöttközgyűlésen kerül sor.

2. Az Intézőbizottság elfogadta a Küldöttközgyűlés elé terjesztendő „MKE Közhasznúsági jelentés 2009” dokumentumot, amely tartalmazza a 2010-es gazdálkodási terv fő számainak is, valamint a 2009-re vonatkozó mérleg és eredménykimutatás dokumentumokat.

3. Az Intézőbizottság változatlan összegű, azaz a 2010. évi tagdíjszint alkalmazását javasolja 2011-re vonatkozóan a Küldöttközgyűlésnek. Az ifjúsági tagok és a GYES-en lévők számára pedig tagdíjcsökkentést (az eddigi 50%-os tagdíjjal szemben 25%-os tagdíjmértéket) javasol.

4. Nem kapott támogatást az MKL angol nevének (Hungarian Chemical Journal) megváltoztatására irányuló kezdeményezés, amely arra hivatkozott, hogy az zavaróan hasonlít az MKF angol nevéhez (Hungarian Journal of Chemistry). Egyetértett ugyanakkor az Intézőbizottság Mátyus Péter véleményével, hogy amennyiben bárkinek a jelenleg használatos Magyar Kémikusok Lapja – Hungarian Chemical Journal újságnév párosra jobb, frappánsabb névjavaslat van, akkor azt kész megvitatni a jövőben a Magyar Kémikusok Lapja Szerkesztőbizottságával közösen.

Kovács Attila



Emlékeztető

a 2010. március 11-én megtartott GB-ülésről

Jelen vannak: Androsits Beáta, Banai Endre, Bognár János, Kovács Attila bizottsági tagok

Napirend:

1. a 2010. évi előzetes gazdálkodási terv megvitatása,
2. az Akadémiai Kiadóval kötendő szerződés áttekintése.

A GB megvitatta a korábbi évek gazdálkodásának tényadatait és az igazgató asszony által készített terv előterjesztését. Megállapította, hogy optimista esetben is a korábbi éveknél alacsonyabb bevétel és nyereség várható. Alacsony az idei évben a rendezvények és a várható résztvevők száma. A bizottság megvitatott új lehetőségeket, amelyekkel élénkíteni lehetne a támogató vállalati kör és a tagság érdeklődését. A végleges tervadatok GB általi elfogadására a következő ülésen kerül sor.

Az Akadémiai Kiadó megkeresésére áttekintette a Bizottság a szerződéses előterjesztést, amelynek célja, hogy a kémikus tagság számára kedvezményeket biztosítson. Az aláírást követően a megegyezés tartalma a honlapon ismertetésre kerül.

Bognár János
GB-elnök

7. Az MTA KTO vállalja, hogy elismert tudós tagjai és közreműködői révén segíti az MKE-t szakmai konferenciák, szimpóziumok, kongresszusok magyarországi megrendezési lehetőségének megszerzésében.

8. Az MTA KTO tagjainak szakmai tekintélyével, egyben tesületként is támogatja az MKE-t, hogy a kémikustársadalom tagjai minél nagyobb létszámban egyesületi (MKE) tagságot vállaljanak.

9. A Felek együttműködnek a Magyar Kémiai Folyóirat (MKF) kiadásában, amely folytatja az MTA KTO „Kémiai Közlemények” kiadványának is, és amely a kémia egyetlen magyar nyelvű tudományos szaklapja. Az MKF kiadója és terjesztője laptulajdonosként az MKE, míg az MTA KTO továbbra is vállalja az MKF költségeinek fedezését olyan mértékig, hogy az ne okozzon jelentős pénzügyi terhet az MKE-nek.

Budapest, 2010. április 26.

Dr. Medzihradszky Kálmán
akadémikus
az MTA KTO elnöke

Dr. Mátyus Péter
egyetemi tanár
az MKE elnöke

Együttműködési megállapodás

A Magyar Tudományos Akadémia Kémiai Tudományok Osztálya (továbbiakban: MTA KTO) és a Magyar Kémikusok Egyesülete (továbbiakban: MKE), együttesen továbbiakban *Felek* a kölcsönös előnyökön alapuló együttműködés érdekében az alábbiakban állapodnak meg:

1. A *Felek* együttműködésre törekednek a társadalmi méretű és/vagy a hazai kémikustársadalmat érintő – kölcsönösen kiemelt fontosságúnak minősített – témakörök, ügyek, események és programok támogatásában.

2. A *Felek* együttműködésre törekednek a kémiával kapcsolatos európai, illetve globális horizontú – kölcsönösen kiemelt fontosságúnak minősített – témakörök, ügyek, események és programok támogatásában.

3. A *Felek* együttműködnek annak érdekében, hogy az UNESCO és az IUPAC szervezetek koordinálásával megvalósuló „International Year of Chemistry (a Kémia Nemzetközi Éve) – 2011” eseménysorozat magyarországi programjai érzékelhetően járuljanak hozzá a kémiával kapcsolatos társadalmi érület pozitív irányba történő formálásához, valamint tartalmukban méltó hozzájárulást jelentsenek a kémia éve hazai és nemzetközi programjaihoz.

4. Az MKE-honlapról legyen elérhető az MTA www.mta.hu honlapcím, ahonnan tovább lehet lépni az MTA KTO saját honlapjára: www.kfki.hu/~cheminfo/osztaly/index.html. Az MTA-honlapról elérhető Kémiai Tudományok Osztálya oldal tájékoztatóban belső kapcsolatként szerepeljen a Magyar Kémikusok Egyesületére hivatkozás, amelyre klikkelve az MKE-honlap, www.mke.hu elérhető.

5. A *Felek* vállalják, hogy a másik fél kölcsönös érdeklődésre számot tartó szakmai rendezvényeire felhívják a figyelmet, amire felhasználható például a honlap, nyomtatott kiadvány, körlevél stb.

6. Az MKE vállalja, hogy a havonta megjelenő hivatalos lapjában (Magyar Kémikusok Lapja) hírt ad az MTA KTO fontosabb eseményeiről és/vagy közös együttműködésről.

Emlékeztető

a Magyar Kémikusok Lapja szerkesztőbizottságának és szerkesztőségének 2010. március 9-i üléséről

Jelen vannak: Androsits Beáta, Antus Sándor, Beck Mihály, Buzás Ilona, Hancsók Jenő, Hermecz István, Horváth Imre, Janáky Csaba, Keglevich György, Kiss Tamás, Kovács Attila, Liptay György, Nemes András, Rácz László, Silberer Vera, Szabó Imre, Szekeres Gábor, Szépvölgyi János, Zékány András.

Kimentését kérte: Banai Endre, Kalász Huba, Kovács Lajos, Körtvélyessy Gyula, Mizsey Péter, Szabó Ilona.

Távollétét előzetesen nem jelezte: Biacs Péter, Chladek István, Gál Miklós, Juhász Jenőné, Körtvélyesi Zsolt, Lente Gábor, Müller Tibor, Tömpe Péter.

Az ülés napirendje a következő volt:

1. Az MKL 2009-es évfolyamának értékelése.
2. Szerkesztői tervek – 2010.
3. Az MKL gazdálkodása 2009-ben, a 2010-es gazdasági terv.
4. Egyebek.

1. napirendi pont

A lap 2009-es számait Szabó Imre és Körtvélyessy Gyula értékelte. Az írásos anyagokat az SZB és a szerkesztőség tagjai előzetesen megkapták.

Az értékeléshez fűzött szóbeli kiegészítésében Szabó Imre hangsúlyozta, hogy a lapnak fontos szerepe van a kémiáról a közvéleményben kialakult kép javításában, például a klímaváltozással és a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos kémiai közlemények megjelentetésével.

Antus Sándor hozzászólásában fő feladatként a jelenlegi szakmai és forma színvonal megtartását jelölte meg. Beck Mihály felvetette: elemzést kellene készíteni arról, hogy a következő 1–15 évben a magyar gazdaságnak hány vegyésztéchnikusra és hány vegyészre, illetve vegyészmérnökre van szüksége.

Szekeres Gábor véleménye szerint a lap minden vonalon jelentősen fejlődött az elmúlt évben. Megjegyezte: határozott fejlődés tapasztalható a kémiai tudománnyal foglalkozó cikkek megjele-



nésében, ugyanakkor a korábbiakhoz képest markáns irányváltást jelent a kémiai technológiai és mérnöki vonatkozású közlemények számának csökkenése, azok az elmúlt évben gyakorlatilag eltűntek a palettáról. Javasolja ilyen közlemények újbóli megjelentetését.

Kovács Attila e kérdéshez kapcsolódva elmondta, hogy az ipari, illetve a tudományos közösség különböző módon áll hozzá a szakmai közlemények megjelentetéséhez. Úgy véli, a lapnak elsősorban nem az iparban dolgozó kollégák szakmai továbbképzésében kell szerepet vállalnia, hanem abban, hogy a számukra fontos ipari és szakmai híreket és információkat minél pontosabban és minél gyakrabban megkapják.

Rácz László tájékoztatta a jelenlevőket, hogy a MOL Nyrt. rendszeresen megjelenteti angolul a Szakmai-Tudományos Kiadványok című folyóiratot. Az ott megjelent közlemények egy részének magyar közlési fórumaként szóba jöhet az MKL. Ez segíthetne a technológiai jellegű cikkek megjelentetésével kapcsolatos problémákon. Megemlítette továbbá, hogy az EU új címkézési rendszert vezet be, többek között vegyipari termékekre is. Javasolta, az MKL közöljön cikket erről.

Szekeres Gábor további hozzászólásában javasolta, hogy „A hónap molekulája” mellett rendszeresen jelenjen meg ismertetés „A hónap módszere”-ről, illetve eljárásáról. Kérte, gyakrabban közöljön az MKL a vegyiparra és rokon területeire vonatkozó statisztikai adatokat.

Kiss Tamás az értékelésekre és a hozzászólásokra adott válaszában megköszönte a bírálók és a hozzászólók pozitív visszajelzéseit, megjegyzéseit és javaslatait. Elmondta, hogy a lap továbbra is kiemelten kíván foglalkozni a kémia közép- és felsőfokú oktatásával, és az MKL folytatja a kémia- és vegyipar-történeti sorozatot is. Bevált a szerkesztőségi cikkek megjelentetése minden lapszámban. Továbbra is szükség van a reklámokra és hirdetésekre a megjelenés pénzügyi feltételeinek biztosításához. Megemlítette, hogy a szerkesztőségnek gondjai vannak a technológiai jellegű közlemények közlésével, mivel érezhetően csökkent az iparban dolgozó kollégák publikációs aktivitása. Ismételt kéri az SZB tagjait, hogy személyes és szakmai kapcsolatrendszerükön keresztül segítsék elő az ipari és technológiai problémákkal és megoldásokkal foglalkozó cikkek megjelenését. A szerkesztőség tervezi, hogy közvélemény-kutatást szervez a lap olvasói között. Mind a tartalmi, mind a formai változásokról, mind pedig a további olvasói igényekről szeretnének visszajelzéseket kapni. Erre, a tervek szerint, 2011 első félévében kerülne sor.

Az 1. napirendi ponttal kapcsolatos határozat

1. A szerkesztőbizottság köszönetét és elismerését fejezi ki a szerkesztőség munkatársainak az MKL tartalmi és formai megújításának érdekében végzett eredményes munkájukért.

2. A szerkesztőbizottság a lapra vonatkozó olvasói vélemények felmérésének előkészítésével 2010 második félévében kíván foglalkozni.

3. A felelős szerkesztő kéri az SZB tagjait, hogy saját kapcsolatrendszerükön keresztül is segítsék az ipari és technológiai problémákkal és megoldásokkal foglalkozó cikkek megjelenését a lapban.

2. napirendi pont

A szerkesztőség előzetesen írásban kiküldte az MKL 2010-es laptervét. Szóbeli kiegészítésként Kiss Tamás elmondta, hogy a szerkesztőség munkatársai már online hozzá tudnak férni a beküldött cikkekhez. Kipróbálás alatt van az a szoftver, amely lehetővé teszi a közlemények és cikkek online beküldését. Tervek szerint 2010 szeptemberétől már csak online lehet beküldeni közleményeket.

A 2. napirendi ponttal kapcsolatos határozat

A szerkesztőbizottság jóváhagyólag elfogadja az MKL 2010-es laptervét.

3. napirendi pont

Az MKL gazdálkodásával kapcsolatban Androsits Beáta ismertette a főbb 2009-es mutatókat. A lap kiadásának költségei a tervezetnél, mintegy 2,2 MFT-tal haladták meg a bevételeket. A különbséget az Egyesület költségvetéséből biztosította az ügyvezetés. A 2009-es hirdetési terv 85%-ban teljesült. Annak ellenére, hogy a lap 2009-ben megújult külalakkal, színes nyomtatásban jelent meg, a kiadás költségei csak minimális mértékben haladták meg az előző évi költségeket. Az MKL támogatására az Egyesület sikeres Mecénatúra-pályázatot nyújtott be 2009-ben.

A 2010-es költségterv fontos vonása, hogy a tervezett hiány a tavalyinál kisebb. Az MKE ez évben is adott be Mecénatúra-pályázatot a lap kiadásának támogatására.

A 3. napirendi ponttal kapcsolatos határozat

1. A szerkesztőbizottság jóváhagyólag elfogadja az MKL 2009-es gazdálkodásáról és 2010-es költségtervéről szóló tájékoztatót.

2. A szerkesztőbizottság köszönetét fejezi ki az MKE vezetésének a lap megjelenésének támogatásáért.

4. napirendi pont

1. Szépölggyi János tájékoztatta a szerkesztőbizottságot arról, hogy a Magyar Kémiai Folyóirat főszerkesztője, Sohár Pál kérte az MKL szerkesztőbizottságát, fontolja meg az MKL angol nevének megváltoztatását. A kérést azzal indokolta, hogy az MKE két folyóiratának, az MKL-nek és az MKF-nek angol neve nagyon hasonlít egymáshoz (az MKL angol neve Hungarian Chemical Journal, az MKF angol neve Hungarian Journal of Chemistry), és ez megnehezíti a két folyóirat megkülönböztetését külföldön. Az MKL angol elnevezésére vonatkozó javaslat: Journal of the Hungarian Chemical Society.

A kérdéshez többen hozzászóltak. Egyesek a javaslat megfontolása, mások annak elutasítása mellett érveltek. A vitát követően az SZB elnöke szavazásra tett fel a következő kérdést: Támogatja-e az SZB az MKL angol elnevezésének megváltoztatására irányuló kezdeményezést? A szavazás eredménye: 5 fő támogatta, 5 fő elutasította a javaslatot, 8 fő tartózkodott. A szavazást követően az SZB úgy határozott, hogy Sohár Pál javaslatát az IB elé terjeszti, és kéri annak állásfoglalását azzal kapcsolatban.

2. Szépölggyi János felvetette, hogy jóllehet az MKE honlapja mind formailag, mind tartalmilag előnyösen megújult, a honlap MKL-re vonatkozó része változatlan és megjelenésében nincs összhangban a honlap más részeivel. Továbbá: több szerző szóvá tette, hogy az MKL szerzőknek szóló ajánlásai nincsenek rajta az MKE honlapján.

A 4. napirendi ponttal kapcsolatos határozat

1. Az SZB megbízza annak elnökét, hogy terjessze az MKE Intézőbizottsága elé az MKF főszerkesztőjének az MKL angol nevének megváltoztatására vonatkozó kérelmét, és kérje az IB állásfoglalását azzal kapcsolatban.

2. Az SZB kéri az Egyesület főtítkárárt, tegye meg a szükséges lépéseket a honlap MKL-re vonatkozó részének átalakításához, beleértve a szerzőknek szóló ajánlások felvitelét is.

Budapest, 2010. április 13.

Szépölggyi János



INFORMÁCIÓK

Tájékoztató Szerzőink és Munkatársaink részére

Tartalmi célkitűzések

1. A Magyar Kémikusok Lapja (MKL) a Magyar Kémikusok Egyesületének havonta megjelenő hivatalos lapja; téma-, hír és magazin-folyóirat, amely műszaki ismeretterjesztő feladatokat is ellát. A lap az Egyesület tagjait és az érdeklődőket a kémia és a vegyipar újdonságairól és az e területeket érintő hírekről, eseményekről, összefoglaló és közérthető módon, magyar nyelven, mérnöki szinten tájékoztatja.

2. A lap célja a gyakorlatban is felhasználható, általános érdeklődésre számítható információk és aktuális egyesületi és szakmai hírek közlése cikkek és szemleszerű blokkok, rovatok formájában. Ismeretterjesztő cikkeink témái: alaptudományi összefoglalók, új gyártmányok és új technológiák, új gépek, készülékek és műveleti megoldások, folyamatirányítás, gyakorlati analitika, vállalatok élete és működése, hazai mérnöki megoldások, egészségvédelem-biztonságtéchnika-környezetvédelem, vegyipari termékek fogyasztóvédelme, termékfelelősség, üzemtechnika, vegyipar-tervezés, vegyipari gazdasági és pénzügyek, iparpolitika, a kémia oktatása. A blokkok, rovatok címei: Kémia és társadalom; Interjúk érdekes személyiségekkel; Kémia és gazdaság; Vegyipar és kémia-tudomány; Szakmatörténet, egyesülettörténet; Arcképcsarnok; Kémia a közép- és felsőoktatásban; Újdonságok, érdekességek a kémiában; Kémia a médiában; Könyvajánló; Egyesületi hírek; A hónap hírei.

Egy-egy közlemény témáját vagy a szerkesztőség jelöli ki, amelynek kidolgozására felkéri az illetékes szerzőt, de örömmel fogad a szakmai közönség köréből a fenti céloknak megfelelő kéziratokat is. A szerkesztőség spontán felvetődött témákat is fogad, de ezeket és tartalmi körüket célszerű előzetesen egyeztetni a szerkesztőséggel. A szerkesztőség egy-egy fejlődési irányzat, egy-egy új gyártmány vagy technológia teljes egészének bemutatását kéri a szerzőktől.

3. Kérjük szerzőinket, hogy mondanivalóikat *tömören és jól érthetően* fogalmazzák meg. Mellőzzék az öncélú történeti áttekintést, az általános bevezetést, illetve ezeket csak a közlemény megértéséhez okvetlenül szükséges terjedelemben adják meg. A közlemény *címe* legyen rövid és konkrétan tájékoztasson a tartalomról. A *bevezetés* tartalmazza a munka célkitűzéseit és tárgyát. A közlemény *fő részét* a téma logikus szerkezetű, tömör és középfokú végzettségű vegyész számára érthető leírása képezze. Csak feltétlenül szükséges számú irodalmi hivatkozást adjunk meg.

4. Kérjük, hogy *közleményeik teljes terjedelme* (a kéziratartozékokkal együtt) *ne haladja meg a 10 gépelt oldalt* (szóközökkel együttesen legfeljebb 25 ezer karaktert, ábrák és táblázatok esetén ebből levonva az azok által elfoglalt felületnek megfelelő karakterszámot).

5. A beérkezett közleményeket szerkesztőségünk először témájuk és kidolgozásuk jellege szerint értékeli, fenntartva a jogot a közlemények lektoráltatására. Ezt követően a közleményeket tartalmi helyesség, nyomdai előkészítés szempontjából értékeli és véleményét a lektori véleménnyel együtt visszaküldi az elsőnek feltüntetett szerzőnek, kérve a kézirat módosítását. A szerzők a közleményen a szükséges javításokat elvégzik és a javított változatot eljuttatják a szerkesztőségbe. A tördelési munkák elkészülése után még kérhetjük a kefelevonatok elektronikus változatának gyors ellenőrzését is a szerzőktől. A szerkesztőség fenntartja a jogot a közlemény stilisztikai, egyértelmű elírási hibáinak javítására, és a kismértékű rövidítésre.

6. A közlemények *tartalmáért* (adatvédelem) és *közölhetőségéért* (pl. szabadalmi szempontok) a szerzők felelősek. Szakmai vita esetén a szerkesztőség közli a szerző álláspontját, de fenntartja a jogot a szakmai ellenvéleményeknek a lapban való nyilvánosságra hozatalára.

7. Szerzőink, hagyományainknak megfelelően tiszteletdíjban nem részesülnek, de a közleményüket tartalmazó pdf-fájlt a lapszám megjelenését követő 2 héten belül e-mail címükre megküldjük.

Kézirat-előkészítés és külalak

8. 2010. szeptember 1-jétől működik online kéziratkezelő rendszerünk. Kérjük tisztelt szerzőinket, hogy közleményeiket közvetlenül a <http://www.mkl2.mke.org.hu/szerkrendszer/-re> töltsék fel. A szerkesztőségi rendszerben először új regisztrálóként kell bejelentkezni. Az űrlap kitöltése után a rendszer konfirmációs levelet küld a megadott e-mail címre. Kérjük, e-mail címüket pontosan adják meg, mert ennek hiányában nem fogják megkapni a levelet, s nem tudják véglegesíteni regisztrációjukat! A regisztrálást követően tölthetik fel közleményüket. Kérjük, hogy a *Word doc vagy Word rtf fájlformátumban elkészített, a szöveges részen kívül elhelyezett táblázatokat és ábrákat tartalmazó közleményt „zip” fájlba tömörítve* töltsék fel.

2010. december 31-ig a régi módon, a szerkesztőségi címre küldött e-mailen is elfogadjuk a kéziratok beküldését, de szeretnénk, ha szerzőink mind nagyobb számban használnák internetes online rendszerünket.

Az esetleges torzítások kizárására ajánlott, hogy egy, az online anyaggal pontosan egyező, nyomtatott példányt postázzanak szerkesztőségünkbe (1027 Budapest, Fő u. 68.). A tördelt szövegek elektronikus változatának gyors ellenőrzéséhez és az esetleges gondok gyors elintézése érdekében kérjük, szíveskedjenek elérhetőségüket (e-mail cím, telefonszám) a közlemény levélben való benyújtásakor is közölni.

9. A címdalton a szerzők nevei után lábjegyzetben kérjük feltüntetni munkahelyi vagy lakcímüket és e-mail címüket. Amennyiben e-mail címüknek a közleményben való megadásához nem járulnak hozzá, kérjük, ezt külön jelezzék.

10. A számszerű adatokat a szöveges rész után elhelyezett *táblázatban* vagy *ábrán* (de nem mindkettőben) is célszerű bemutatni. Ezeknek legyen arab sorszáma és magyar címe, az adatok mértékegységei szerepeljenek a megfelelő rovatokban és a szöveges részben legyen hivatkozás rájuk. A számokat helyi érték szerinti hármass tagolásban jelöljék (pl. 12 345,6). Az ábrák méreteit úgy kell megválasztani, hogy lehetőleg ne haladja meg a cikkek esetén a 80 mm-es hasábszélességet, de a bemutatni kívánt összefüggés a kellő pontossággal leolvasható legyen. Kérjük, hogy az ábrák, diagramok szövegeinek méretezésénél vegyék figyelembe, hogy a betűk a végső méretnél is jól olvashatóak legyenek. Ehhez az ábrák betűmérete nem lehet 4 mm-nél kisebb. A szerzők – kihasználva a színes megjelenés adta lehetőségeket – törekedjenek *színes ábrák, fényképek közlésére*. Ezeket 300 dpi felbontással jpg, pdf vagy tif kiterjesztésű fájlokban kérjük külön fájlban beküldeni. Az ennél kisebb felbontásban kapott képeket át kell állítani erre az értékre, ami mindenképpen a kép méretének csökkenését eredményezi. A 72 dpi-s képek a nyomdai feldolgozás során át lesznek állítva 300 dpi-s felbontásra. Ezzel az eredeti kép mérete a negyedére csökken. 45 mm/300 dpi-nél keskenyebb/kisebb képet nem érdemes illusztrációként leadni. Ekkora kép pl. a 4 hasábos oldalon 1 hasáb szélességű.

Nem saját illusztrációk esetén azok jogtisztaságáról a szerzők kötelesek gondoskodni; a forrásnak az ábra aláírásában való feltüntetése is. Vonatkozik ez az internetről származó anyagokra is.

Az ábrák számát és címét az ábra alatt középen helyezze el például a következőképpen: 2. *ábra*. Ábracím leírása. Az ábrákon a feliratokat nagybetűvel szíveskedjenek kezdeni. A szám- vagy betűjelzések magyar nyelvű magyarázatát minden esetben az ábracím alatt közöljék. A közlés módja: szám vagy betű (félzárójel, illetve pont nélkül dőlt betűvel, utána kisbetűvel kezdve a magyarázószöveg, azután pontosvessző, majd a következő szám, ill. betű stb.). Az ábraaláírás tartalmazza az ábra jobb megértését szolgáló szövegrészt is.



A táblázatok felett fel kell tüntetni jobbra zártan, dőlt betűvel a táblázat számát (pl. 2. táblázat) és alatta középpüth félkövérrel a címet. Fontos, hogy tabulálás nélkül ne készítsenek táblázatot, mert a táblázat rekonstruálása a kiadványszerkesztő programba való behívást követően igen nehézkes. Kérjük a táblázat oszlopait bevonalaezni és a fejróvatokban lévő szöveget, a mennyiség nevét vagy jelét a mértékegységtől vesszővel elválasztani.

A közleményben levő képletekre, egyenletekre félkövér római számmal hivatkozzanak a szövegben. A matematikai egyenletek mennyiséget kifejező tényezőit dőlt betűsen kell szedni.

Kérjük a nem magyar betűjeleket, különleges írásjeleket a nyomda részére külön jelölni a kézirat bal oldali margóján, és ha mód van rá, ne a szimbólumbeszúrás menüt, hanem a symbol fontkészlet karaktereit használni. Hasonlóképpen elveszhetnek a képletek speciális karakterei, ezek csak az írott anyagból való beszúrással nyerhetők vissza.

Kérjük szerzőinket, hogy a közleményük szöveges részében kiemlést szeretnének alkalmazni, a dőlt betűs jelölést és ne a vastag betűt alkalmazzák.

11. Az irodalmi hivatkozás az *Irodalom* bibliográfiai adatainak sorszámmal történjen. Az irodalmakat azok sorszámmal, a szöveges részben szögletes zárójelbe való helyezéssel adják meg. A közlemény végén összegyűjtött Irodalomban adják meg a szerzők családnévét és utónévének kezdőbetűjét. Az utónév kezdőbetűje után pontot tegyenek. Több szerző esetében az egyes neveket vesszővel válasszák el. Az utolsó szerző neve után is tegyenek vesszőt, amit a mű címe követ. Idegen nyelvű könyv esetén az eredeti címet közöljék. Könyvirodalomnál ezt követi a könyv kiadásának megnevezése, a kiadás földrajzi helye (város), majd a kiadás éve.

Folyóiratcímek esetében a folyóirat rövidítése kerül a mű címe helyébe, utána pont következik. Ezután adják meg a megjelenés évét kerek zárójelben, majd az évfolyam számát (a kötet számát), utána vesszővel, majd az idézet kezdő oldalszámát, utána ponttal. (Pl. A. K. Hámori, P. T. Miskolci, S. Y. Hertz, *Inorg. Chem.* (1978) 32, 178. H. C. Freeman, *Coordination Chemistry*, Wiley, New York, 2003. Kolosi T., in *Az energiagazdálkodás kémiai vonatkozásai*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1999, 158. o.)

12. Az ismeretterjesztő cikkek esetén a kézirat végén adják meg a közlemény rövid (max. 10 gépelt soros) összefoglalását (tartalmi kivonatát) magyar és angol nyelven. Ez tartalmazza a szerző(k) neve(i)t dőlt betűvel, kettőspont után a közlemény címét félkövér betűvel, majd a rövid tartalmi ismertetést.

A mértékegységek jelölése

13. Az alábbiakban felsoroljuk a leggyakrabban használt mennyiségek és mértékegységek nevének és jelének szabályos alakját. A decimális szorzókat előtaggal, ún. prefixummal helyettesítsék. A tört és a szorzat alakú egységben a prefixumot az egység elé írják: pl. kJ/kg, mN/m². Összetett prefixumot ne alkalmazzanak.

Fogalom	Mértékegység neve	Mértékegység rövidítése
Erő	newton	N
Nyomás	pascal	Pa
Munka és energia	joule	J
Hőmérséklet	kelvin, Celsius-fok	K, °C
Frekvencia	hertz	Hz vagy s ⁻¹
Fordulatszám		Hz vagy s ⁻¹
Hővezető képesség		W m ⁻¹ K ⁻¹ = J s ⁻¹ m ⁻¹ K ⁻¹
Hőátadási tényező		J s ⁻¹ m ⁻² K ⁻¹
Felületi feszültség		N m ⁻¹
Dinamikai viszkozitás		N s m ⁻¹
Kinetikai viszkozitás		m s ⁻¹

a) A nem SI mértékegységek használatát lehetőség esetén kerüljük. Különösen vonatkozik ez azokra, melyek rövidítése az alap betűkészletben nem található meg, pl. az angstrom, helyette a nm-be vagy a pm-be átszámolt érték használatát ajánljuk.

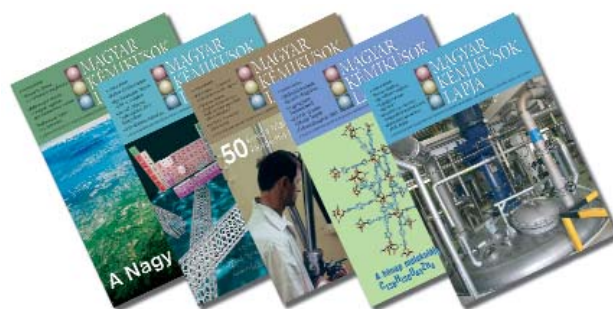
b) Az anyagmennyiség mértékegységének neve mól, nemzetközileg elfogadott jele mol. Helytelen, ha az anyagmennyiség neve helyett „mólok számát” vagy „mólszámot” írunk.

c) További használható mértékegységek (jelük): perc (min), óra (h), nap (d); tonna (t), törtész: gramm (g), dekagramm (dag vagy dgk).

Írásmód

14. Az általánosan elfogadott szakkifejezéseket, vegyületeket a „Kémiai helyesírási szótár” (Fodorné Csányi Piroska, Fábrián Pál, Hőnyi Ede, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1982), a mértékegységeket és a mennyiségek nevét és jelét „A fizikai-kémiai definíciók és jelölések” (Riedel Miklós, Tankönyvkiadó, 1990) szerint kell írni. A magyar kémiai elnevezés és helyesírási szabályait a „Szervetlen kémiai nevezéktan” (Fodorné Csányi Piroska, Horányi György, Kiss Tamás, Simándi László, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2008) és az „Útmutató a szerves vegyületek IUPAC-nevezék-tanához” (Nyitrai József, Nagy József, Magyar Kémikusok Egyesülete, 1998) című kiadványokban foglaltak szerint alkalmazzák. A műszaki helyesírási szabályait a „Műszaki helyesírási szótár” (Fodorné Csányi Piroska, Fábrián Pál, Csengeri Pintér Péter, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1990) szerint kérjük követni.

A szerkesztőség



HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXV. No. 6. June 2010

CONTENTS

László Hazai: Investigation of biologically active natural products	182
István Próder–Katalin Varga-Nyári: Pieces from the Chemistry Museum's collection	184
One hundred years of pH	
Csaba Szántay, Jr.: Seminar at Gedeon Richter Ltd.	184
Sándor Görög: Potentiometric titration	185
Gábor Meszlényi: The history, the possibilities of the determination and employment of the dissociation constant	188
Katalin Radnóti: A survey on freshmen's chemistry knowledge. Part two	192
Chembits (Edited by Gábor Lente)	196
The Society's Life	198
News of the Month	199

VÍZELEMZÉS

SAJÁTKEZŐLEG

EGYSZERŰEN ÉS GYORSAN

Egyszerű Kompakt Megbízható



NÉMET TERMÉKEK BUDAPESTI RAKTÁRRÓL



AKTIVIT Kft.

1145 Budapest, Pétervárad u. 14.

Tel: +36-(1)-470-0125, 221-7865.

Levél: 1581 Budapest 146, PF.: 104.

Fax: 252-9940, Mail: info@aktivit.hu, web:www.aktivit.hu

Környezetvédelmi műszerek, analitikai eszközök

visocolor® Vízanalitikai tesztkészletek



KÉRJE Ön is a magyarnyelvű katalógusunkat !

MACHEREY-NAGEL

