

A TARTALOMBÓL:

Izotóp-előállítás
egy változó világban

A gyógyszeripar
vegyipar?

Felmérés az elsőéves
hallgatók kémiatudásáról

EuCheMS Newsletter,
2010. május



MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

A MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE HAVONTA MEGJELENŐ FOLYÓIRATA LXV. ÉVFOLYAM 5. SZÁM 2010. MÁJUS ÁRA: 800 FT



Elemanalízis:

- AA, ICP-OES, ICP-MS spektrométerek
- Atomfluoreszcenciás Hg, As, Se, Sb, Te, Bi meghatározó berendezések
- ED-XRF berendezések
- TOC, TN, AOX, TX, TS analizátorok
- C, H, N, S, O elemanalizátor



Molekulaspektroszkópia:

- UV/látható spektrométerek
- Automata fotometriás analizátorok
- FTIR és Raman spektrométerek
- Mikroszkópok
- FT-NIR készülékek
- TGA-IR, GC-IR csatolás
- Színmérő készülékek

Kromatográfia és tömegspektrometria:

- GC, kvadrupol és ioncsapdás GC/MS
- Kvadrupol és tripla kvadrupol LC/MS
- 3D és 2D ioncsapdás LC/MS, MALDI
- Analitikai HPLC, U-HPLC, nano-HPLC
- Preparatív HPLC, SMB
- GC és HPLC oszlopok, egyéb kiegészítők
- Kapilláris elektroforézis
- FIA készülékek



Egyéb kisműszerek:

- Labor és terepi pH/ISE/oldott oxigén és vezetőképesség mérő műszerek
- Elektrodok





**MAGYAR
KÉMİKUSOK LAPJA**
HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXV. évf., 5. szám, 2010. május



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 Batthyány 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)



Apponyi Albert program

A projekt a Nemzeti Kutatási
és Technológiai Hivatal támogatásával valósult meg



Verőfényes napsütésben írom ezt a beköszöntőt, végre tényleg itt a tavasz! Ilyenkor tapintható a legjobban a régi és az új, az állandóság és a megújulás összefonódása – még itt, lapunk hasábjain is. Akár egyik legrégebbi vegyipari tárgyi emlékünkről, akár a fennállásának ötvenedik évét ünneplő MTA Izotópkutató Intézetéről olvasok, azt látom, hogy nekünk, magyar vegyészeknek van mire büszkének lennünk. Ezekre a stabil alapokra épít jelenünk, ahová éppen ez a lap és a többi kémiai folyóiratunk közvetíti a tudást, száztizenöt éves hidakként ívelve Than Károly munkásságától a ma kémikusaihoz, a jövőbeni sikerek felé. Már ha lesznek olyanok.

Az elsőéves hallgatók kémiatudásának felmérése lehangoló, de a gyakorló egyetemi oktatók számára sajnos nem meglepő eredménnyel zárult. Ennek összetett okai vannak, de egy biztos: a mai gyerekek sem butábbak, mint mi voltunk! Motiválni viszont máshogyan kell őket, és ezen a területen sok még a tennivalónk. Helyre kell állítani az új érték megteremtésének tekintélyét általában, és hatékonyabban kell meggyőznünk a középiskolásokat, hogy a vegyipar az egyik legnagyobb értékteremtő ma a Földön. Ha ez sikerül, akkor a gyerekek újra a kémia felé fordulnak, és megint többen akarnak majd természettudományokat tanulni, kutatni, nemzetközi eredményeket elérni.

De lesz-e vajon kitől magas szinten kémiát tanulni? Lesz-e hol és mivel kutatni? Lesznek-e olyan érdekes témák, amelyek nem egy-egy konkrét vállalati fejlesztési lépéshez kapcsolódnak, hanem elég bátrak és előremutatók, így alkalmasak arra, hogy a legjobbak anyagi érdekekkel még nem elhangolt kíváncsiságát is ébren tartsák? Ha nem, akkor idővel nem lesznek már konkrét vállalati fejlesztési lépések sem, mert az innovációs lánc az alapkutatásból indul és a szemeit a fiatalok érdeklődése kovácsolja. Ha pedig lesznek: vajon meg tudja majd Magyarország tartani ezeket a képzett, okos és kíváncsi fiatal kutatókat? Nálunk kovácsolják a magyar fiatalok azokat a láncszemeket tíz év múlva, vagy Nyugat-Európában, az Egyesült Államokban, esetleg Kínában?

Nem szónoki kérdések ezek, kérem, ne hamarkodják el a választ! Olvassák végig előbb lapunkban annak a 18 fiatal természettudósnak a felhívását, akik hasonló aggodalmaiknak hangot adva idén tavasszal megszólították a magyar kormányt. Ez egy fontos felhívás. Hiteles, elismert kutatók jegyzik, megoldásaik valódiak és tényleg használnának a magyar természettudomány ügyének. Gondolataikat kiegészíteném még annyival, hogy a javasolt rendszereket az aktuálpolitikától függetlenül, hosszú távra tervezhetően kellene működtetni ahhoz, hogy igazi céljaikat elérhessék.

E lap minden olvasója – középiskolástól akadémikusig – a magyar tudománypolitika formálója is egyben. Építsék hát be a felhívás gondolatait a saját érvrendszerükbe, használják jól a kezükben lévő beavatkozási lehetőségeket, tegyenek meg mindent azért, hogy a hazai alapkutatásnak legyenek új eredményei, amelyek ötven év múlva majd bázist adhatnak egy hasonló beköszöntő múltidéző sorainak!

Szeged, 2010. május

Kukovecz Ákos

egyetemi docens, SZTE TTK

Alkalmazott és Környezeti Kémiai tanszék

TARTALOM

VEGYIPAR ÉS KÉMIATUDOMÁNY

Nemes Sándor: A gyógyszeripar vegyipar? 142

Próder István–Vargáné Nyári Katalin: A Vegyészeti Múzeum gyűjteményeiből. Hamuzsírfozó üst, a múzeum egyik legrégebbi tárgya 146

Lakatos Mihály–Zsinka László: Izotóp-előállítás és -felhasználás egy változó világban 147

Bélafiné Bakó Katalin–Vajda Balázs: Mikrobiális üzemanyagcellák 151

Folyóirat-történelem ellenszélben. Beszélgetés **Braun Tiborral** 154

FÓRUM A KÖZ- ÉS FELSŐOKTATÁSRÓL
Radnóti Katalin: Felmérés az elsőéves hallgatók kémiatudásáról. Első rész 158

VEGYÉSZLELETEK
Lente Gábor rovata 162

EGYESÜLETI ÉLET 164

MEGEMLEKEZÉS 168

EuCheMS Newsletter, 2010. május 169

A HÓNAP HÍREI 173



Címlap:
Gyógyszergyártás



Nemes Sándor

■ Debreceni Egyetem Alkalmazott Kémiai Tanszék | nemes@tigris.unideb.hu

A gyógyszeripar vegyipar?

A klasszikus vegyipar klasszikus meghatározása szerint a vegyiparban kémiai anyagátalakítás révén termelnek új értéket képviselő termékeket. A vegyipar laboratóriumi és nagybani felhasználásra szánt szervesetlen és szerves vegyszereket, valamint speciális vegyi késztermékeket: például műtrágyákat, növényvédő, kártevőirtó szereket, műanyagokat, műszálakat, színezékeket, lakkokat, festékeket, ragasztószereket, robbanóanyagokat, *gyógyszereket*, szappanokat és mosószereket, illatszereket, testápoló szereket, tartósítószerket stb. állít elő. A vegyiparra jellemzők a nagy többeberuházások, az automatizáció miatt a viszonylag kis számú üzemi dolgozó, a feldolgozott nyersanyagok értékének nagyfokú megnövekedése, a költséges továbbfejlesztő kutatások, továbbá a gyártott áruk nagy száma és tarka változatossága.

A gazdasági élet szereplői: elemzők, tanácsadók, befektetők, vállalatvezetők azonban túllépnek a definíciókon, ha az sajátos szempontjaiknak nem megfelelő, tevékenységükben akadályt jelent. A vegyiparban gyártott áruk nagy száma és tarka változatossága ugyanis azt jelenti, hogy egymással nehezen összehasonlítható tevékenységű vállalatok vannak együtt egy ágazatban. Egyes alágazatokban többnyire az életciklusuk érett és/vagy hanyatló szakaszában lévő termékeket gyártanak, míg más alágazatokban a gyártott termékek iránti kereslet erős, így a gyártott mennyiségek és az érvényesíthető árak is növekszenek. A globalizáció növekedési kényszeres mentalitású világában a jól teljesítők elkülönülni akarása a lemaradóktól magától értetődő. Ennek megfelelően a jól teljesítő gyógyszeripar leválása a lemaradó „szülőatyjától”, a vegyipartól: érthető. Hasonló fejlemények ezek, mint ami a vállalatok szintjén történik. A vállalati átszervezések, üzletágeladások, vállalatfelvásárlások során a felülteljesítő szegmensek megmaradnak, az alulteljesítők leépülnek.

A gyógyszergyártás szakmai szempontjai alapján is indokolttá vált az elkülönülés. A vegyipar és a gyógyszeripar közötti alap-

vető összekötő kapocs, hogy tudniillik kémiai anyagátalakítás révén termelnek új értéket képviselő termékeket; gyengülni látszik. Egyes gyógyszergyártók, mivel eljárásaik és termékeik inkább a biológiához kapcsolódnak, magukat biotechnológiai vállalatnak, vagy biogén gyógyszergyártó cégnek nevezik. Az engedélyezettett új gyógyszerek között az új molekulák (*new chemical entities, new molecular entities*) mellett felbukkant az új biológiai készítmények (*new biological entities, new biologics*). Az évenként engedélyezettett új gyógyszerek száma bár erőteljesen ingadozik, mára már ötödük-negyedük biológiai készítmény. A gyógyszeripar bevételeinek 15–20%-át manapság a biológiai gyógyszerek adják.

A vegyipar és gyógyszeripar megváltozott viszonya megjelenik a különböző gazdasági statisztikai osztályozási rendszerekben is. Ma már a statisztikai számbavétel szempontjából a gyógyszeripar vegyipartól való elkülönítése a jellemző.

Az Észak-Amerikai Ipari Osztályozási Rendszer szerint (North American Industry Classification System 2007 – NAICS 2007) *a vegyipar és a gyógyszeripar alárendelt viszonyban vannak*: 31–32–33. Manufacturing; 325. Chemical Manufacturing; 3254. Pharmaceutical and Medicine Manufacturing. Ugyanakkor a vegyiparra vonatkozó gazdasági statisztikai adatokban nincs benne a gyógyszeripar.

A gazdasági tevékenységek statisztikai besorolási szabványa az EU-ban a NACE (Nomenclature générale des activités économiques dans les Communautés Européennes – Gazdasági tevékenységek ágazati osztályozása az Európai Közösségben). A NACE Revision 2 szerint *a vegyipar és a gyógyszeripar elkülönül*: C – Manufacturing; C20 – Manufacture of chemicals and chemical products; C21 – Manufacture of basic pharmaceutical products and pharmaceutical preparations.

Magyarországon a Gazdasági Tevékenységek Egységes Ágazati Osztályozási Rendszere (TEÁOR – '08) szerint – követve az EU-szabványt – *a vegyipar és a gyógyszeripar*

egymás mellé rendelt ágazatként szerepel a feldolgozóipar gazdasági ágban: C Nemzetgazdasági ág – Feldolgozóipar; C20 Ágazat – Vegyi anyag, termék gyártása; C21 Ágazat – Gyógyszergyártás.

Mindezek után melyek tehát a gyógyszeripar vegyiparról való leválásának, különutas fejlődésének tényei?

A gyógyszeripar sajátosságai

A gyógyszeripar jellemzője, hogy a vegyipar átlagához viszonyítva kevés alapanyagot felhasználva, innovációt és nagy szaktudást igénylő munkával előállítható termékeket gyárt és értékesít.

A gyógyszeripar termékei a gyártás különböző fázisaiban értékesíthetők. Az igazán nyereséges a kész gyógyszer eladása, a hatóanyag-értékesítés kevésbé az. Szokásos a cégeket innovatív és generikus gyógyszergyártókra osztani aszerint, hogy üzleti eredményeiket főként a szabadalommal védett originális készítményeknek, vagy a lejárt védettségű generikus termékeknek köszönhetik. Értelemszerűen az ilyen besorolás a termékprofilban meglévő arányoktól függ, és határesetek is vannak.

A gyógyszeripar termékei alapvető emberi szükségletet szolgálnak ki: az egészség megőrzésének és a gyógyulásnak a szükségletét. Az az elvárás azonban, hogy a mai társadalmakban mindenki minden időben jogosult a legjobb egészségügyi ellátásra függetlenül attól, hogy az mennyibe kerül: teljesíthetetlen. Ezen elvárás tarthatatlanságához való kényszerű alkalmazkodás már a múlt században, a nyolcvanas-kilencvenes évtized fordulójától megkezdődött. Nyilvánvalóvá vált, hogy az egészségügyi kiadások gyors és állandó további növekedésének nem lesz meg a fedezete. A gyógyszeripar a 21. század elejére fordulóponthoz érkezett. A jövőben az ágazat kénytelen lesz figyelembe venni, hogy az egészségügyi piac alakításában közrejátszanak a költségviselők, páciensek, orvosok és politikusok egyaránt [1]. A piac gyors növekedésének fékezésére és a drágább termékek



felé tolódó fogyasztás lassítása érdekében a kormányok és egészségbiztosítók időnként szabályozási változtatásokat érvényesítenek, hogy az új rendelkezések és a megerősödött árverseny hatására a gyógyszerfogyasztás csökkenése és az olcsó termékek felé való eltolódása következzen be. Ennek az eredménye a generikus gyógyszergyártók piaci részesedésének növekedése.

Ugyanakkor a gyógyszerfogyasztás jövőbeni lendületes bővülési ütemének a mozgatórugói adottak: a népességnövekedés, az előregedés, a túlsúlyosak számának megugrása és a tehetősebb társadalmi rétegek bővülése. Mindezen tényezők komoly felhajtóerővel hatnak a gyógyszerek iránti keresletre a jövőben is [1].

A gyógyszeriparban rendkívül magasak a kutatás-fejlesztési ráfordítások, és emelkedő a trendjük. A gyógyszergyártók többsége a kutatás-fejlesztésre fordítja bevételeinek 14–22%-át. A kutatás-fejlesztésre költött egyre nagyobb összegek azonban csak szükséges, de nem elégséges feltételei a sikernek. Szükséges feltétel ennek a tevékenységnek a megfelelő hatékonysága is. Azaz a tovább növekvő kutatás-fejlesztési költségekkel együtt szükséges az is, hogy a vizsgálat alá vett anyagoknak legalábbis ugyanolyan hányadáról, de még inkább nagyobb hányadáról bizonyosodjon be a hatásosság. Az ágazat napjainkban lényegesen többet fektet a kutatás-fejlesztési tevékenységbe, mint egy évtizede, viszont kevesebb új gyógyszert állít elő, mint akkor. Az elkövetkező években ismét lejár számos nagy jövedelmet termelő originális készítmény szabadalmi védettsége, és nincs elegendő számú új készítmény, amely a helyükre léphetne [1, 2]. Ez a második tényező, amely miatt a gyógyszeripar fordulóponthoz ér-

kezett. Az alkalmazkodás az új helyzethez vállalati átalakulások, vállalatfelvásárlások sorozatát indította el.

Az elmúlt húsz évben a világ fejlett országaiban, a feldolgozóiparban és benne a *vegyiparban*, a jellemző bevételarányos kutatás-fejlesztési ráfordítások a 2–4%-os sávban, trend nélkül ingadoztak. Ennél többet Japánban költöttek kutatás-fejlesztésre [2, 3]. A különbségek tehát a gyógyszeripar és a vegyipar között óriásiak.

A gyógyszeripar mai sajátosságairól néhány szám. Egy engedélyezett gyógyszer kifejlesztésének ideje: 10–15 év. Napjainkban 5–10 ezer kifejlesztés alatt lévő vegyületből kerülhet ki egy gyógyszer. A kifejlesztés költségei gyorsan emelkednek. Az emelkedés elsősorban a klinikai vizsgálatok és az engedélyeztetési eljárások költségeinek növekedéséből adódik. Egy gyógyszer kifejlesztésének becsült költsége harminc évvel ezelőtt kb. 100 millió USD volt, napjainkban több mint 1 milliárd USD. Tíz piacra kerülő gyógyszerből csak kettő hoz annyi jövedelmet/bevételt, amennyi fedezi vagy felülmúlja a ráfordításokat. A sikertelen molekulákra költött összegek elvesznek [2, 4].

Vegyipar, gyógyszeripar – alkalmazotti létszám, termelékenység

Egy ágazatban, alágazatban, vállalatnál az alkalmazotti létszám számos tényező összjátékaként alakul. Ha a termékek iránt bővül a kereslet, és növekvő árak érvényesíthetők, akkor indokolt a termelés növelése új, termelő beruházások létesítésével; aminek következtében az alkalmazotti létszámok növekednek. Egy ágazat, alágazat, vállalat virágzásának kétségbevonhatatlan jele,

ha az alkalmazotti létszámok trendje, kisebb-nagyobb ingadozások mellett, időben emelkedő. Ha a termékek iránti kereslet gyenge, és az árak nem emelhetők, akkor más tényezők lépnek előtérbe, amelyeknek a következménye az alkalmazotti létszám csökkenése. A vegyipari termelés automatizálhatósága miatt kevés dolgozóra van szükség. A romló gazdasági környezetben a vállalatok szokásszerűen veszik elő a létszámleépítés költségcsökkentő módszerét.

Az 1970-es és 1980-as években a világ fejlett országaiban, a feldolgozóiparban, és benne a *vegyiparban*, a jellemző az alkalmazottak létszámának trend nélküli ingadozása. Az 1990-es években az alkalmazotti létszámok időszoraiiban az ingadozások egyértelműen csökkenő trenddel összefonódva mutatkoznak. A változás mindmáig tart. A vegyipari termelés globális tendenciáit lényegesen befolyásoló országban, az Amerikai Egyesült Államokban, az előrejelzések szerint a csökkenő trend 2010 után is tart. A 2008 őszi bekövetkező gazdasági válság tovább rontja ezt a helyzetet [5–8].

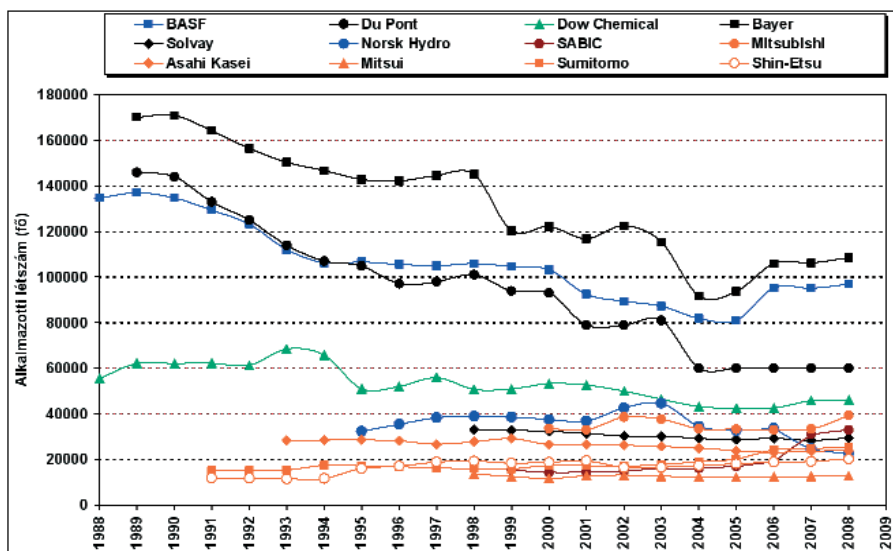
A gyógyszergyártó ágazat és a gyógyszergyártó vállalatok virágzásának kétségbevonhatatlan jele, hogy az alkalmazotti létszámok trendje időben emelkedő, és ez 2010 után is várhatóan folytatódik [9]. A gyógyszeripari gyártás is magas fokon automatizálható, azonban a gyógyszerfejlesztés megkívánta specialisták száma közel annyi, mint amennyi a termelésben foglalkoztatottaké. A virágzó ágazatokban az alkalmazotti létszám akkor is növekszik, ha ezzel párhuzamosan a létszámarányos bevétel, illetve létszámarányos eredmény is trendszerűen növekszik, vagyis a létszámnövekedéssel együtt az élő munka termelékenysége is növekszik. Ez a gyógyszergyártók körében is fennáll.

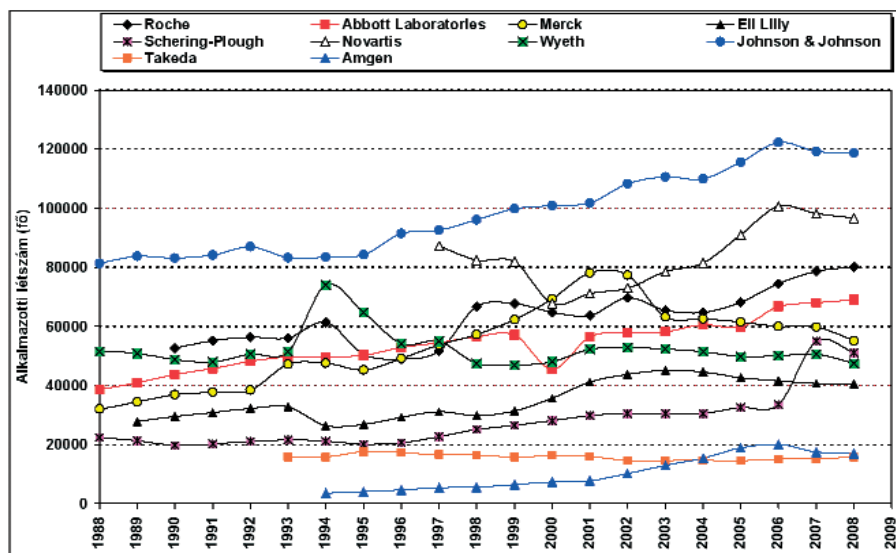
Az általános tendenciákat a legnagyobb vegyipari és gyógyszeripari vállalatok alkalmazotti létszámadatai is magukon viselik. Az 1. ábrán diverzifikált vegyipari vállalatok, a 2. ábrán innovatív gyógyszergyártók alkalmazotti létszámának időbeli alakulását mutatjuk be a fellelhető adatok alapján.

Az adatok szerint a piacvezető gyógyszergyártókra az alkalmazotti létszám trendszerű növekedése, a vegyipari vállalatokra az alkalmazotti létszámuk trendszerű csökkenése jellemző. (Néhány nagy gyógyszergyártó adatai nem szerepelnek, mert az elmúlt két évtizedben többszöri vállalati átalakuláson estek át, adataik az ezzel járó erős ingadozást tükrözik.)

A gazdasági mutatószámok között ritkán esik szó a létszámarányos teljesítményekről. Holott a vállalati átalakulásokkor szo-

1. ábra. Diverzifikált vegyipari vállalatok alkalmazotti létszámának időbeli alakulása





2. ábra. Innovatív gyógyszergyártók alkalmazotti létszámának időbeli alakulása

Diverzifikált vegyipari vállalat	Létszamarányos nettó eredmény ötéves (2004–2008) átlaga (ezer USD/fő/év)
Asahi Kasei (Japán)	23
BASF (Németország)	45
Bayer (Németország)	28
Dow Chemical (USA)	67
Du Pont (USA)	40
Mitsubishi Chemical (Japán)	23
Mitsui (Japán)	23
Norsk Hydro (Norvégia)	98
SABIC (Szaúd-Arábia)	246
Shin-Etsu (Japán)	60
Solvay (Belgium)	32
Sumitomo Chemical (Japán)	27

Forrás: Hoover's Online és a vállalatok éves pénzügyi jelentései

1. táblázat. Mértékadó vegyipari vállalatok létszamarányos nettó eredményének ötéves átlaga

2. táblázat. Mértékadó gyógyszeripari vállalatok létszamarányos nettó eredményének ötéves átlaga

Forrás: Hoover's Online és a vállalatok éves pénzügyi jelentései

Gyógyszeripari vállalat	Létszamarányos nettó eredmény ötéves (2004–2008) átlaga (ezer USD/fő/év)
Abbott Laboratories (USA)	52
AstraZeneca (Egyesült Királyság)	75
Bristol-Myers Squibb (USA)	73
GlaxoSmithKline (Egyesült Királyság)	91
Johnson & Johnson (USA)	91
Merck (USA)	88
Novartis (Svájc)	83
Pfizer (USA)	113
Roche (Svájc)	105
Takeda (Japán)	191
Wyeth (USA)	73

kasszerűen veszik elő a létszámleépítés költségcsökkentő módszerét, vagyis döntéseket befolyásoló adat. A létszamarányos mutatószámok széles tartományban szóródnak, mégis tanulságos a gyógyszeripari és vegyipari vállalatok létszamarányos eredményeinek bemutatása összehasonlítás céljából. A létszamarányos eredmények ötéves (2004–2008) átlagát adjuk meg a 1. és 2. táblázatban.

A gyógyszergyártók körében a jellemző létszamarányos nettó eredmények lényegesen jobbakk a vegyipari vállalatok körében kimutathatónál. A vegyiparban a jellemző létszamarányos eredmények a 20–50 ezer USD/fő/év tartományban, a gyógyszeriparban az 50–100 ezer USD/fő/év tartományban szóródnak. A legeredményesebb gyógyszergyártók létszamarányos eredménye meghaladja a 100 ezer USD/fő/év értéket.

Vegyipar, gyógyszeripar – eredménymutatók

Az elmúlt húsz évben a világ fejlett országaiban a vegyiparban a jellemző bevételarányos nettó eredmények az 5–10%-os sávban trend nélkül változtak. A nem diverzifikált, ciklikussággal sújtott vállalatok éves pénzügyi jelentései a ciklusok mélypontjain és azok környezetében a 0–5%-os tartományba eső bevételarányos nettó eredményekről is beszámolnak, illetve veszteségeket is gyakran jelentenek.

A 3. táblázat diverzifikált vegyipari vállalatok, a 4. táblázat innovatív gyógyszergyártók bevételarányos eredményének ötéves átlagát tartalmazza. Az adatok alátámasztják azt, hogy a gyógyszeripar a vegyipartól elszakadt, bevételarányos eredményei többszöröse annak, amit a vegyipar fel tud mutatni. A feldolgozóipari ágazatok között a gyógyszeripar világviszonylatban a legeredményesebb.

Az átlagszámok azonban tarka változatosságot rejtenek. A 3. ábra diverzifikált vegyipari vállalatok, a 4. ábra innovatív gyógyszergyártók historikus bevételarányos nettó eredményeit mutatja a fellelhető adatok alapján.

Az innovatív gyógyszergyártók körében a veszteséges évek, néhány kivételtől eltekintve, a nagyobb vállalati átalakulások, felvásárlások, fúziók időpontjával esnek egybe. A 2009-es évben, a gyógyszeripari vállalatfelvásárlások következtében, két nagy vállalat veszíti el önállóságát: a Wyeth és Schering-Plough. Az év elején bejelentett tranzakciók sikeres lezárultával a Wyeth a Pfizerbe, a Schering-Plough a Merckbe ol-



Diverzifikált vegyipari vállalat	Bevételarányos nettó eredmény ötéves (2004–2008) átlaga (%)
Asahi Kasei (Japán)	3,7
BASF (Németország)	6,0
Bayer (Németország)	7,0
Dow Chemical (USA)	6,1
Du Pont (USA)	8,3
Mitsubishi Chemical (Japán)	3,8
Mitsui (Japán)	2,2
Norsk Hydro (Norvégia)	7,1
SABIC (Szaúd-Arábia)	21,7
Shin-Etsu (Japán)	10,8
Solvay (Belgium)	7,7
Sumitomo Chemical (Japán)	4,5

Forrás: Hoover's Online és a vállalatok éves pénzügyi jelentései

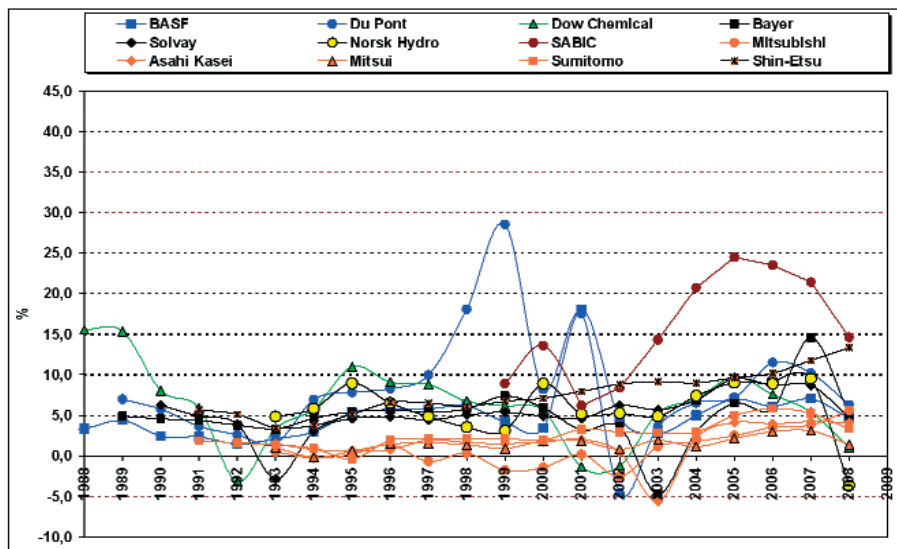
3. táblázat. Mértékadó vegyipari vállalatok bevétele arányos nettó eredményének öt éves átlaga

Gyógyszeripari vállalat	Bevételarányos nettó eredmény ötéves (2004–2008) átlaga (%)
Abbott Laboratories (USA)	13,9
AstraZeneca (Egyesült Királyság)	18,3
Bristol-Myers Squibb (USA)	14,7
GlaxoSmithKline (Egyesült Királyság)	18,2
Johnson & Johnson (USA)	19,4
Merck (USA)	22,4
Novartis (Svájc)	20,7
Pfizer (USA)	22,2
Roche (Svájc)	21,4
Takeda (Japán)	25,7
Wyeth (USA)	17,4

Forrás: Hoover's Online és a vállalatok éves pénzügyi jelentései

4. táblázat. Mértékadó gyógyszeripari vállalatok bevétele arányos nettó eredményének öt éves átlaga

3. ábra. Diverzifikált vegyipari vállalatok bevétele arányos nettó eredményei



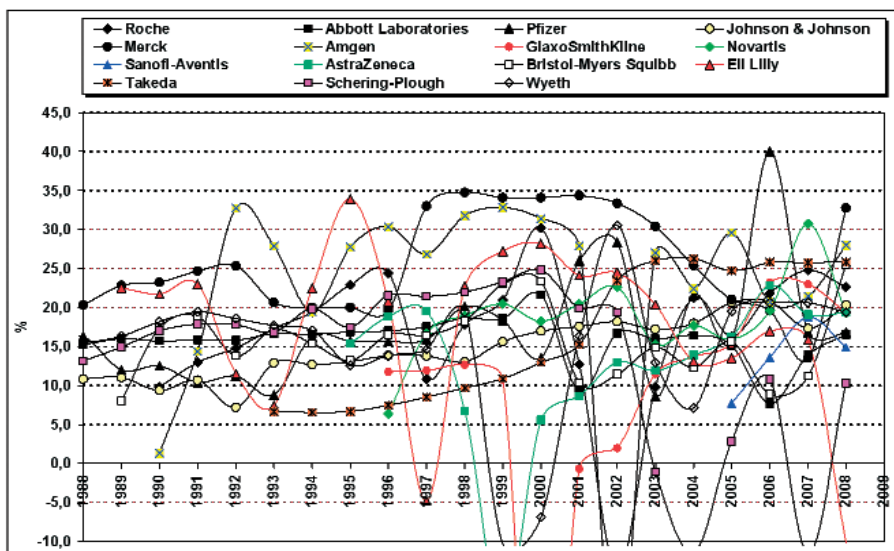
vad bele. Kirívóan magas nyereségeket (>30%), több évben is, a Merck és az Amgen mutatott ki. A 35% fölötti nyereségek egyedi esetként fordultak elő a vizsgált időszakban. Az innovatív gyógyszergyártók mutatóinak többsége a 10–30%-os tartományban van. A generikus gyógyszergyártók körében nem ritka a 0–10%-os tartományba eső érték sem. Ilyenformán a generikus gyógyszergyártók eredményei valamelyest hasonlítanak a vegyipari vállalatok eredményeihez. A gyógyszeripari eredményesség azonban szembetűnően magasabb.

Záró megjegyzések

Vegyipar-e a gyógyszeripar? A gazdasági tevékenységek statisztikai számbavétele szempontjából már nem az. A biológiai eljárásokkal előállított gyógyszerek arányának növekedése, a magukat biogén gyógyszergyártónak tekintő vállalatok térnyerése elvékonyította a gyógyszeripar és a vegyipar közös gyökereit. A historikus gazdasági adatok bizonyítják, hogy a gyógyszeripar levált a vegyiparról és önállóan fejlődik tovább. Ezen nem változtat az a tény sem, hogy a gyógyszeripar a 21. század elejére forduloponthoz érkezett; világszerte iparági konszolidáció folyik, vagyis a megváltozott működési környezethez történő kényszerű alkalmazkodás. A romló működési környezet ellenére a gyógyszeripar a világgazdaság feldolgozóipari ágazatai között a legeredményesebb, és továbbra is a legperspektivikusabb ágazat. Úgy tűnik, a klasszikus vegyipar már a 20. században elérte érettségének, lassú hanyatlásának korszakát, míg a gyógyszeripar legszebb évtizedei átnyúlnak a 21. századba.

IRODALOM

- [1] S. Arlington, Pharma 2020: The vision – Which path will you take? – June 2007., 1–49., http://download.pwc.com/ie/pubs/pharma_2020_the_vision.pdf, letöltve: 2009. október 29.
- [2] Research and Development in the Pharmaceutical Industry, October 2006., The Congress of the United States, Congressional Budget Office, <http://www.cbo.gov/ftpdocs/76xx/doc7615/10-02-DrugR-Dpdf.pdf>, 1–55., letöltve: 2009. október 29.
- [3] M. Hadhri, Facts and Figures: The European chemical industry in a worldwide perspective: January 2009., 1–46., http://www.cefic.be/factsandfigures/downloads/2009_fullreport.pdf, letöltve: 2009. október 29.
- [4] Pharmaceutical Research and Manufacturers of America, Pharmaceutical Industry Profile 2009., (Washington, DC: PhRMA, April 2009). 1–59., <http://www.phrma.org/files/PhRMA%202009%20Profile%20FINAL.pdf>, letöltve: 2009. október 29.
- [5] Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor, Division of International Labor Comparisons, International Comparisons of Annual Labor Force Statistics, Adjusted to U.S. Concepts, 10 Countries, 1970–2008., http://www.bls.gov/fls/flscomparelf/employment.htm#table2_4, letöltve: 2009. október 29.
- [6] Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor,



4. ábra. Innovatív gyógyszergyártók bevételarányos nettó eredményei

Employment, Hours, and Earnings from the Current Employment Statistics survey (National), CES3232500001, Chemical Manufacturing, http://data.bls.gov/PDQ/servlet/SurveyOutputServlet?series_id=CES3232500001&data_tool=XGtable, letöltve: 2009. november 2.

[7] Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor, Employment, Hours, and Earnings from the Current Employment Statistics survey (National), CES3000000001, Manufacturing, http://data.bls.gov/PDQ/servlet/SurveyOutputServlet?series_id=CES3000000001&data_tool=XGtable, letöltve: 2009. november 2.

Employment, Hours, and Earnings from the Current Employment Statistics survey (National), CES3000000001, Manufacturing, http://data.bls.gov/PDQ/servlet/SurveyOutputServlet?series_id=CES3000000001&data_tool=XGtable, letöltve: 2009. november 2.

[8] Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor, Career Guide to Industries, 2008-09 Edition, Chemical Manufacturing, Except Pharmaceutical and Medicine

Manufacturing, on the Internet at <http://www.bls.gov/oco/cgs008.htm>, letöltve: 2009. november 2.

[9] Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor, Career Guide to Industries, 2008-09 Edition, Pharmaceutical and Medicine Manufacturing, on the Internet at <http://www.bls.gov/oco/cg/cgs009.htm>, letöltve: 2009. november 2.

ÖSSZEFOGLALÁS

Nemes Sándor: A gyógyszeripar vegyipar?

Az elmúlt évtizedekben a gyógyszeripar levált a vegyiparról. Az évenként engedélyezett új gyógyszerek között növekszik a biológiai készítmények aránya, amelyek biológiai eljárásokkal készülnek. A piacvezető vegyipari vállalatoknál a foglalkoztatottság hosszú távú trendje süllyedő, míg a gyógyszergyártókban növekvő. Ezen túl, a gyógyszergyártók körében a jellemző létszámarányos eredmények lényegesen magasabbak, mint a vegyipari vállalatok körében; a bevételarányos eredmények többszörösei annak, mint amit a vegyipar fel tud mutatni. Mára már a statisztikai osztályozási rendszerek többségében a gyógyszeripar és a vegyipar külön ágazatként szerepel, a feldolgozóipari gazdasági ágban.

A VEGYÉSZETI MÚZEUM GYŰJTEMÉNYEIBŐL

Hamuzsírőfőző üst, a múzeum egyik legrégebbi tárgya

Történeti adatokból, továbbá Szathmáry László és Szőkefalvi-Nagy Zoltán írásai-
ból tudjuk, hogy Magyarország egyik első, Európában nagyon keresett vegyi exportcikke a hamuzsír – fahamuból gyártott, nagyrészt kálium-karbonáttól álló termék – volt. A kálium-karbonátot a 18–19. században az üvegiparban, textiliparban, szappangyártásnál használták.

A fák, hulladék fák, gallyak, korhadt fák elégetésével nyert hamuból állították elő. A hamut kilúgozták, a kapott oldatot vasüstökben besűrítették, szárazra párolták. Az így keletkezett, szerves szennyeződésektől sötét színű nyers terméket kiégették, kalcinálták. A kiégett hamuzsírt fahordókban szállították a hazai és külföldi felhasználókhoz.

1764-ben több mint 30 000 mázsa hamuzsírt szállítottunk külföldre, nagyrészt Ausztriába, amelyhez mintegy 20 millió köbméter fa elégetésére volt szükség.

Múzeumban őrzünk egy olyan „hamuzsírőfőző üstöt”,



amelyet Bakonybélben a 19. század elején a hamulóg besűrítésére használtak. A fában gazdag Bakonyban többféle kisebb ipartelep működött. Az üstöt egy ilyen telepen, Kislődön, abban a vashámban készítették, amelyet Vályi András 1799-ban kiadott könyvében is megemlíti: „... magyar és német helység Veszprém vármegyében... vas hámbok és malmok Torna vizén van”. Az ábrán látható üst átlagosan 30 mm falvastagságú, öntöttvas készülék, amelyet a besűrítő kemence tűztere fölé négy felüggesztő csont segítségével helyeztek el. Átmérője 1200 mm, mélysége 690 mm, tömege 1000 kg. Az üst Mészáros Gyula veszprémi erdőmérnök kutatása nyomán került múzeummunkba 1974. augusztus 27-én.

Ez a készülék jó példa arra, hogy egy egyszerű tárgy is történeti érdekességet hordoz és ma is gondolatokat ébreszthet az exporttevékenységtől kezdődően a környezetvédelemig.

Próder István–Vargáné Nyári Katalin

MMKM Vegyészeti Múzeum



Lakatos Mihály–Zsinka László

■ Izotóp Intézet Kft. | izotop@izotop.hu

Izotóp-előállítás és -felhasználás egy változó világban

A radioaktív izotópok felhasználását, a felhasználási területek és szokások változását a Magyarországon működő Izotóp Intézet Kft. fejlesztési és előállítási tevékenységének bemutatásával ismertetjük. Nem törekszünk a radioaktív izotópfelhasználás teljes spektrumának bemutatására, csak a volumen szempontjából jelentőséggel bíró izotópok és területek ismertetésére.

Az Izotóp Intézet Kft. jogelődjét, az Izotóp Intézetet 1959-ben alapította az Országos Atomenergia Bizottság. A '60-as évek közepén a Magyar Tudományos Akadémiához került, és annak felügyelete alatt működött 1993. január 1-jéig, amikor a kutatóintézet kettévált. Az alap kutatásokkal foglalkozó területek az MTA Izotópkutató Intézetében, a termék-előállítással, szolgáltatással és alkalmazotti kutatással és fejlesztéssel foglalkozó részek a gazdasági társasággá alakult Izotóp Intézet Kft.-ben folytak tovább. Az izotópfelhasználás bemutatását a kft. megalakulása utáni időszakra korlátozzuk, mivel az ezt megelőző tevékenység összegzését egy korábbi közleményben ismertettük (Zsinka L.: Az izotóp-előállítás és -alkalmazás 40 éves múltja és jelene. In: Magyar Kémikusok Lapja, 10, 419–428. 1999).

Felhasználási területek

Radiokémia és radiógyógyszer-kémia

A kft. megalakulásával egy időben indult el a KFKI felújított kutatóreaktora. Ez egyben azt is jelentette, hogy az ezt megelőző időszakban az importból származó izotópok felhasználásának jelentős részét ki tudtuk váltani hazai előállítású radioaktív izotópokkal. Ugyanakkor a korábban elindított fejlesztéseket eredményesen befejeztük.

Telepítettünk egy hasadvány ^{99}Mo -et felhasználó Tc-generátorgyártást, amely az olasz SORIN cég licencén alapult. Új előállítási technológiát fejlesztettünk ki a ^{131}I -jelzett meta-jód-benzil-guanidin (MIBG) diagnosztikai és terápiás injekció előállítására. Ciklotronban előállítható ^{201}Tl -izotópból szívizom-diagnosztikai célra alkalmas $^{201}\text{TlCl}$ -injekció előállítási technológiáját dolgoztuk ki.

Ezen időszakban tovább dolgoztunk OTKA-támogatással a $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -mal jelezhető különböző szervespecifikus molekulák fejlesztésén, melyeknek eredményeit 12 cikkben, 11 előadásban és 4 poszteren tettük közzé.

Az AEKI-kutatóreaktor elindulását kihasználva fejlesztéseinkkel a terápia felé fordultunk. A nukleáris medicina területén az egyik legtöbbet használt izotóp a ^{131}I , amit oldat formájában hoztunk forgalomba. Sikeresen vágtunk bele a felhasználás által igényelt korszerűbb terápiás ^{131}I -kapszula fejlesztésébe. Ennek alapja a rendkívül nagy radioaktív koncentrációjú Na^{131}I -oldat, ami megfelelő radiokémiai tisztasággal rendelkezik a gyógyszer lejárata idejéig.

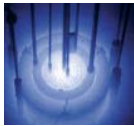
A nukleáris medicina egyik jelentős terápiás igénye a mell- és prosztaták csontáttéteinek fájdalomcsillapítására szolgáló, β -sugárzó izotópot tartalmazó injekció. Importból, nagyon magas áron beszerezhető terméket hazai előállításúval váltottunk ki. Kidolgoztunk egy Multibone fantázianévre hallgató, ^{90}Y -mal és ^{153}Sm -mal jelezhető terápiás, illetve $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -mal jelezhető diagnosztikai csontlézió-affin anyagot, amit az Országos Gyógyszerészeti Intézet mint gyógyszert engedélyezett.

A nukleáris medicinában fokozott igény merült fel nagy tisztaságú ^{125}I -izotóp előállítására. A korábbiakban az előállított ^{125}I

kb. 0,9% nagyobb energiájú γ -fotont kibocsátó, de rövidebb felezési idejű ^{126}I -ot tartalmazott. Ezt az igényeknek megfelelően le kellett szorítanunk 0,005%-ra, ami a reaktorkörülményeket figyelembe véve csak dúsított ^{124}Xe célanagból volt lehetséges. A célanag magas ára miatt meg kellett oldani a besugárzás során el nem használdott ^{124}Xe -gáz visszanyerését, illetve az alumíniumtok felületéről a ^{125}I elválasztását száraz desztillációval.

Az elmúlt tíz évben kidolgoztunk egy új gyógyszert, ami a nagy porckárosodással nem járó synovitis (ízületi nyálkahártya-gyulladás) radioizotópos kezelésére alkalmas. A gyógyszert a nukleáris medicina laboratóriumokban állítják elő közvetlenül a felhasználás előtt az inaktív hatóanyagot tartalmazó porampulla és a kezelés napján szálított ^{166}Ho -holmium-klorid injekciós oldat összekeverésével. (Az izotóp felezési ideje 24 óra.) A radioaktív ^{166}Ho -fitát szuszpenziós injekciót kizárólag intraartikulárisan szabad beadni, vagyis közvetlenül az ízületbe injektálják. A szer jelenleg a térdízület kezelésére engedélyezett, de tervezzük a kiterjesztését egyéb nagy és eltérő méretű ízületek kezelésére is.

Ugyancsak kidolgoztunk – egy svéd partnercég piaci igényeit teljesítve – egy kapszula formában kisserelt radioaktív gyógyszert, amely fertőzöttség esetén a gyomorban megtalálható *Helicobacter pylori* baktérium kimutatására alkalmas. A kapszula hatóanyaga ^{14}C -jelzett karbamid. Egyetlen kapszula anyagának aktivitása nagyon kicsi, szabad forgalmi szint alatti, így felhasználásához nem szükséges speciális, radioaktív anyagok kezeléséhez kiadott engedély. A teszt gyors, a kapszula bevétele után számítva 15 percen belül eredményt szolgáltat.



1997-ben elkezdtek egy $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ génerátor fejlesztését, amellyel a radiógyógyszertár-szolgáltatást kívántuk megalapozni. Sajnálatos módon mind a génerátor-fejlesztés, mind a radiógyógyszertár-szolgáltatás beindítása csak terv maradt, mind a mai napig nem tudott megvalósulni.

Egy fokozott tisztaságú térbe telepítettük a ^{59}Fe -izotóppal jelzett ferri-ammónium-citrát-oldat előállítását, amelyet egy japán partnercég használt fel diagnosztikai készlet gyártásához. A technológia legkritikusabb része a radioaktív koncentráció beállítása a nagyon szűk koncentrációtartományba az izotópos munkáknál nem megszokott több tízliteres térfogat kezelésekor.

Az élettudományokhoz kötődő kutatásokhoz is szükségesek speciális tulajdonságú radioaktív készítmények. Ilyen például a nagy fajlagos aktivitású, hordozómentes ^{35}S -izotópkészítmény is, amelyet nukleotidok és aminosavak jelzésére használnak. 1994-ben kifejlesztettünk egy megfelelő minőségű $\text{H}_2^{35}\text{SO}_4$ előállítására alkalmas technológiát, amelynek során természetes összetételű klórt tartalmazó, nagy tisztaságú KCl-ot sugárzunk be (n,p) reakcióval. A technológiával egy gyártás során 1400–1500 GBq nagy tisztaságú ^{35}S -t tudunk előállítani.

2009-ben átvettük két radioaktív gyógyszer gyártását egy Norvégiában felszámolt laboratóriumból. Az egyik a ^{131}I -jelzett 6-jodo-koleszterin injekció (NorcolTM), a másik pedig a ^{125}I -jelzett humán szérumalbumin injekció (SeralbTM). Mindkét terméket egy francia cég forgalmazza.

Sajnálatos módon a korábban már említett hasadvány ^{99}Mo -en alapuló Tc-generátorgyártást be kellett fejeznünk 2008 augusztusában, mivel a technológia és a törzskönyv tulajdonosa úgy döntött, hogy új fejlesztésű generátort forgalmazza a jövőben. A nukleáris medicinának új problémával kellett szembesülnie az elmúlt évtől: a gyógyszer-alapanyag gyártására alkalmas reaktorok száma korlátozott a világban, és ezek a reaktorok lassan kiöregedtek. Gyakoriak a műszaki hibák miatti nem tervezett reaktorleállások, aminek egyes esetekben a végleges leállítás a következménye. Ennek eredményeként az előállítható ^{99}Mo mennyisége limitált, kevesebb, mint amennyire a világ nukleáris medicina laboratóriumai igényt tartanak.

Az utóbbi tíz évben a legtöbb energiánkat lekötő munka a gyógyszergyártás európai szabványoknak, a Helyes Gyógyszergyártási Gyakorlatnak (Good Manufacturing Practice = GMP) való megfeleltetése volt. A radioaktív gyógyszergyártásra alkalmas új tisztatereket építettünk és helyeztünk üzem-

be (1. ábra), a munkatársainkat megfelelő képzésekkel, tréningekkel felkészítettük ezeknek a speciális munkáknak a szabványok szerinti elvégzésére.



1. ábra. Radioaktív gyógyszergyártó laboratórium

A jelentős mértékben megemelkedett gyógyszerfejlesztési költségek és a nagyon hosszú engedélyezési eljárás miatt a szakterület jövőjét nem új, saját termékek fejlesztésében és gyártásában látjuk, hanem a piacon megjelenő egyedi fejlesztési és előállítási igények kielégítésében.

Molekuláris biológia

A jelzett nukleotidok előállításával a '80-as évek elejétől foglalkozott az intézet, akkor még a szerves kémiai osztályon. A hetenkénti gyártás lehetőségének megteremtése mellett komoly fejlesztői munkát igényelt a termékek piaci igényeknek való megfeleltetése (magas fajlagos aktivitás, többféle izotóppal való jelzés, biológiailag kontrollált minőség-ellenőrzés, korszerű csomagolás, eltarthatóság).

A '90-es évek végén élte fénykorát a termékcsalád. Sajnos, az elmúlt évtizedben folyamatosan csökkenő forgalmat tudtunk realizálni, ami nagyjából megfelelt a világpiacra tapasztalt csökkenésnek.

Komoly fejlesztői tevékenység eredményeként az ezredforduló után megjelentünk egy szilárd kiszerelésű, jelzett nukleotid termékkel, amelynél a jelzett nukleotidot pipettahegyhez kötve állítottuk elő. A folyamatos forgalomcsökkenés ellensúlyozása érdekében egy nyugat-európai világcéggel kötöttünk szerződést a forgalomba hozatalra, de akciónk többéves próbálkozás után sem hozta meg a várt sikert. Ezért néhány éve le is vettük a terméklistánkról.

Ugyanígy nem sikerült kereskedelmi célra felfuttatunk a biotin-jelzett oligonukleotidok, nukleinsavak szelektív immobilizálására készített, akkor nagyon ígéretesnek tűnt termékünket (GeneFixTM).

Az elmúlt évek fejlesztői munkájaként jött létre egy új termékünk, a genomális DNS-izolálásra alkalmas SOLEX Genomic DNA kit. A készlet túl van a magyar próbákon,

jelenleg néhány külföldi partner teszteli. Reményeink szerint a közeljövőben ezt a terméket fogják használni a világ számos laboratóriumában.

Immunoassay

Az immunoassay készletek és a tevékenységhez kapcsolódó anyagok fejlesztése, előállítása a legfiatalabb tevékenység cégünkénél. Az Izotóp Intézetben 1978-tól foglalkoztunk önállóan ezzel a termékkel. Az Izotóp Intézet Kft. megalapításának évétől, 1993-tól a korábban kidolgozott termékek piaci igényeknek megfelelő korszerűsítésére kellett koncentrálnunk. A termékeket felhasználóbaráttá kellett alakítani, drasztikusan csökkenteni kellett a feldolgozási időt, a reagenseket felhasználásra kész állapotban, tartós és steril oldat formájában kellett kiszerelni, csökkenteni kellett a komponensszámot és a szükséges élő munkaigényt.

A radioaktív termékek mellett kutatási immunoassay termékeket már nem radioaktív ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) formában is fejlesztettünk.

1994-től a biotin-avidin rendszerek mágneses szilárd fázissal való kombinálásával új, korszerű IRMA (immuno-radiometrikus assay) készleteket sikerült kidolgozni. Az új technikával már egyes hormonok extrém alacsony koncentrációjának a kimutatása is lehetővé vált. Ebben az évben két új terméket fejlesztettünk, a TSH IRMA készletet és a szabad T4 RIA készletet. Mindkét terméknek nagy jelentősége van az endokrinológiai vizsgálatok során.

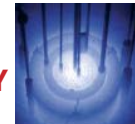
1995-ben főként hipofízis hormon és tumormarker IRMA-kat, 1996-ban 4 új kutatási készletet és a TSH és PSA készletek CT-s (coated tubes, bevont csöves) változatát dolgoztuk ki. 1997-ben 8 új kutatási készlettel jelentünk meg, köztük szendvics ELISA-kal.

1998-ra elmondhattuk, hogy 69 különböző készletből már több mint 25 000 darabot adtunk el, aminek 80% feletti részét exportáltuk.

1999-ben 4 új kutatási assay-t dolgoztunk ki, 2000-ben pedig megjelentünk a C-peptid IRMA és az SHBG IRMA bevont csöves változatával.

Az ezt követő 8 évben az alábbi fejlesztésekről számolhatunk be:

- bevont csöves TG IRMA, mágneses szeparációs elven működő Calcitonin IRMA készlet;
- bevont csöves IRMA kitek: LH, FSH, PRL, GH, hCG, free β hCG;
- kétlépéses szabad hormon RIA-k, autoimmun RIA-k;



- AFP, β hCG és PSA ELISA-k;
- PGE-MUM RIA;
- Midkine IRMA;
- bevont csöves Ösztrol RIA, PAPP-A IRMA;
- bevont csöves Inzulin IRMA, Cortizol RIA.

Üzembe helyeztük 2004-ben a második, nagy kapacitású csőbevonó berendezésünket, amellyel évente 4 millió darab cső bevonását tudjuk elvégezni. Időközben korszerűsítettük a régebbi csőbevonónkat, így csőbevonó kapacitásunk meghaladja a 6 millió csövet évente.

A hatóságok és a piac által megkövetelt minőségi változtatásokat is végre kellett hajtunk. 2005-ben elvégeztük a diagnosztikai termékek CE-mark regisztrációját, 2006-ban pedig a PSA B-listás CE-mark regisztrációját.

2007-ben nagy változás következett be a világpiacra, mert az egyik legnagyobb gyártó és forgalmazó, a GE (korábban Amersham) leállította a kutatási készletek forgalmazását. Mivel cégünk ezen a területen is beszállítója volt a világ cégnek, a termékek értékesítését saját erőből kellett megoldanunk. Ezzel több mint 20 éves – részünkre nagy elismerést jelentő – munkakapcsolat szakadt meg a kutatási immunoassay-k fejlesztése és gyártása területén.

2008-ra a termékeink legnagyobb hányadát már átállítottuk a piaci igényeknek jobban megfelelő bevont csöves rendszerre, mivel automatákon az ilyen típusú készletek használhatók. Beindítottuk mérési szolgáltatásunkat a Down-szűrés terén.

2009-ben 5 termék B-listás CE-mark regisztrációját szereztük meg.

A jövőben a klasszikus radioaktív diagnosztikai immunoassay termékek jelentősége fokozatosan csökken, inkább az egyedi, speciális assay-k fejlesztése kerül előtérbe.

A GE piacról való kilépése után elkezdtük a különböző ^{125}I -jelzett vegyületek forgalmazását is, amelyekre a molekuláris biológia kutatási területein merül fel egyre nagyobb igény.

Szerves kémia

A különböző szerves vegyületek radioaktív izotópokkal való jelzése gyakorlatilag egydős az Izotóp Intézetrel. Cégünk megalakulásakor ezt a tevékenységet is átvette a kutatóintézet.

^{14}C - és ^3H -jelzett vegyületek terén eleinte azt a néhány custom szintézist végeztük el, amelyekre meg-

bízást kaptunk. Főként a növényvédő szerek kutatásához használt vegyületeket keresték ezekben az időkben. A '90-es évek vége felé nemzetközi együttműködés keretében belül néhány intermedier nagy volumenű rendszeres gyártásával sikerült stabilizálni a tevékenységünket.

Egyre növekszik az igény egyedi jelzett vegyületek előállítására. A növényvédő szerek mellett jelentős igény jelentkezik a gyógyszerkutatás területén. Itt viszont speciális igényeknek kell megfelelni, amelyeket az európai gyógyszergyártás terén a GMP, az amerikai terén pedig az FDA szabályoz. A jövő valószínűleg ezeknek a szabályozásoknak való megfelelések kialakítását igényli.

Ezen a szakterületen gyakorlatilag minden egyes termék előállítása külön fejlesztés, hiszen a különböző jelzési pontok a vegyületen belül más és más szintézisutak kidolgozását követelik meg (2. ábra).

2004-től új fémorganikus módszereket alkalmazunk a különböző szintéziseknél. Ennek köszönhetően jelentősen csökkentek a szintézislépések számai és így az előállítás ideje, illetve növekedett a kihozatal.

A szakterület jövője nagyon ígéretesnek látszik.

Sugártechnika

Az izotópok ipari alkalmazása már a '60-as években megkezdődött az Izotóp Intézetben. Az ipari alkalmazással több osztály is foglalkozott annak idején (nukleáris elektronika, sugártechnológia, technológiai osztály). Radioaktív sugárforrásokkal működő nukleáris mérő- és szabályozóberendezések sokaságát fejlesztették ki és állították üzembe különböző ipari terü-



3. ábra. Saját védelmű laboratóriumi besugárzó

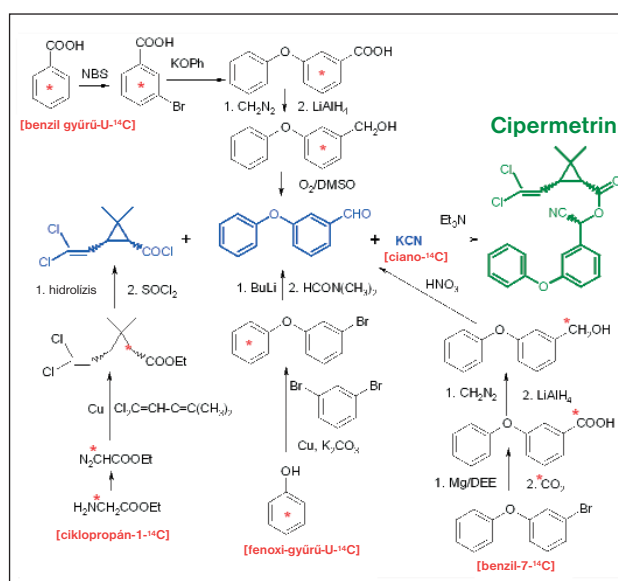
leteken. A szakterületről „Nukleáris mérések az iparban” címmel szakkönyv jelent meg, amelyet a magyar kiadás után kétszer kiadtak németül és angolul, valamint megjelentették kínai nyelven is. A korábban telepített berendezések karbantartására, sugárforrásainak ellenőrzésére, cseréjére a mai napig kapunk felkéréseket, de erősen érezhető a szakterület visszaszorulása.

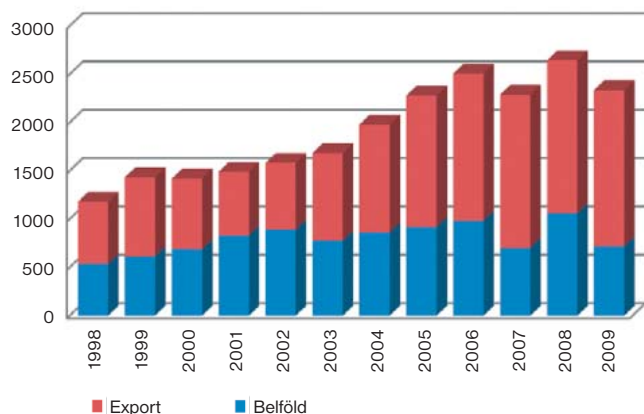
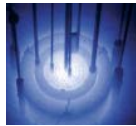
Kidolgoztunk egy technológiát a ^{60}Co ipari sugárforrások előállítására, kihasználva a Pakson működő energiatermelő atomreaktort. A 4–6 évig besugárzott célanyagokból 80–100 PBq aktivitású sugárforrást állítottunk elő és értékesítettünk. A '90-es évek végén ez a besugárzási lehetőség – és így ennek a technológiának a használata – befejeződött.

Az intézetben tervezett többcélú ipari besugárzó berendezéseket továbbfejlesztettük a kft. megalakulása után is. A világ több országában működik szakembereink által tervezett és installált ipari besugárzó berendezés. Az első Törökországban helyeztük üzembe, de telepítettünk már besugárzó berendezést Ghánába, Vietnámba, Romániába, Jordániába és jelenleg a legújabb tervezésű berendezést telepítjük Egyiptomba. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökséggel (NAÜ) már megkötöttünk egy szerződést egy besugárzó Moldáviába telepítésére.

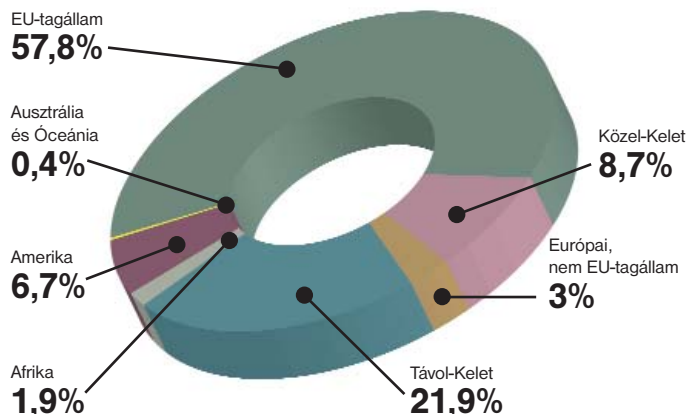
Új, saját védelmű laboratóriumi besugárzó termékcsaládot fejlesztettünk ki, amelyből Lengyelországba telepítettük az első darabot (3. ábra), és a NAÜ megren-

2. ábra. A cipermetrin jelzés helyétől függő, különböző szintézisújtjai





4. ábra. Az Isotóp Intézet Kft. forgalmi adatai (millió Ft)



5. ábra. Az Isotóp Intézet Kft. forgalmának régiókénti megoszlása (2009)

delése alapján 2010 áprilisában telepítjük a következőt Kubába. A besugárzók ^{60}Co - vagy ^{137}Cs -sugárforrásokat tartalmazhatnak.

A 2007 és 2009 közötti időszakban a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Nonprofit Kft. által Püspökszilágyiban működtetett radioaktív hulladéktárolóban elhelyezett hulladék visszatermelésére, átvizsgálására, átválogatására és leltározására végrehajtott próbaprojekt kivitelezését sikeresen oldotta meg cégünk. A radioaktív hulladékok kezelését és az elhelyezés számára a biztonsági és hatósági előírásoknak megfelelő előkészítést speciális technikai és technológiai fejlesztések kivitelezésével végeztük el. A kidolgozott eljárások alkalmasak a tárolóban lévő többi hulladék biztonságos kezelésére is.

A lejárt szolgálati idejű radioaktív sugárforrások újrahajósításában is élen jár cégünk. A sugárforrások áttokozásával meghosszabbíthatjuk azoknak a sugárforrásoknak a felhasználhatóságát, amelyek még elegendő mennyiségű aktivitással rendelkeznek (^{60}Co -, ^{137}Cs -, AmBe-neutronforrások stb.).

Kidolgoztuk a szállító- és tárolókonténerek új családját, amelyek alkalmasak különböző aktivitású radioaktív izotópok kezelésére.

Továbbra is gyártunk az ipar számára különféle sugárforrásokat, amelyek megfelelő minősítés után biztonságosan használhatók az ipar különböző területén.

Az Isotóp Intézet Kft. mint gazdasági társaság

Az Isotóp Intézet Kft. 1993. január 1-én alakult meg, kiválva az MTA Izotópkutató Intézetéből. A gazdasági társaság jelentős átalakuláson és szemléletváltáson ment át az elmúlt 17 esztendőben. Megváltoztak a piaci igények, a termékeket korszerűsíteni

kellett, és át kellett, át kell alakítanunk a gondolkodásmódunkat is a gazdasági társaságok működtetésének megfelelően, figyelembe véve az állandóan változó gazdasági körülményeket. Mindezek mellett igyekeztünk megőrizni az eredeti célt: a szakma továbbvitelét és fejlesztését.

A kft. törzstőkéje jelenleg 96 millió Ft, saját tőkéje pedig 564 millió Ft.

A tulajdoni arányok:

39,0% – MTA;

30,4% – MTA Titkársága;

30,6% – a kft. jelenlegi és régebbi munkatársai.

Az elmúlt időszakban az Isotóp Intézet Kft. megfelelőképpen pozicionálta magát mind a belföldi, mind pedig a külföldi piacokon. Magyarországon a termékcsoportoknak megfelelő területeken piacvezető pozíciót vívtunk ki, a külföldi piacokon pedig minden általunk művelt szakterületen ismerik és elismerik cégünket. Mindemellett tudomásul kell vennünk, hogy több területen is folyamatosan csökkenő forgalmú piacon működünk, de szakmai tudásunknak és elismertségünknek köszönhetően stabil működéssel számolhatunk (4. ábra).

Fő piaci partnereink az Európai Unióban, Távol-Keleten, Közel-Keleten és Amerikában működnek (5. ábra). A súlypont az utóbbi időben az EU tagállamai felé tolódott el.

Összefoglalva elmondhatjuk, hogy szakmai tevékenységünk tekintetében az elmúlt 50 év alatt végzett kutatási, fejlesztési és szolgáltatói tevékenységünkkel maradandó nyomot hagytunk a nukleáris anyagot (radioizotópokat) felhasználó szakterületeken. Iskolát teremtve jelentős szerepet vállaltunk a '60-as évektől kezdve az ipar, a mezőgazdaság és az élelmiszeripar terén a különböző sugártechnikai eszközök, berendezések és technológiák kutatásával, fejlesztésével és az alkalmazások támogatásával. Komoly befolyást tudunk gyakorolni

az egészségügy egyik speciális területére, a nukleáris medicinára az alapok létrehozásában az általunk fejlesztett és gyártott termékekkel, teljesítve az egyre magasabb követelményeket, amelyeket a gyógyszerek előállítására írtak elő, különös tekintettel az elmúlt évtizedre. Radioaktív in vitro termékeink széles skáláját használják a világ számos pontján immundiagnosztikai méréseknél, miközben a termékekkel szemben fokozatosan felmerülő fejlesztési igényeket is kielégítjük. A legkülönbözőbb szerves vegyületek végtelennek tűnő tárházát a radioaktív jelzéstechnikákkal gazdagítva kielégítjük a legextrémabb igényeket is, amelyek csak előfordulnak a gyógyszerkutatásokban és a növényvédő szerek kutatásában.

Ezeket a tevékenységeket a piaci igényeknek megfelelően mind a mai napig és a jövőben is igyekszik a kft. a legmagasabb szakmai szinten elvégezni.

Szakmai területünk nemzetközi sikerét bizonyítják a világ különböző méretű cégeivel kötött kutatás-fejlesztési és gyártási szerződéseink, amit jól tükröz a gazdasági eredmények 60–70%-os exportaránya is.

ÖSSZEFOGLALÁS

Lakatos Mihály–Zsinka László: Izotóp-előállítás és -felhasználás egy változó világban

A dolgozat az izotóp-előállítás és -felhasználás múltját foglalja össze az Isotóp Intézet Kft. tevékenységének bemutatásával, hivatkozva 50 éve alakult jogelődje, az Isotóp Intézet tevékenységére. Ismerteti a radiovegyyszerek, radiógyógyszerek, immunoassay termékek, molekuláris biológiai termékek és jelzett szerves vegyületek kutatását, fejlesztését és előállítását, valamint különböző sugártechnikai eszközök és berendezések fejlesztését, előállítását és telepítését.



Bélafiné Bakó Katalin–Vajda Balázs

■ Pannon Egyetem | bako@mukki.richem.hu

Mikrobiális üzemanyagcellák

„Never underestimate the abilities of the microbial world.”
(Tim Magnuson, mikrobiológus)

A mikrobiális üzemanyagcellák – rövidítve MÜC – (angolul microbial fuel cells, MFCs) olyan bioelektrokémiai eszközök, amelyek működésekor mikrobák szerves anyagot oxidálnak és így termelnek elektromosságot [1,2]. Az anódtérben élő mikroorganizmusok az oxidáció során elektronokat adnak le, amelyek a katódhoz vándorolva áramot hoznak létre. Ezek a mikrobiális cellák tehát a biomasszából közvetlenül elektromos áramot képesek szolgáltatni, s így teljességgel hulladékmentes, „zöld” eljárással, kíméletes körülmények között megújuló „bio”-energiát állítanak elő.

Rövid történeti áttekintés

Elektromos áram előállítására alkalmas biológiai rendszert elsőként M. C. Potter botanikusprofesszor írt le 1910-ben [3]. Potter a durhami egyetemen végzett kísérleteket *Eshcherichia coli* baktériumokkal, s elektromos áram termelődését mutatta ki platinaelektrodok segítségével. De ez a jelentős felfedezés visszhang nélkül maradt, és megfeledkeztek róla. Egészen 1931-ig, amikor Barnet Cohen elkezdett kísérletezni sorba kapcsolt félcelláival [4], s 35 V feszültséget tudott elérni. Később, a 60-as években Del Duca foglalkozott MÜC-rendszerekkel, biohidrogéntermeléssel összekapcsolva az áramtermelést [5]. Kísérleti eredményeit japán kutatók fejlesztették tovább (Suzuki és társai) a 70-es években [6,7], de még ekkor sem volt egyértelmű a szakma számára, hogyan is működik a rendszer.

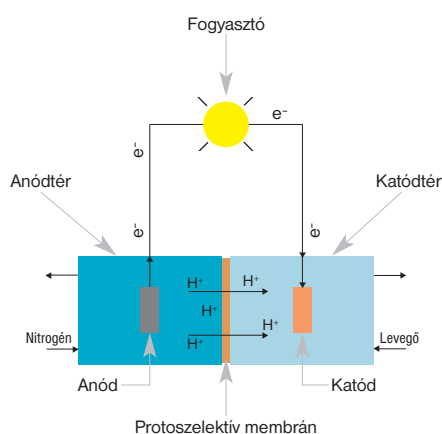
A mikrobiális üzemanyagcellák felépítése

Egy tipikus MÜC anód- és katódtérből áll, amelyeket egy kationszelektív membrán választ szét. A rendszer sémáját az **1. ábra**, míg egy kialakított készülék fényképét a **2. ábra** mutatja.

Az anódtérben található mikrobák végzik a jelen levő szerves anyagok oxidálását,

miközben elektronokat adnak át az anódnak, amelyek a katód felé vándorolnak. A töltéskiegyenlítés céljából eközben a keletkező protonok diffundálnak hasonló irányban, a katódtér felé, a protonszelektív membránon át. A MÜC szerkezetileg tehát a következő részekből épül fel: cellák, elektrodok, membrán. E részegységek, valamint a jelen levő mikrobák, szerves anyagok, illetve az elektrontranszfer határozzák meg a cellák működését, teljesítményét. Ezek jellemzőit mutatjuk be a következő fejezetekben.

1. ábra. Mikrobiális üzemanyagcella sémája



2. ábra. Egy MÜC-készülék felépítése



Cellák

A MÜC működésekor az anódtérben oxidáció játszódik le, s az elektronok rákerülnek az anódra, a protonok átdiffundálnak a membránon. Az anódtérben anaerob körülményeket célszerű fenntartani (pl. nitrogéngáz áramoltatásával), s számolni kell kis mennyiségű szén-dioxid képződésével.

A katódtérben ezzel szemben aerob körülmények vannak, a bevezetett oxigénből, az idevándorló protonokból és elektronokból víz képződik. Az elektronáram egy részét lehet kinyerni a cellából, a két elektrod közé épített ellenállás (fogyasztó) segítségével.

Elektrodok

Az anód szerepe a cellánál tulajdonképpen az elektron felvételére korlátozódik. Ebben a folyamatban az anód és a mikroba közötti kölcsönhatás, „együttműködés” a legfontosabb. Kézenfekvő, hogy a mikroba akkor lesz képes a leggyorsabb elektronátadásra, ha magán az elektrod felületén helyezkedik el. Ehhez célszerű minél nagyobb felületű elektrodot választani, például grafit-szövetet. A MÜC anódja tehát – a többi elektrokémiai berendezéstől eltérően – igen sokféle formájú, de mindig nagy felületű kell, hogy legyen.

A katód klasszikus esetben a katódtérben levő vizes oldatba merül, körülötte levegőbuborékkoltatással érik el a megfelelő oxigénkoncentrációt, amelynek segítségével a vízképződés lezajlik a protonokból, elektronokból és az oxigénből. A katód anyagára nézve csak annyi a követelmény, hogy vezetőképesseggel rendelkezzen; saválló acél, grafit, illetve más fémek is megfelelőek. A katód vezetékkel van összekötve az anóddal, s az áramkörbe kapcsolt feszültség-, illetve árammérő készülékkel mérhetjük a fellépő feszültséget, illetve áramerősséget.

Membrán

A protonok átengedéséhez olyan kationszelektív membránokat szoktak alkalmaz-



Mikroba	Tápanyag/substrát	Közvetítő közeg	Irodalom
<i>Enterobacter cloacae</i>	MYG		9
<i>Geobacter sulfurreducens</i>	acetát		10
<i>Shewanella putrefaciens</i>	LB	–	11
Mikrobakonzorcium	szennyvíz	–	12
Mikrobakonzorcium	propionát	–	13
Mikrobakonzorcium	söripari szennyvíz	–	14
<i>Pseudomonas</i>	szennyvíz	metilénkék	15

1. táblázat. MÜC-példák: mikrobák és szubsztrátok alkalmazása

ni, amelyeket például az elektrodialízis-nél is. Ezek úgy állíthatók elő, hogy a membrán anyagába negatív töltéssel rendelkező funkció csoportokat (pl. szulfonsavcsoportot) építenek be. Így módon a kation-szelektív membrán az anionokat az elektromos taszítás miatt nem engedi át. A membrán funkciója azonban nemcsak a protonok áteresztése, hanem a két cellatér fizikai elválasztása is, valamint az oxigén anódtérbe történő diffúziójának megakadályozása.

Mikrobák és szubsztrátok

Azokat a mikrobákat, amelyek képesek extracelluláris elektronok kibocsátására, az angol nyelvű szakirodalom „exo-electrogenic” törzseknek, illetve „exo-electrogen”-eknek nevezi. Az intenzív MÜC-kutatások elején főként egyes mikrobákat vizsgáltak e tulajdonságuk feltérképezésére. Újabb és újabb mikrobákról számoltak be a szaklapok, amelyek képesek az elektron extracelluláris kibocsátására, ezek közül néhány példát szemléltet az 1. táblázat.

Nemrégiben azt is leírták, hogy tiszta kultúra helyett mikrobakonzorcium alkalmazásával is hatékonyan működtethető a MÜC. Ez azt is jelenti, hogy a tiszta kultúrák jól definiált tápanyag és tápanyagai (szubsztrátjai) helyett szervesanyag-keverék is felhasználható a cellákban (1. táblázat), így módon akár szerves hulladékok is szóba jöhetnek, s ezzel a szennyvíztisztítási folyamatba illeszthetők ezek a bioelektromos rendszerek.

De beszámolták különleges törzsekről is, például fotoszintézisre képes mikroalga faj (*Spirulina platensis*) alkalmazásáról a MÜC-ban [8].

A MÜC-ban a szubsztrátok igen tág körét kipróbálták már: szénhidrátokat (glükóz, szacharóz, cellulóz, keményítő), illékony szerves savakat (formiát, acetát, butirát), alkoholoikat (etanol, metanol), aminosavakat és proteinek, sőt még szerves anyagokat is (szulfidok, savas bányászati szennyvizek). Bár az egyszerű szubsztrátkomponensek segítségével viszonylag egyszerűen lehet tanulmányozni a metabolikus és konverziós mikrobiális folyamatokat, ezek a

MÜC-típusok gazdasági szempontból nem tűnnek ideálisnak méretnöveléshez, ipari alkalmazásokhoz. A perspektívát inkább a szennyvizek kezeléséhez kapcsolható „második generációs” cellák jelenthetik, ahol az elektromosság előállítás mellett a szennyvíz KOI-értékének csökkentése (lebontás) is eredményként jelentkezik.

A MÜC-ban alkalmazott szubsztrát típusa alapvető hatást gyakorol a mikrobiális közösség struktúrájára és összetételére. Minél inkább redukált formájú a szubsztrát, annál több energia áll rendelkezésre.

Működési mechanizmus – elektrontranszfer

Korábban azt gondolták, hogy az elektrontranszferhez exogén mediátorok (közvetítő közeg) jelenléte szükséges, amelyek mintegy „elszállítják” az elektronokat a katódhoz. Kim és társai [16] bizonyították be elsőként 1996-ban, hogy e mediátorok nélkül is lehet elektromos áramot kinyerni, ha megfelelően működő baktériumkonzorcium van jelen. E felfedezés óta rohamos fejlődés figyelhető meg a MÜC-technológiák terén.

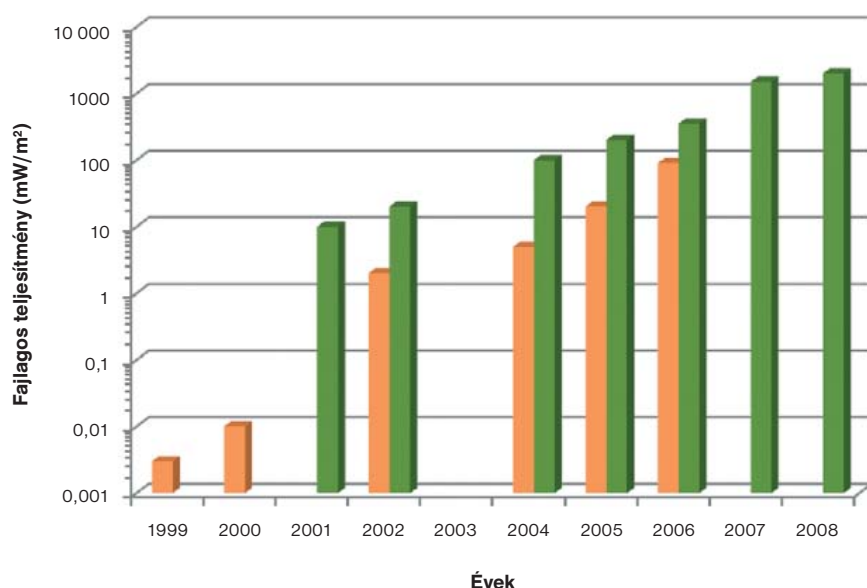
Az elektrontranszfer mechanizmusával kapcsolatban Lovley és munkatársai a Nature-ben 2005-ben jelentették be a *Geobacter* mikrobáknál a sejt végéből „kinövő”, farokszerű, konduktív „nanohuzalok” (nanowires) felfedezését [17], amelyeket e baktériumok feltehetően az elektronok átadására használnak, s így nincs szükségük mediátor jelenlétére. Kimutatták azonban, hogy egyes, parányi huzalokkal nem rendelkező mikrobák is képesek elektronok leadására mediátor nélkül. Ezek egyikeként, a *Pseudomonas aeruginosa*-nál leírták, hogy extracelluláris úton fenazint termel [18]; ez a vegyület képes az elektrontranszferre a sejt és az adott felület között. A megfigyelés azért is igen furcsa, mert bizonyos fenazinszármazékokról korábban bebizonyították, hogy antibiotikus hatásúak.

Fejlesztések és kilátások

A MÜC-ból kinyerhető elektromos energia kezdetben 1 mW/m² (az anód felületére vonatkoztatva) alatt volt, s nagy áttörést jelentett a 10 mW/m² körüli érték elérése. Az utóbbi időszakban viszont drámai emelkedésnek vagyunk tanúi (3. ábra). A diagram jól szemlélteti, hogy napjainkban már az 1000 mW/m² energia sem elérhetetlen ezekkel a készülékekkel.

Nagy előrelépést jelentett a MÜC-fejlesztések során, amikor Park és Zeikus út-

3. ábra. MÜC-készülékek teljesítményének alakulása 1999 óta (narancssárga oszlopok: beáramított katód, zöld oszlopok: „lélegző” katód)





törő munkája nyomán [19] a „lélegző” katódot („air-breathing” cathode, vagy röviden „air-cathode”) kialakították 2003-ban. A korábbi MÜC-nál a katód a vízbe merült, amely az oldott oxigént tartalmazta. Ennél az új kialakításnál a lapos, nagy felületű katód egyszerűen a cella külső oldalán van elhelyezve, s így közvetlenül érintkezik a levegő oxigénjével, így hatékonyabb a teljes folyamat.

Az amerikai haditengerészet egyik kutatási eredményeként született meg az ún. BUG (a szó magyarul bogarat jelent, a rövidítés az angol elnevezésből „benthic unattended generator” – üledéki, felügyelet nélküli generátor – származik). A készülék olyan MÜC-nak tekinthető [20], amelynek az anódja (általában grafit) az anaerob körülményeket biztosító folyami vagy tengerfenéki üledékbe merül, a katódja pedig a vízfelszín fölé emelkedik. E két elektród között – az üledékben élő mikrobák aktivitásának köszönhetően – elektromos feszültség mutatható ki. Bár a hasznosítható áram meglehetősen csekély, kisebb analitikai mérőműszerek, szenzorok működtetéséhez elegendő, amint például a Nantucket-szigetnél felállított készülékek igazolják.

A MÜC szerkezeti kialakítását fejlesztette tovább Logan és csapata is, amikor a két cella helyett egy reakciócellát tervezett és épített meg [21]. Ez tulajdonképpen egy henger alakú üvegtartály, benne 8 grafitrúd helyezkedik el (anódok) egy kört alkotva, körülvéve a középen levő katódot, amelyet szorosan körülhatárol a protonszelektív memb-

rán. Az anódok rézvezetékekkel vannak egymással összekötve az elektronáramlás biztosításához. Ez a felépítés meglehetősen hatékonynak tűnik a gyakorlati felhasználást tekintve, s további fejlesztéseket hajtanak végre az energiaveszteségek csökkentése és a még jobb teljesítmény érdekében [22].

Végezetül...

Az energetikai kérdéskört feszegető MÜC-rendszerek tárgyalásának befejezéseként Bruce E. Logan professzort (Pennsylvania State University), e terület talán legnagyobb szaktekintélyét idézzük [23]: „A természetes ökoszisztémák tanulmányozása megmutatta, hogy az organizmusok diverzitása, sokfélesége biztosítja az ökoszisztémák stabilitását. Ha egy rendszerben csak egyetlen termény, fajta vagy organizmus dominál, az egész struktúra sebezhetővé válik, egészen a teljes összeomlásig. ... Hiszem, hogy az energiakérdés sokrétű és széles körű megválaszolása, a diverzitás elősegítése nagyobb ökonómiai biztonságot és stabilitást hoz jövőnk környezeti és energiahelyzetére nézve, mint a jelenlegi egysíkú, egyirányú megközelítés.”



IRODALOM

- [1] B. E. Logan, *Microbial fuel cells*, Wiley & Sons, New York, 2008.
- [2] www.microbialfuelcell.org
- [3] M. C. Potter, *Royal Society (Formerly Proceedings of the Royal Society) B* (1911) 84, 260.
- [4] B. Cohen, *J. Bacteriol.* (1931) 21, 18.
- [5] M. G. DelDuca, J. M. Friscoe, R. W. Zurilla, *Am. Inst. Biol. Sci.* (1963) 4, 81.
- [6] I. Karube, T. Matasunga, S. Suzuki, S. Tsuru, *Biochim. Biophys. Acta.* (1976) 24, 338.

- [7] I. Karube, T. Matasunga, S. Suzuki, S. Tsuru, *Biotechnol. Bioeng.* (1977) 19, 1727.
- [8] C. C. Fu, C. H. Su, T. C. Hung, C. H. Hsieh, D. Suryani, W. T. Wu, *Biores. Technol.* (2009) 100, 4183.
- [9] Y. Mohan, S. N. Muthu Kumar, D. Das, *Int. J. Hydrogen En.* (2008) 33, 423.
- [10] D. R. Bond, D. R. Lovley, *Appl. Env. Microbiol.* (2003) 69, 1548.
- [11] H. J. Kim, H. S. Park, M. S. Hyun, I. S. Chang, M. Kim, B. H. Kim, *Enzyme Microbial Technol.* (2002) 30, 145.
- [12] H. Moon, S. I. Chang, K. K. Jang, B. H. Kim, *Bio-chem. Eng. J.* (2005) 27, 59.
- [13] J. K. Jang, I. S. Chang, H. Y. Hwang, Q. F. Choo, J. Y. Lee, K. S. Cho, B. H. Kim, K. H. Neelson, *Biotechnol. Lett.* (2010) 32, 79.
- [14] Q. Wen, Y. Wu, D. Cao, L. Zhao, Q. Sun, *Biores. Technol.* (2009) 100, 4171.
- [15] D. K. Daniel, B. D. Mankidy, K. Ambarish, R. Manogary, *Int. J. Hydrogen En.* (2009) 34, 7555.
- [16] B. H. Kim, D. H. Park, M. S. Hyun, *Meeting of Am. Chem. Soc.*, 1996
- [17] G. Reguera, K. D. McCarthy, T. Mehta, J. S. Nicoll, M. T. Tuominen, D. R. Lovley, *Nature* (2005) 435, 1098.
- [18] K. Rabaey, *Appl. Environ. Microbiol.* (2004) 70, 533.
- [19] D. H. Park, J. G. Zeikus, *Biotechnol. Bioeng.* (2003) 81, 348.
- [20] www.nrl.navy.mil/code6900/bug/
- [21] J. Heilman, B. E. Logan, *Water Environ. Res.* (2006) 78, 531.
- [22] H. S. Lee, B. E. Rittmann, *Int. J. Hydrogen En.* (2010) 35, 920.
- [23] B. E. Logan, *Environmental Sci and Technol.* (2006) 40, 5161.

ÖSSZEFOGLALÁS

Bélafiné Bakó Katalin, Vajda Balázs: Mikrobiális üzemanyagcellák

A mikrobiális üzemanyagcellák biomasszából közvetlenül elektromos áramot képesek szolgáltatni, s így teljességgel hulladéktmentes, „zöld” eljárással, kíméletes körülmények között megújuló „bio”-energiát állítanak elő. A közlemény a bioelektrokémiai eszközök felépítését, működését, tulajdonságait mutatja be.

KÉMIA HATÁROK NÉLKÜL – CHEMISTRY WITHOUT BORDERS

Ahogy ezt a Bristol ChemLabS projektben látják – As it is seen from the Bristol ChemLabS project

Előadók: Tim Harrison és Dudley Schallcross (University of Bristol)

Budapest, 2010. május 26–27.

Helyszín: ELTE TTK Kémiai Intézet (1117 Budapest, Pázmány sétány 1/A; 065. terem)

PROGRAM

2010. május 26-án

10³⁰–11⁴⁵ The Dynamic Lab Manual, DLM (angol nyelvű előadás)
A kémiai laborgyakorlatokat tartalmazó BSc-képzések során használható szoftver alkalmazási lehetőségeinek bemutatása az érintett egyetemi oktatóknak.

15⁰⁰–16³⁰ Pollutant's Tale – Mese a légszennyezőkről (magyar fordítással)
Sok és látványos kémiai kísérlettel fűszerezett előadás középiskolások számára a levegő összetevőiről és szennyezőanyagairól.

16⁴⁵–18⁰⁰ Outreach work – A kémia népszerűsítésének lehetőségei (magyar fordítással)
A kémia általános és középiskolások körében végzett népszerűsítésének lehetőségeiről szóló előadás tanárok és egyetemi oktatók számára.

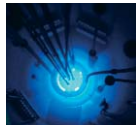
2010. május 27-én

10⁰⁰–12⁰⁰ Urban Chemistry (angol nyelvű előadás)

Abstract: What controls pollution concentration-time profiles in the urban environment? Work from a 7 year study of pollutant dispersion in London will be presented, showing how inert perfluorocarbon tracers can be used to tease out this information. In the talk we will discuss the role of wind speed and wind direction, building geometry and whether the pollution source is stationary or moving. Data on exposure to pollution depending on mode of transport will also be presented.

Minden érdeklődőt tisztelettel meghívunk és várunk a program szervezői:

**ELTE TTK Kémiai Intézet
és a Magyar Kémikusok Egyesülete**



Folyóirat-történelem ellenszélben

Beszélgetés Braun Tiborral

Braun Tibor a kémiai tudomány doktora, c. egyetemi tanár, vegyész és „tudománymetrikus”, 30-nál több magyar, angol, német, orosz, kínai szakkönyv szerzője, aki arról is nevezetes, hogy profitot termelő nemzetközi tudományos folyóiratokat alapított Magyarországon – már a hatvanas, hetvenes években. A Journal of Radioanalytical Chemistry első száma 1968-ban, a Scientometricsé tíz évvel később jelent meg az Elsevier és az Akadémiai Kiadó gondozásában.



■ *Hogyan indult útjára az első „koprodukciós” folyóirat?*

– Egy ismeretlen, szürke egyetemi adjunktus 1967-ben arra gondolt, hogy kutatási szakterülete, a radioanalitika nem rendelkezik nemzetközi folyóirattal. Azt tanácsolták neki, hogy próbálja meg felkeresni az Akadémiai Kiadó (és egyben az Akadémiai Nyomda) akkori igazgatóját, Bernát Györgyöt, talán őt érdekelné egy ilyen folyóirat kiadása.

Bernát kiváló gondolkodó és menedzser volt. Két-három évig tanult az orvosi egyetemen, aztán elment Szlovákiába partizánnak. Együtt harcolt egy Ján Ludvík Hoch

nevű fiatalemberrel, aki később beállt az angol hadseregbe. Az ötvenes években – amikor már Robert Maxwellnek hívták – a fiatalember létrehozta a Pergamon Press kiadót és nemzetközi céggé fejlesztette.

Bernát György érdekesnek találta folyóirat-alapítási elképzelésemet, és még ahhoz is megszerezte a „fehér házból” (1968-at írtunk) az engedélyt, hogy – a szocialista táborban rendhagyó módon – nyugati kiadóval működjünk együtt. Bernát az akkor már erős Pergamonnal akart szövetkezni, de a folyóirat-kiadás szempontjából a holland Elseviert alkalmasabb partnernek gondoltam. A Pergamon azóta megszűnt, az Elsevier pedig a világ legnagyobb multinacionális kiadója lett. Társultunk az Elsevierrel, és 1968-tól 1983-ig együtt jelentettük meg a *Journal of Radioanalytical Chemistry* folyóiratot.

■ *Miképpen jött létre az egyezség?*

– Bernát kiküldött engem az Elsevierhez, mert a hollandok látni akarták, kikkel szerződnek. Több évtizedes főszerkesztői tapasztalattal a hátam mögött ma sem jutnék be olyan magas rangú tisztviselőhöz, mint amilyen 1968-ban fogadott. Akkor még ez egyszerűbb volt. Az Elsevier megadta a zöld fényt, és még abban az évben elindultunk. Minden költség az Akadémiai Kiadóra – mint tulajdonosra – hárult, de az Elsevier neve is felkerült a címlapra. A több száz szocialista országbeli előfizetőnek a Kultúra Külkereskedelmi Vállalat rubelért árulta és juttatta el folyóiratot, amelyet az ELTE-n szerkesztettünk és az Akadémiai Nyomdában nyomtattak. Nyugaton – „dolláralapú”

előfizetés alapján – az Elsevier terjesztette a „Journal”-t.

■ *Most hol nyomtatják a folyóiratot?*

– Mondjuk úgy, hogy a globalizáció folytán Indiában. A világ könyv- és folyóiratkiadó ipara több milliárd dolláros hasznot termel a multinacionális kiadóknak. Ebben az üzleti szférában a folyóiratok a kiadók között is eladás tárgyát képezik. A mi első folyóiratunkat az Elsevier eladta a Kluwernek, az pedig – egy idő után – a Springernek, amely elindította az elektronikus szerkesztést és nyomdai előkészítést, és ezt a műszaki szerkesztéssel és a nyomtatással együtt oda telepítette, ahol az a legolcsóbb. Innen, Budapestről már nem látunk bele a műszaki és a nyomdai munkálatok minden részletébe.

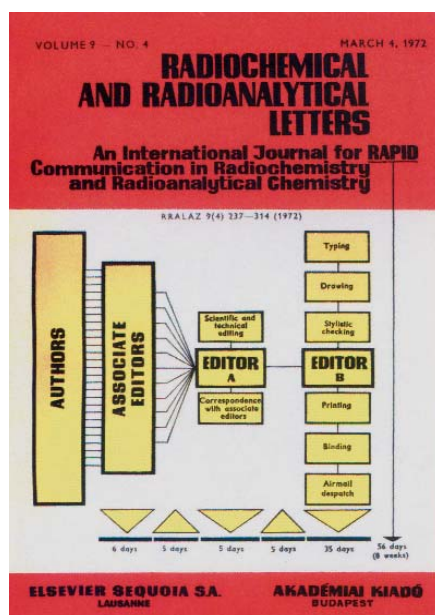
■ *Megszakítottam a történetet...*

– A kutatók világszerte türelmetlenek, minél előbb nyomtatásban akarják látni a cikküket. Az Internet előtti korban megjelentek a „letters” típusú folyóiratok, amelyek gyorsan közölték a rövid dolgozatokat. Elmentem Bernát Györgyhöz, és javasoltam neki, hogy a mi szakterületünkön is elkelne egy „letters”. 1969-ben megszületett a *Radiochemical and Radioanalytical Letters* című gyorsközlési folyóirat.

■ *Hogyan ismerhette meg magukat a világ?*

– Akkoriban füzetkéket, szórólapokat küldtek szét a kutatóknak. Ennek kiegészítésére – a még hangsúlyosabb reklám érdekében – valami újat kellett találni. A világon elsőként mi nyomtattuk például a folyóirat címlapjára a szerkesztési folyamat-

A címlapon a szerkesztési folyamatára





ábrát, és minden fázis időtartamát napokban is szerepeltettük a diagramon. A szerzők így láthatták, hogy a kéziratok teljes átfutása a beküldéstől a megjelenésig az akkor rekordnak számító nyolc hétig tartott.

1984-ben szélesítettük a folyóirat spektrumát, és *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* lett a címe. Az Elsevier ekkor vezette be, hogy a folyóiratra (az „articles”-) és a letters-változatra együtt lehet csak előfizetni. 1997-ben megszűnt a letters-kiadás, és a folyóirat elnyerte mai formáját.

■ *A profil szélesítésekor igazodtak a tudományterület új igényeihez?*

– Igyekezünk. A II. világháború után a nukleáris tudományok nagy népszerűségnek örvendtek. Később csökkent az érdeklődés, kevesebb pénz jutott erre a területre. A zöld mozgalmak hatására például az „Institute of Nuclear Energy” típusú intézmények neve sorra „Institute of Energy”-re változott. Én azonban optimista voltam, mert úgy láttam, hogy a nukleáris kutatás és persze az atomenergia előbb-utóbb nélkülözhetetlen lesz. Például a működő reaktorokat ma nem kívánják már leszerelni. Nekünk pedig az a gondunk, hogy túl szélesé vált az a terület, amelyet a folyóirat lefed.

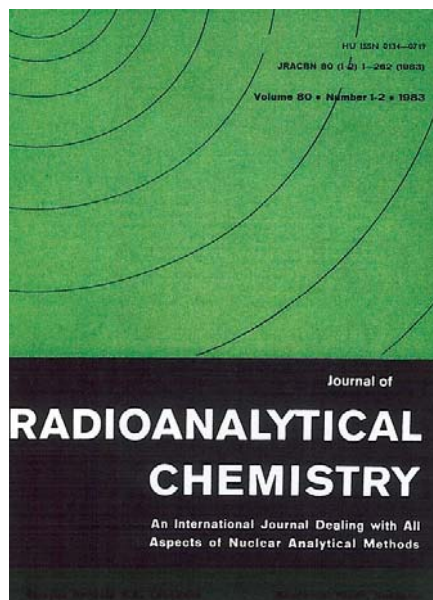
■ *Hogyan kell „folyóiratot csinálni”?*

– Ennek a tevékenységnek is van egy szigorúan szakmai, konceptuális és egy termék-előállítási része. Tudományos folyóirat létesítésekor tanulmányozni kell a kutatás fejlődési mechanizmusát, és eleget kell tenni bizonyos feltételeknek is. Induláskor fel kell mérni a lehetőségeket, a szükségleteket: például azt, hogy van-e már folyóirat, vagy hány folyóirat van az adott kutatási területen. Persze, az Interneten percek alatt alapíthatunk folyóiratot – de ma még kérdéses, hogy abban ki publikál, mi jelenik meg, ki lektorálja, ki veszi meg. Lehet, hogy ez idővel változni fog, hiszen ma már csaknem mindegyik nyomtatott folyóiratnak, a miénknak is, működik az elektronikus változata is.

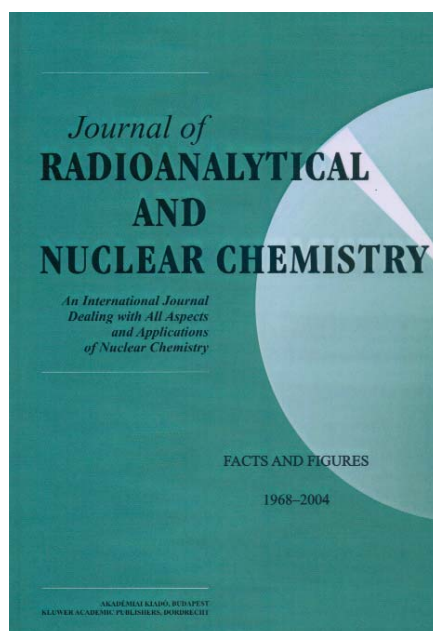
■ *Milyen eszközökkel gondoskodnak a folyóiratok színvonaláról?*

– A tudományos kutatásban nagyon különböző minőségű eredmények születnek. Ezért klasszikus igény a folyóiratok megvédése a gyenge vagy triviális eredményeket ismertető cikkektől. Erre „találták ki” a szerkesztőket és a bírálókat, azaz a kapuőröket. Angolul gatekeepernek hívjuk

¹ T. Braun, The Journal Gatekeeping Indicator for Evaluation of Science and Scientists, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2009.



A „Journal” kezdeti és a mostani borítója



őket – azért, mert ők őrzik a folyóirat kapuit. A folyóirat számára tehát olyan szerkesztőket, szerkesztőbizottsági tagokat, bírálókat kell megnyerni, akiknek a legfontosabb funkciójuk a kapuórzés: a nem eredeti, nem megbízható kéziratok kiszűrése. Folyóiratainkat nagyszámú kapuőr védi: a nemzetközi kapuőrsoportok mindkét folyóirat esetében 40–50 kutatóból állnak. Munkájukat jellemzi, hogy ők például a cikkek 50–60 százalékát visszautasítják, és az elfogadottak körülbelül 80 százalékát is átdolgozásra javasolják.

■ *Honorálja a folyóirat a kapuőröket?*

– Maxwell, a hajdani Pergamon Press létesítője és tulajdonosa már annak idején felfedezte a róla elnevezett Maxwell-elvet, amely szerint mindig „lehet olyanokat találni, akik teleírnak egy folyóiratot, bírálják, szerkesz-

tik a cikkeket – és mindezt teljesen ingyen (just for nothing)”. A kiadók csak azzal köszönik meg a kapuőrök munkáját, hogy a nevüket feltüntetik a folyóirat címlapján vagy első belső oldalán. Azok a kollégák, akik Dél-Afrikától Norvégiáig „bedolgoznak” nekünk, fizetséget nem kapnak a munkájukért. Nagy szükségünk van rájuk, mert a mi két folyóiratunk több száz cikke összesen körülbelül hatezer oldalon jelenik meg évente. Minden nagy kiadó, így folyóirataim esetében a Springer is kifejlesztett egy szoftvert, „Editorial Manager” a neve, amely a teljes szerkesztési folyamatot kezeli, ezzel gyorsítja és egyszerűsíti a szerkesztést.

A kapuórzás kérdéseivel, működési mechanizmusával kutatóként is igyekeztem foglalkozni: nemrégien jelent meg angolul¹ kis könyvem a kapuórzás tudománymetriai alkalmazásáról. A borítóját András fiam tervezte, aki reklámgrafikus: elmondásom alapján nagyon szemléletesen ábrázolta a tudomány várához kéziratával közeledő kopasz szerzőt és a kapu védelmezőjét, a szigorú tekintetű kapuőrt.

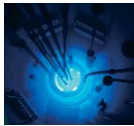
■ *Hogyan alapította második folyóiratát, a Scientometricset?*

– Magyarországon a hatvanas-hetvenes években nem lehetett pályázni tudományos kutatási támogatásra. „Fent” eldöntötték, hogy melyik intézmény mekkora anyagi támogatást kap. Ezért sokáig „fent” nem volt igény arra, hogy a tudományos teljesítmény mérés tárgya legyen. A teljes rendszer nemritkán a nepotizmus, illetve a szubjektív bírálói (peer review) értékelés alapján működött.

Egy szakmailag kiváló, sajnos hamar eltávozott kollégával, Ruff Imre professzor-

Kapuórzés





ral kezdtük művelni a tudományometriát. Eközben persze megtapasztaltuk, hogy „semmi sem nehezebb, veszélyesebb és bizonytalanabb, mint élenjárni egy új rendezésében. A kezdeményező ugyanis ellenségeivé teszi mindazokat, akiknek kedvezett a régi rend és csak lagymatag támogatást kap azoktól, akiknek hasznos az új.” Ezeket a sorokat Machiavelli írta „A fejedelem” című könyvében 1513-ban.

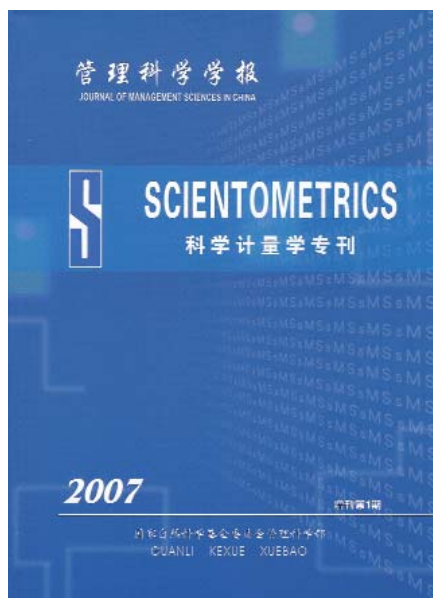
A tudományometriára annak alapján is felfigyeltem, hogy a folyóiratok működési mechanizmusát akartam jobban megismerni. Így találtam meg az előzmények között Derek John de Solla Price klasszikus könyvét, a „Little Science, Big Science”-t és egy orosz szerző munkáját. A zseniális Vaszilij Nalimov, miközben 17 évet a Gulagban töltött, matematikai statisztikai alapokon dolgozta ki a „naukometrija”-t (tudományometriát), amelyet a hatvanas években könyvben ismerttetett. Bernát György segítségével már a hetvenes években mindkét kötetet lefordítottuk magyarra.

Hangsúlyoznom kell, hogy Bernát György nélkül a *Scientometrics* folyóirat sem indult volna el, és sok, a miénket követő hazai nemzetközi folyóirat sem születhetett volna meg.

A *Scientometrics* esetében is alakítottunk egy szerkesztőbizottságot, amelyben a terület legnagyobbjai is szerepet vállaltak, köztük Eugene Garfield, Derek de Solla Price és Vaszilij Nalimov. A tudománymetria aránylag új, jól behatárolt, pillanatnyilag jelentősen növekvő tudományterület.

A hetvenes évek közepén – tudománymetriai vizsgálataink egyik témájaként – engem különösen az érdekelt, hogy Magyarország hol helyezkedik el „a világ tudományának a térképén”. Módszereket dolgoztunk ki az országok tudományos teljesítményének a mérésére, és így figyeltem föl arra, hogy többek között Kína is „mocarog”.

Hamarosan óriási érdeklődést váltott ki Kínában a tudománymetria is. Az első angol nyelvű, Schubert András és Glänzel Wolfganggal írt tudománymetriai könyvünk 1985-ben jelent meg Szingapúrban. A kontinentális Kínában lefordították – és ka-lózkidrásban kiadták (akkor Kína még nem volt az International Copyright Union tagja). Amikor láttam a tudománymetriai adatainkból, hogy Kínában megindult az érdeklődés a tudománymetria felé, egymás után elfogadtam több kínai meghívást. Tudománymetriai és radioanalitikai előadásokat tartottam kínai egyetemeken és kutatóintézetekben. Kínában még ma is kevesen beszélnek angolul. 1986-ban például magyarul adtam elő, és Fu professzor, aki



A *Scientometrics* kínai kiadása

az ötvenes években Magyarországon tanult, mondatonként fordított. Az utolsó két-három előadáson már angolul beszélhettem. Tudománymetriai tankönyvet is kértek tőlem: összeállítottam egyet angolul. Amikor legközelebb megérkeztem a pekingi repülőtérre, legalább harmincfős küldöttség várt: átnyújtották az angol szöveg kínai fordítását, és szabadkoztak, hogy előadásaim mellékleteként az idő rövidsége miatt „csak” hetvenezer példányt tudtak belőle nyomtatni. Nemrégiben megjelent a *Scientometrics* folyóirat kínai nyelvű próbakiadása. Kínában még mindig működik a cenzúra, és ahogy Bernát a „fehér házban”

A harmadik folyóirat



járta ki itthon a radioanalitikai folyóirathoz az engedélyt, Kínában is a legmagasabb szinten engedélyezték a kínai változatot, de a folyamatos megjelenés még mindig nem kapott zöld jelzést. Kínát és Taiwánt jövőbeli jelentős fizetőképes folyóiratpiacnak tekintem.

■ A többi folyóiratnak is van kínai mutása?

– Nincs. De mi találtunk egy kínai folyóiratot: *Journal of Management Science in China* a címe angolul. Ennek a „mellék-ágaként” csempésztük be a *Scientometrics* folyóiratot Kínába.

■ Sokan úgy vélik, hogy a papíralapú kiadás visszaszorul, és megjelennek a nyilvános, bárki által könnyen elérhető elektronikus publikációk.

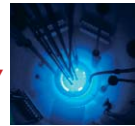
– A hatvanas évek elején Marshall McLuhan – a „The End of the Gutenberg Galaxy” című könyvében – a nyomtatott könyv és folyóirat halálát jósolta. A jövődőlés nem vált be, de óriási vitákat váltott ki, és a tudományos közösség is táborokra szakadt. Ma is van, aki az elektronikus kiadás mellett tör lándzsát, mások azt mondják, a papírra, illetve a nyomtatásra is nagy szükség van. Én úgy gondolom, a kettő nem egymás ellen dolgozik, hanem kiegészíti egymást. És ne felejtjük el: még mindig papíron tárolható a legtartósabban az információ, régi könyvtárakban ezerévesnél is idősebb könyveket lapozgathatunk, az információ elektronikus rögzítésének időbeli viselkedéséről, tartósságáról még keveset tudunk.

A világ tudományos és műszaki folyóiratainak számát jelenleg körülbelül 150–200 ezerre teszik, bár igazi „népszámlálást” senki sem tudott eddig végezni. Ki a megmondhatója annak, hogy mi lesz ezer év múlva a ma elektronikusan rögzített információval? Talán még az is említésre érdemes, hogy a folyóiratoknak a népességhez hasonlóan demográfiájuk van: születnek, fejlődnek, házasodnak és elválnak, meghalnak (néhányan már csecsemőkorban). Az emberekkel ellentétben például a halott folyóiratok képesek a reinkarnációra.

Ma már valóban szép számmal találunk elektronikus folyóiratokat is, de ezek presztízse még nem közelíti meg a nagy, klasszikus, kapuőrökkel védett folyóiratokét.

■ Látok az asztalán egy harmadik folyóiratot.

– A kilencvenes években úgy gondoltam, kipróbálom, lehet-e tudományos folyóiratot alapítani hazai támogatás vagy háttér nélkül (sajnos, Bernát György akkor már nem élt). A fullereneket 1985-ben fedezték fel, én 1992-ben kezdtem ezen a tudományterületen kutatni. Ennek a szakterületnek



A Hevesy György- és a Derek de Solla Price-plakett

sem volt folyóirata – létesítettem egyet. Az Elseviernél, Kluwernél kisebb kiadót kerestem. Amerikában működik a Marcel Dekker nemzetközi kiadó, és sikerült a vezetőjével, Marcel Dekkerrel kapcsolatot létesítenem. Elindítottuk a *Fullerene Science and Technology* című folyóiratot; ennek a borítóját is a fiam tervezte. Marcellel úgy állapodtam meg, hogy csak tíz évre vállalom a főszerkesztést – látni akartam, hogyan él meg a folyóirat magyar kiadói közreműködés nélkül. Tíz év múlva – ekkor már a folyóirat nyereséges volt – ígéretemhez híven új főszerkesztőt javasoltam magam helyett. Marcel azt kérte, hogy amerikai kollégának adjam tovább a stafétabotot.

Dirk Guldi professzor akkoriban az egyesült államokbeli Notre Dame-i Egyetem professzora volt. Nemsokára azonban kiderült róla, hogy német, és egy jó állásajánlattal hazacsábították. Addigra már megváltoztatta a folyóirat címét *Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures*-re. Nem volt szerencsés választás. Annak idején én Fullerene Science-t javasoltam, de Marcel hozzátette a Technologyt, mert úgy gondolta, hogy az ipar számára ettől érdekesebb lesz. Amikor Guldiról kiderült, hogy nem amerikai, Marcel úgy döntött, eladja a folyóiratot. A kiadók úgy kereskednek a folyóiratokkal, mint más a szalámival. A Taylor & Francis – szintén kiadói világcég – megvette tőle.

Aprópó, a szalámi másképp is kötődik a folyóiratokhoz. Ugyanis a cikkek szerzői első lépésben általában a legjobb folyóiratban igyekeznek publikálni. Ha ott a kéziratot a kapuőrök visszautasítják, valamivel gyengébb folyóiratnál próbálkoznak, és így tovább, míg valahol végre megjelenhet a dolgozat. Ezen az alapon állíthatjuk, hogy a cikkek sorsa olyan, mint a lovaké. A lovaknál is vesenylő – konfliktus – szalámi a sorrend.

■ Hogyan értékelhetők a tudományos folyóiratok?

– A kiadó, a szerkesztő és a kutató, persze, szeretné mérni, mennyire sikeresek a folyóiratok. Az impaktfaktorosdít mostanában sajnos túllihetik. Erről két cikket is írtam magyarul a Magyar Tudományba. Az impakt faktor nem haszontalan, de semmi-re sem szabad egyetlen mutatóként alkalmazni, mint ahogy a manapság divatos Hirsch-indexet vagy az egyéni idézettség számlálását sem. A tudományometriában „converging partial indicators”-ról (konvergáló parciális indikátorokról) beszélünk. A döntésekhez mutatókra van szükségünk, ezért a megfelelő háttérrel kiépítjük az indikátorokat, és megnézzük, hogy konvergálnak-e vagy divergálnak, így valamivel könnyebb dönteni. Sokan még egyetlen kutatóhoz is rendelnek impakt faktort, azaz a publikációit közlő folyóiratok impakt faktorának az átlagát. Ez enyhén szólva csa csiság.

■ Philip Campbell, a *Nature* főszerkesztője a legszívesebben eltüntetné az impakt faktort.

– Le is fordítottam és a Magyar Tudományban közöltem egy részt abból a cikkeből, amelyikben erről ír. Az EASE, az Európai Tudományos Szerkesztők Egyesülete megjelentetett egy kommunikét, amelyben azt javasolja, hogy „a folyóiratok impakt faktorát – kellő megfontolással – kizárólag folyóiratok összehasonlítására és értékelésére használják, és ne egyedi cikkek, vagy egyes kutatók értékelésére”.

■ Azért hadd kérdezzem meg: hogyan rangsorolhatók a folyóiratai?

– A *Scientometrics* folyóiratnak van a legmagasabb impakt faktora a Közép- és Kelet-Európában kiadott folyóiratok között: 2,4. A *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* impakt faktora alacsonyabb, 0,7 körüli; azért „csak” ennyi, mert

a terület túlságosan kiszélesedett, és egyes részei már beszélő, illetve keresztidézetségi viszonyban sincsenek egymással. A Thomson Reuters (régén Institute for Scientific Information, Philadelphia) vizsgálata szerint 2004-ben a kémia területén a *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*-nek az összidézettsége javult a kémiában világszonylatban a legtöbbet. Ebből is látszik, hogy nem az impakt faktor az egyetlen releváns mutató.

■ Fokozható a folyóiratok ismertsége, népszerűsége?

– Minden főszerkesztőnek gondolkodnia kell azon, hogy még vonzóbbá tegye a folyóiratát. A marketing-szakemberek az igazán innovatív ötleteket, ha van ilyenünk, tőlünk várják. Mi mindkét folyóiratunk mellé alapítottunk egy nemzetközi díjat, amelyhez bronzplakett és oklevél jár. Az egyiket Hevesy Györgyről neveztük el, a másikat Derek de Solla Price-ról. A főszerkesztő által kinevezett nemzetközi bizottság ítéli oda általában évente a díjakat, és a szakmabeliek kezüket-lábukat törik, hogy a nagy nemzetközi konferenciákon átadott díjakat megkapják. A tudományban a díjaknak nagy hagyománya, vonzereje és marketingszerepe is van. Tudja, a sportban a teljesítményt arany-, ezüst-, bronzéremmel honorálják. A kutatás egyetlen sportághoz hasonlítható, a hegymászáshoz. Például csak annak a sportolónak a nevét ismerik világszerte, aki először mászta meg az Everestet: Hillarynak hívták. Azóta több százan fölértek a csúcsra. Tessék mondani még egy nevet. A tudományban – a sporttól eltérően – egyedül az aranyérem számít. Furcsán hangzik, de a tudományos kutatás sokkal kompetitívebb tevékenység, mint a sport. Az aranyérem itt a felfedezésért jár, és az új felfedezést úgy ismerhetjük el, hogy cikkekben írjuk le, azaz publikáljuk. Aki elsőnek publikál egy új ismeretet, az az aranyérmes, a felfedező.

Befejezésül hozzátenném, hogy a most elmondott történet természetesen nem „one man show” eredménye. Az elmúlt évtizedekben mindig „team-munka” folyt, és ebben számos itthoni és külföldi kollégám, munkatársam segítségét és támogatását élvezhettem. Ha mindenkit név szerinti említenék, túl hosszú lenne a lista, de Tölgyessy Jurajnak (Györgynek), Bujdosó Ernőnek, Schubert Andrásnak és Glänzel Wolfgangnak, valamint jelenlegi asszisztenseimnek, Kocsisné Nagydiósi Györgyinek és Jolsvay Ibolyának a neve kötelezően hozzátartozik beszélgetésünkhöz.

Silberer Vera



Radnóti Katalin

■ ELTE TTK Fizikai Intézet

Felmérés az elsőéves hallgatók kémiatudásáról

Első rész

Az alábbi cikk szerzője évek óta küzd azért, hogy szubjektív benyomások helyett objektív adatokon alapuló képet kapjunk a felsőoktatásba belépő hallgatók fizika- és kémiatudásáról. Munkája a jelen tanévben teljesedett ki, amennyiben időt és fáradságot nem kímélve sikerült megszerveznie ebben a tantárgyban egy országos felmérést. Az így kapott adatok alátámasztották az egyetemi oktatók közszájon forgó és különböző fórumokon gyakorta elpanaszolt negatív tapasztalatait. Írása alább olvasható első részében Radnóti Katalin az így gyűjtött adatokat összegzi és elemzi, míg a cikk (lapunk júniusi számában megjelenő) folytatásában javaslatokat is tesz a mindnyájunk által tarthatatlannak ítélt helyzet megváltoztatására. A kémiaoktatásért aggódó kollégák nevében ezúton szeretném nyilvánosan is köszönetünket kifejezni Radnóti Katalin kolléganő áldozatos munkájáért.

Szalay Luca

A felsőoktatás műszaki és természettudományos képzési területein dolgozó oktatókban az utóbbi években olyan benyomás kezdett kialakulni, amely szerint a középiskolából érkező, frissen beiratkozott hallgatók tudása lényegesen elmarad a korábban megszokottól, és ez egyben személyes, két évtizedes oktatói tapasztalatom is. Nyilvántartásaink szerint a bukások és

Ő már készül az egyetemre...

(ÉSZBONTOGATÓ AKADÁLYVERSENY, ELTE KÉMIAI INTÉZET, SZABADOS ÁGNES FELVÉTELE)



az intézményelhagyások száma jelentősen megnőtt. Napjainkban egyre kevesebben jelentkeznek a műszaki és a természettudományos szakokra, és ez a csökkenés a demográfiai adatokból adódó csökkenésnél lényegesen nagyobb méretű. Amíg korábban nehéz volt bekerülni az ilyen jellegű képzésekre, addig az utóbbi években egyes területeken még az államilag finanszírozott kereteket sem sikerült feltölteni.

Sokakban felmerült az a gondolat, hogy a felsőoktatási intézményekbe érkező hallgatók tudásszintjének általánosan tapasztalt visszaesését – a szubjektív benyomásokon felül – valamilyen objektíven mérhető formában is dokumentálni kellene. A problémát még az is tetézte, hogy megszűnt az egyetemek felvételiztetési joga, és így a felsőoktatási intézmények a felvételi pontszámon kívül gyakorlatilag szinte semmit nem tudnak a belépő hallgatók tényleges tudásszintjéről. Miért is volt erre szükség? – hiszen ott az érettségi. Sajnos nem mindenki, és nem is azonos szinten érettségizett az adott alapszakon főtárgynak tekinthető tantárgyból, valamint a felvételi pontszámítási rendszer (főleg a pluszpontok miatt) sem ad valós képet a belépő hallgatók szaktárgyi tudásáról.

A munkát fontosnak tartotta a Magyar Rektori Konferencia Műszaki Tudományok Bizottsága is. Reményeink szerint a

2009 szeptemberében több felsőoktatási intézményben is elvégzett, széles körű vizsgálat alkalmas lehet arra, hogy az oktatási kormányzat figyelmét felhívja a közoktatásban lezajlott negatív jelenségek kezelésének elodázhatatlanságára.

Idézet a TTK Dékáni Kollégium 2008. október 31-i ülésének jegyzőkönyvéből: „Közös vélemény, hogy a résztvevők támogatják közös felmérő dolgozatok íratását a tanulmányaikat kezdő hallgatókkal matematika, fizika és kémia tárgyakból. A dolgozatok legyenek tantárgyanként maximum egy-egy óráskor.”

A felmérések és a kiértékelések célja az volt, hogy az eredmények számszerűsített, ellenőrizhető formában jelenjenek meg, és ne csak megérzésekre, sejtésekre támaszkodjunk a probléma megvitatásakor. Jelen írásban a kémiafelmérés eredményeit mutatom be.

A 2009-es vizsgálat célkitűzése

- Annak vizsgálata, hogy a felsőoktatásba belépő hallgatók milyen tudásszinttel érkeznek, és az megfelel-e a választott szak követelményeinek.
- A felvételi pontszám megfelelő információt ad-e a hallgatók tudásáról?
- Van-e különbség a feladatmegoldás sikerességében a kémiából különböző



szinten és eredménnyel érettségizettek, illetve tanulmányi versenyek résztvevői között?

A vizsgálat lebonyolítása

A hallgatók egy 60 perces dolgozatot írtak a regisztrációs hét folyamán, tehát abban az időszakban, amikor a felsőoktatási intézmény még nem „avatkozott bele” a képzésükbe. A kérdések összeállításánál azt tartottuk szem előtt, hogy a felsőoktatás számára fontos, a sikeres előrehaladáshoz szükséges, alapvető tudásanyag meglétét vizsgáljuk meg. A dolgozat kifejezetten a középiskolából hozott, ott elsajátítandó ismeretek meglétét, illetve hiányát térképezte fel.

Az előkészítés során a feladatlapot a különböző felsőoktatási intézményekben oktató kollégák közösen állították össze. Ehhez részletes megoldási, javítási útmutatót is mellékelünk, hogy a pontozás, amennyire lehetséges, azonos szempontok szerint történjék. Ezen útmutató alapján minden intézmény helyben szervezte a dolgozatok megírását és javítását. A kollégák az eredményeket egy központilag előkészített Excel-táblában rögzítették, és ezeket küldték vissza nekem feldolgozásra.

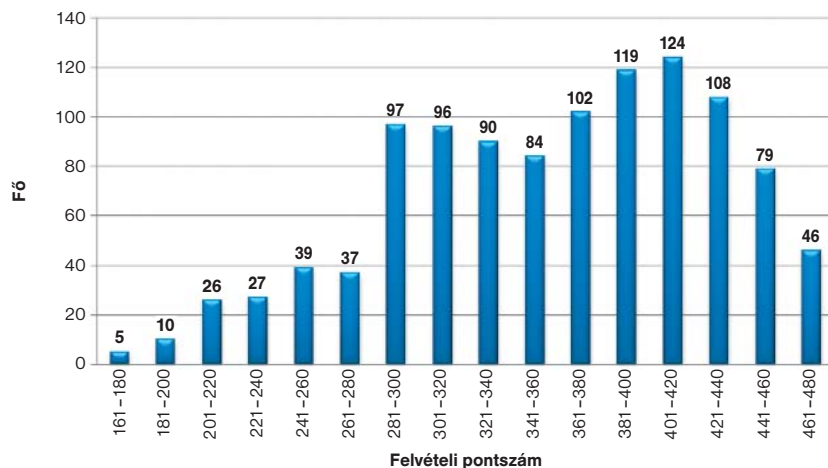
Kémiából a részt vevő intézmények: ELTE, BME, PE, DE, SZTE, PTE. A felmérőt írt hallgatók száma: 1089 fő.

Minden olyan intézmény, ahol vegyészmérnök BSc-, illetve kémia BSc-képzés folyik, részt vett a felmérésben. Az adatfelvétel csak a hiányzó hallgatók miatt nem teljes körű. A dolgozatot olyan hallgatók is megírták, akiknek eredményes tanulmányaihoz elengedhetetlen a kémia magas szintű ismerete, így a biomérnök, a környezettan és az anyagmérnök alapszakos hallgatók is.

A kiértékelés módszere

Az adatokat Excel táblázatkezelő programmal dolgoztuk fel. A dolgozatok megoldásait, a demográfiai adatokkal együtt, egy táblázatban numerikusan kódoltuk.

A kiértékeléshez meghatározott szempontú szükséges szűréseket, összesítéseket, átlagokat az előre programozott makrók segítségével végeztük el. Összesen 20 csoport



1. ábra. A felvételi pontok eloszlása

írta meg a dolgozatot, a kollégák ennyi Excel-fájlt küldtek. Ezeket mind külön-külön is kiértékeltem, és néhány grafikonnal, szöveges elemzéssel együtt visszaküldtem a kollégáknak további elemzésre, illetve a táblázat statisztikai része segítségével további összefüggések is vizsgálhatók voltak.

A felmérésben részt vevő személyek

Az adatgyűjtés és kiértékelés *társadalmi munkában* készült, melyben nagyon sokan vettek részt. Dolgoztak az egyes intézmények oktatói, hallgatói, sok olyan személy, akinek még a nevét sem ismerem, de fontosnak tartották felmérésünk sikeres lebonyolítását. Ezért itt csak néhányukat emelem ki, akik az úgynevezett „összekötők” szerepét töltötték be, illetve a feldolgozásban, szervezésben tevékenykedtek. *Köszönet érte!*¹

Adatok, eredmények

A dolgozatot írt hallgatókból 205 fő érettségizett emelt szinten kémiából. Érdekes kérdés, hogy a hiányzó 690–205 = 485 fő hová jelentkezett az emelt szintű kémia érettségivel. A dolgozatot sajnos nem minden elsőéves hallgató írta meg. Becslésünk szerint közel 300 hiányzó lehetett. Ez azonban még mindig kevesebb, mint a fent számolt különbség. Továbbá nem valószínű, hogy közülük mindenkinek emelt szintű kémia érettségije lenne. Minden valószínűség szerint olyan szakokra jelentkeztek, ahol kémia tudásukra szükség lesz és egyben az emelt szintű kémia érettségi pluszpontot is jelent. Az orvosi, gyógyszerész, állatorvosi, biológia BSc, esetleg különböző mezőgazdasági jellegű szakokra jelentkezők között kell keresni ezeket a diákokat.

Általánosságban elmondható, hogy többnyire azok a hallgatók érettségiztek és ver-

A minta fontosabb jellemzői

	Kémia BSc	Vegyészmérnök BSc	Biomérnök BSc	Környezettan BSc	Anyagmérnök BSc
Hallgatók száma	264	263	202	336	24
Férfiak aránya	47,3%	58,6%	37,6%	44%	75%
Érettségizett kémiából	89,7%	88,2%	41,1%	12,5%	12,5
Felvételi pontok átlaga és szórása	357 ± 72	398 ± 52	383 ± 47	321 ± 66	258 ± 41
Dolgozatteljesítési %	47,6%	53,9%	31,5%	15%	15,6%

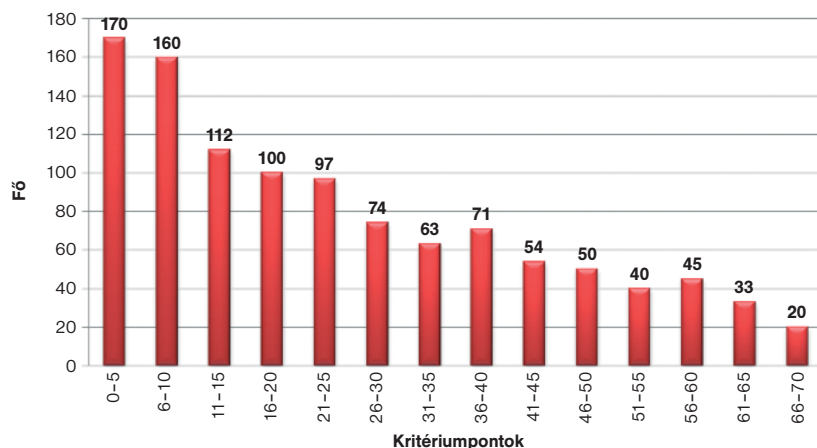
A dolgozat teljes megoldási átlaga a teljes mintára 35,4%.

ÉRETTSÉGI ADATOK 2009-BŐL AZ OKTATÁSI HIVATAL HONLAPJÁRÓL:

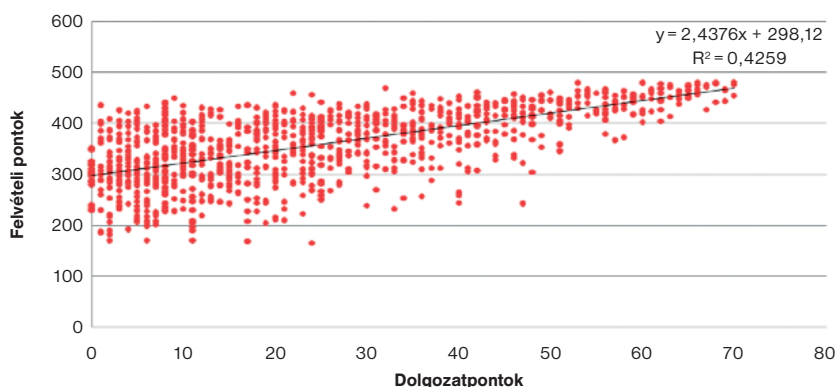
Középszintű teljesítési átlag kémiából:	4,09 osztályzat	70,29%	3930 fő
Emelt szintet írók kémiából:	4,40 osztályzat	74,19%	690 fő

¹ Külön köszönetet mondok Király Bélának (NYME), a számítógépes feldolgozásban, szerkesztésében és egyéb szakmai munkában több éven keresztül nyújtott komoly segítségért.

Főbb résztvevők: Homonnay Zoltán, ELTE TTK; Róka András, ELTE TTK; Szalay Luca, ELTE TTK; Rác Krisztina, ELTE TTK; Rózahegyi Márta, ELTE TTK; Nyulászi László, BME VBK; Németh Veronika, SZTE TTK; Bárdos Erzsébet, PE; Tóth Zoltán, DE; Erőstyk János, PTE.



2. ábra. A dolgozaton elért pontszámok szerinti eloszlás



3. ábra. A kémiadolgozat eredményei a felvételi pontszámok tükrében.

Az ábra az összes hallgató adatait tartalmazza (egybeeső pontok előfordulhatnak)

senyeztek kémiából, akik vegyészmérnöki vagy kémia BSc-re jöttek. A 205 fő emelt szinten érettségizett hallgató közül 182 fő jött vegyészmérnöki BSc-re, illetve kémia BSc-re.

A hallgatók felvételi pontszámeloszlása (1. ábra) azt mutatja, hogy sokan érkeznek magas pontszámmal.

A dolgozaton elért pontszámok szerinti eloszlás látható a 2. ábrán, amely mintha a felvételi pontszámeloszlás „tükörképe” lenne. Nem a jól teljesítő, hanem éppen a gyengén teljesítő hallgatók vannak többségben!

A dolgozatra maximálisan 70 pontot lehetett kapni. Általánosságban elmondható, hogy az, aki magasabb pontszámmal érkezett, jobb dolgozatot írt, bár igen jelentős eltérések is adódtak. Érdekes megnézni a felvételi pontszámok és a dolgozaton elért pontok viszonyát.

Nézzünk egy konkrét példát! A 400 felvételi pont mire lehet elég? A 70 pontos kémiadolgozat esetében a következő látható: 8 diáknak volt éppen 400 pontja. Az ő dolgozatátlaguk: 28,5; szórása: 17; terjedelm: 1-től 51 pontig.

A regressziós egyenes menete, az R^2 értéke alapján gyenge kapcsolat van a felvé-

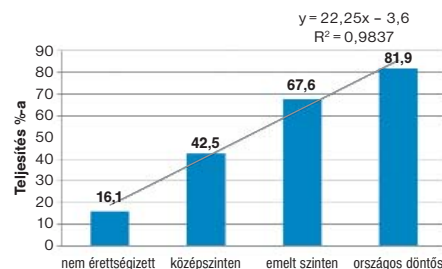
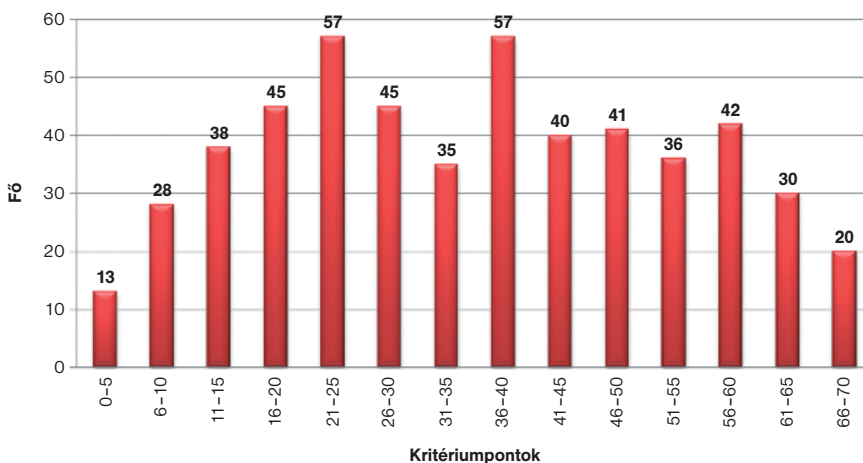
teli pontszám és a dolgozaton elért teljesítmény között.

A 3. ábrához jellegében teljesen hasonlókat kaptunk a fizika és a matematika esetében is.

Az érettségi, tanulmányi verseny és a dolgozaton elért pontok közötti összefüggést is vizsgáltuk.

A 4. ábrából az látható, hogy a különböző országos versenyek döntőjébe jutott hallgatók teljesítménye magasan a legjobb!

5. ábra. A dolgozatpontok eloszlása a kémia és vegyészmérnök szakos hallgatóknál



4. ábra. Teljesítés az érettségi és a verseny függvényében

Érdekes megnézni (5–6. ábra), hogy miként alakul az eloszlás, ha külön vesszük a kémia és vegyészmérnök szakot (527 fő), valamint a többi szakot (562 fő).

Azt láthatjuk, hogy a kémia BSc- és a vegyészmérnök BSc-hallgatók esetében a diákoknak közel a fele 50%-osnál jobban megírta a dolgozatot. Az ő átlagos teljesítményük közel 50%. Ez egyáltalán nem mondható jó eredménynek, mivel azt vetíti előre, hogy a felvett hallgatóknak csak körülbelül a fele tud majd megfelelni az elvárásoknak. A többi hallgató esetében viszont nyugodtan ki lehet mondani, hogy a felkészültségük katasztrofális! Különösen a környezettan szakos hallgatók esetében erősen kérdéses, hogy milyen környezetvédelemmel foglalkozó szakemberek válhatnak így belőlük.

20 darab nulla pontos dolgozat született. Ők zömmel környezettan szakos hallgatók (16 fő). 18 darab 1 pontos eredmény is volt. Ezeket is zömmel környezettan hallgatók írták. Jellemzően mindössze 1-1 képletet tudtak, például a nátrium-kloridról szóló feladatrészből valami keveset (képletét és vízes oldatának kémhatását). Maximális pontszámú, 70 pontos dolgozat összesen 6 volt.

A dolgozat szerkezete

A dolgozat 10 kérdést, illetve feladatot tartalmazott, amelyek szerkezete, témája vál-



tozatos volt (7. ábra). Szerepeltek egyszerű kérdések, például vegyületek képletének leírása, táblázatkitöltés, elektronszerkezet felírása. Összetettebb feladat volt az egyenletírás, a hagyományos számításos feladatok és a gondolkodtató, probléma típusú kérdések megoldása. A felmérés jóságát, belső konzisztenciáját jellemző Cronbach-alfa értéke 0,88, amely kiváló érték.

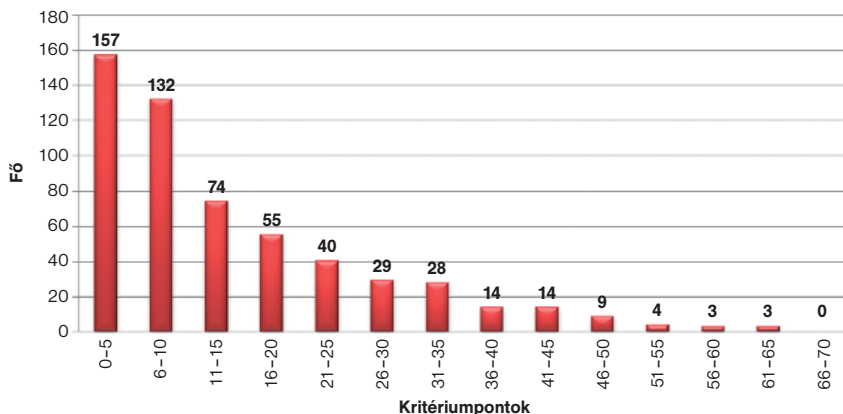
A következőkben a dolgozatból csak egyetlen feladatot mutatok be.

Hány gramm víz keletkezhet, ha egy 10 g hidrogéngázt és 32 g oxigéngázt tartalmazó gázelegyet meggyújtunk? (2 pont)

Sorrendben ez a tíz közül a *hatodik* feladat volt. Egyszerűségük ellenére az ilyen típusú példák sokaknak gondot szoktak okozni, és ez egybevág a jelen felmérés tapasztalataival is. A téves megoldásokból kikövetkeztethetően a diákok gyakran úgy gondolják, hogy a különböző anyagok maradék nélkül egyesülnek, így a keletkezett termékek (esetünkben a víz) tömege mindig a kiindulási anyagok tömegének az összege. Holott jelen esetben a hidrogén feleslegben van. 32 g oxigéngáz csak a 4 g hidrogénnel egyesül, tehát 36 g víz keletkezik és 6 g hidrogén elreagálatlanul megmarad.

Ez az egyszerűnek látszó feladat éppen a kémiai gondolkodás lényegét ragadja meg, nevezetesen, hogy képes-e a diák részecskékben gondolkodni. Rájön-e arra, hogy a hidrogénmolekulákból jóval több van, tehát azok feleslegben (6 g) lesznek annak ellenére, hogy a kiindulási anyagok között az oxigénhez képest kisebb a hidrogén tömege. A kémiai reakciók esetében azonban nem a tömeg a lényeges, hanem a reagáló részecskék darabszáma. Ezzel kapcsolatban a Mentor Magazin folyóirat egyik számában olvasható egy diákiú találó megfogalmazása, miszerint „a kémia a sikeres randevú tudománya” (Walter 2009).

Azért is érdekes e példa eredményességének a vizsgálata, mivel itt valószínűleg tetten érhetjük a tömegmegmaradás törvé-



6. ábra. A dolgozatpontok eloszlása a többi szakoknál

nyének helytelen tanításából adódó hibás megoldásokat: sok diák egyszerűen összeadja a hidrogén- és az oxigéngáz tömegét. Ugyanis (sajnos) a kémiakönyvek többségében a tömegmegmaradás törvényét pontatlanul valahogy így fogalmazzák meg: a kémiai reakciókban a kiindulási anyagok tömege megegyezik a termékek tömegével – ami csak akkor igaz, ha az anyagok 1. sztöchiometrikus arányban vannak jelen; 2. teljes mértékű az átalakulás.

A feladat ténylegesen többeknek nehézséget okozott, mivel a 1089 hallgató közül 528-an kaptak nulla pontot, ami a hallgatók 48,5%-a. Mindössze 45,7%-os a megoldottság (8. ábra). A feladat megoldásának részletes elemzése Tóth és Radnóti (2009) közleményében olvasható.

Az 528 nulla pontos hallgató összteljesítménye a teljes dolgozat esetében 20,8%.

A felmérés tapasztalatainak összefoglalása

Az első és legfontosabb tapasztalat az, hogy a diákok jelentős része nem a választott szakja eredményes tanulásához feltétlenül szükséges kémiai előismeretekkel érkezik a felsőoktatásba. Ez azon hallgatók egy részére is igaz, akik e tu-

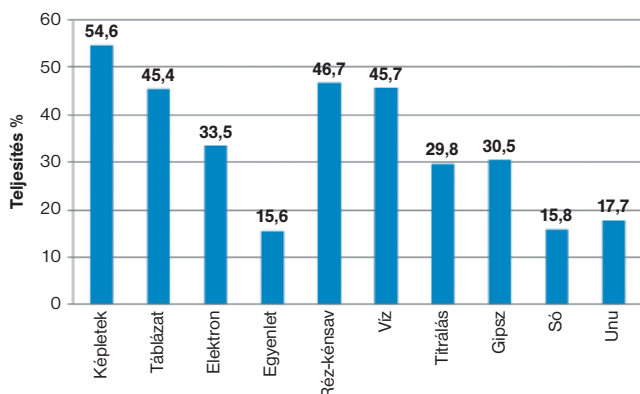
domány művelését az egyetemi tanulmányaik fő céljaként határozták meg, azaz a jövőben vegyészékké, vegyészmérnökké szeretnének válni.

Azon hallgatók esetében pedig, akiknek nem ez a fő szakjuk, de tanulmányaikhoz elengedhetetlenül szükségesek lennének bizonyos alapvető kémiai ismeretek, ki mondhatjuk: **jelentős részük megengedhetetlenül kevés előismerettel rendelkezik.** Ez különösen igaz a környezettan és a környezetmérnök szakok esetében.

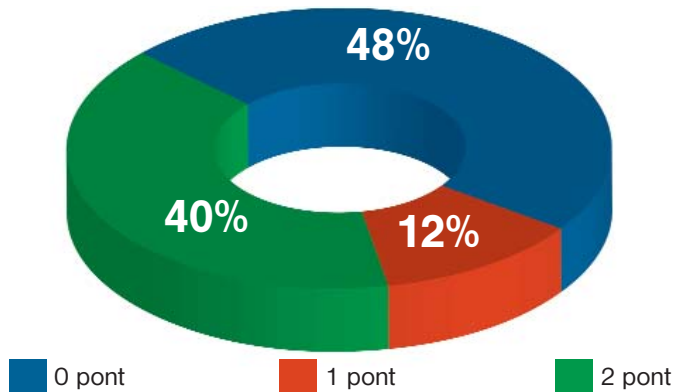
Az általunk vizsgált szakok némelyikére **nagyon alacsony ponthatárral** is be lehet kerülni. Adatinkból az látható, hogy az alacsony pontszámmal érkező hallgatók tudásszintje is alacsony. Ugyanez mondható el sajnos a magas pontszámmal érkező hallgatók egy részéről is. Vagyis **a felvételi pontszám nem ad megbízható információt** sem a felsőoktatási intézmény, sem a hallgató számára arról, hogy a felvett diák rendelkezik-e a választott szak elvégzéséhez szükséges előzetes tudással. Ezzel sok hallgató és intézmény csak akkor szembesül, amikor megírták az első dolgozatot.

Egyértelmű kapcsolat mutatkozott viszont az érettségi vizsgák, a tanulmányi versenyek és a hallgatók tudásszintje összefüggésében.

7. ábra. A dolgozat egyes részeinek összesített eredményei



8. ábra. A vízképződési feladat eredménye





TÚL A KÉMIÁN



Elefántséta a porcelánboltban?

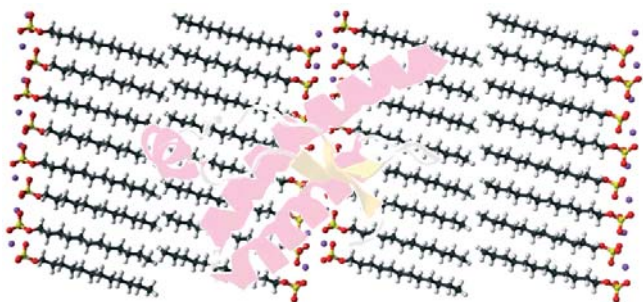
Az elefánt a legnagyobb jelenkorban élő szárazföldi állat, egy kifejlett hím akár öt tonnás is lehet. Ekkora testtömeg mozgatása nem mindig lehetséges a más állatok által használt módszerekkel. A kérdés tisztázására belga, olasz és thaiföldi kutatók 34 ázsiai elefánt (*Elephas maximus*) mozgását tanulmányozták nyolc méter hosszú, 16 nyomásérzékelővel felszerelt sík felületen. Az állatok sebessége a komótos sétától ($0,4 \text{ ms}^{-1}$) a laza futásig (5 ms^{-1}) terjedt. A mérések szerint az elefánt tömegközéppontjának előrejuttatásához felhasznált energia $0,2 \text{ J kg}^{-1} \text{ m}^{-1}$, ami nagyjából egyharmada az emberek és más kisebb állatok hasonló értékének. Az elefántot óvatos mozgásra tanította az evolúció: a séta közben a talajra ható maximális erő 1,4-szerese az állat teljes súlyának, az ember esetében ez akár háromszoros is lehet. Az energiatakarékos előrehaladás fő titka, hogy az állat tömegközéppontjának függőleges mozgása még futáskor sem haladja meg az 1 cm-t.

J. Exp. Biol. 213, 694. (2010)

Szuperfertőtlenítés

A prionok, habár csak fehérjemolekulákból állnak, kórokozók, ezért alapos fertőtlenítés során őket is el kell távolítani. A szokásos sterilizálási módszerek nem jöhetnek szóba prioneltávolításra, ehhez az eddig bevált kezelés 1–2 M NaOH-ot és 0,3–0,7 M NaOCl-ot használt. Egy nemrégiben megjelent munka szerint 20 perces áztatás 0,007 M nátrium-dodecil-szulfátot, 0,08 M NaOH-ot és 20% n-propanolt tartalmazó vizes oldatban legalább ugyanilyen hatékony, ráadásul a baktériumok, gombák és vírusok nagy részét is eltávolítja. Az új oldat hatékonysága már azért is meglepő, mert a jelenleg forgalomban lévő alkoholbázisú fertőtlenítők általában lényegesen több, 60% körüli hatóanyagot tartalmaznak.

J. Gen. Virol. 91, 580. (2010)



Meglepetés túlhűtött vízben



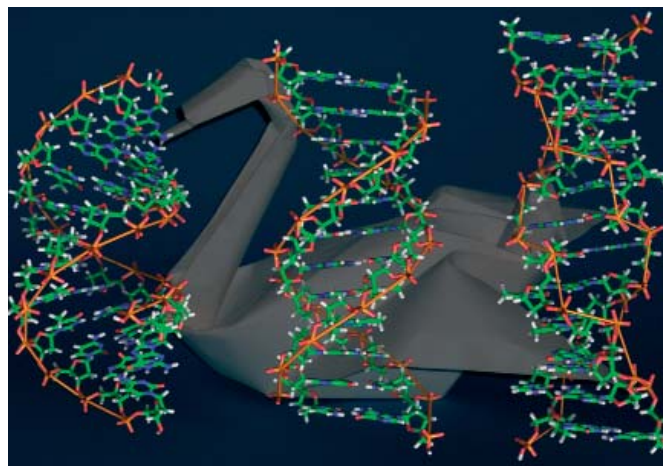
A tiszta vizet megfelelő körülmények között akár -40°C -ig is le lehet hűteni megfagyás nélkül – ez az évszázadok óta ismert jelenség a túlhűtés. Jó 150 éve azt is kimutatták, hogy a túlhűtött víz sajátosságait elektromos térrel befolyásolni lehet. Az effektust kvantitatívan tanulmányozni viszont elég nehéz, mert a vezető anyagok általában a víz fagyásához gócképzési helyeket is tartalmaznak. Izraeli kutatók a közelmúltban piroelektromos LiTaO_3 felület segítségével oldották meg ezt a problémát, és részletesen megvizsgálták a túlhűtés és az elektromos tér kapcsolatát.

Kísérleteikben a vízcseppek semleges felületen $-12,5^\circ\text{C}$, pozitív töltésűn -7°C , negatív töltésűn -18°C körül fagytak meg. Habár a fagyáspont elektromos tértől való függésének leírására már van elmélet, ez nem tudja értelmezni a pozitív és negatív töltések hatása között kimutatott különbséget. A megfigyelésnek nagy jelentősége lehet a viharfelhők kialakulásának megértésében.

Science 327, 627. (2010)

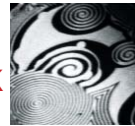
Óriás DNS-origami

A DNS-origami hosszú szálú vírus-DNS-ből készül, és összetett nanoszerkezetek előállításának költséghatékony módja lenne. Az eredeti módszer szerint a hajtásokat vírus DNS-szállal meghatározott helyeken bázispárokat képző kis segéd DNS-molekulákkal alakítják ki, s ezek révén hozható létre a mintázat. A DNS-origami használatának fő korlátja eddig a méret volt, ami egyetlen irányban sem haladta meg a 100 nm-t, mert a 7000–8000 nuk-



leotidegységnél hosszabb egyszálú DNS már igen nehezen hozzáférhető. Egy nemrég publikált munkában a rövid DNS-láncok helyett a kapcsolódási pontok létrehozására is DNS-origamit használnak. Így a hasznos méretet jelentősen megnövelték, s a kidolgozott technika segítségével gyakorlatilag tetszőleges nagyságú szerkezeteket lehet létrehozni. Ez nagy lépést jelent bonyolult felépítésű nanoméretű eszközök megalkotása felé.

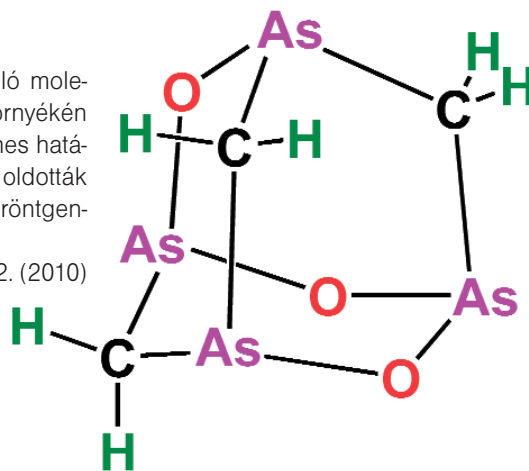
Ang. Chem. Int. Ed. 49, 1414. (2010)



A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az arzenicin-A ($C_3H_6As_4O_3$) az elsőként megismert, természetben is előforduló molekula, amely egynél több atomot tartalmaz. A vegyületet egy Új-Kaledónia környékén élő szivacsfajból (*Echinochalina bargibanti*) izolálták. Baktérium- és gombaellenes hatását igazolták emberi kórokozók esetében is. Ausztrál kémikusok a közelmúltban oldották meg a vegyület szintézisét, s egyben a molekulaszervezetet is meghatározták röntgen-diffrakciós analízissel.

Organometallics 29, 32. (2010)

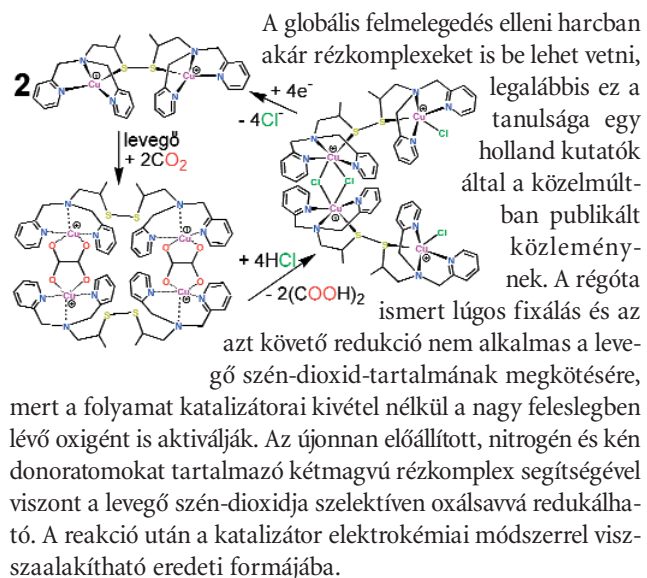


CENTENÁRIUM

K. H. Böddener, B. Tollens:
Untersuchungen über die Arabonsäure
*Berichte der deutschen chemischen
Gesellschaft*, Vol. 43, pp. 1645–1650
(1910. május)

Bernhard Christian Gottfried Tollens (1841–1918) német kémikus volt. Középiskolában Karl Möbius tanította, egyetemi évei alatt és utána pedig Friedrich Wöhler, Friedrich Konrad Beilstein, Rudolph Fittig, Emil Erlenmeyer és Charles-Adolphe Wurtz munkatársa is volt. 1872-től haláláig Göttingenben dolgozott szénhidrát-kémiai kutatásokon, kifejlesztette az ezüsttükörpróbát.

Rézkomplexekkel a globális felmelegedés ellen

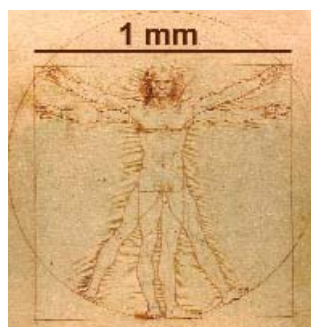


Science 327, 313. (2010)



APRÓSÁG

A gyémánt hővezetése kiemelkedően nagy ($900\text{--}2320\text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$, az ezüsté például csak $430\text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$), ezt a tulajdonságot gyors azonosítására is fel lehet használni.



Nanonyomtatás

Elektromosan töltött folyadékok segítségével összetett, nanoméretű ábrákat lehet készíteni sokféle tinta használatával, szinte tetészés szerinti felületen. Az alapelv a fénymásoláshoz hasonló, de ez utóbbi legjobb felbontása néhány tíz mikrométer. Az új módszerrel egy mikro- vagy nanomé-

teres rést tartalmazó szórófej vége és a nyomtatandó felület közé feszültséget kapcsolnak, amely a folyadékmeniszkusz felületénél ionok felhalmozódásához vezet, majd tintasugarak kibocsátását eredményezi. A felszínre felvitt cseppek az alkalmazott feszültségtől függően pozitív vagy negatív töltésűek lesznek. A módszert kifejlesztő tudóscsoport Leonardo da Vinci Vitruvius-tanulmányának kb. 1 mm-es mását rajzolta hexametildiszilazánnal kezelt SiO_2 -felületre poliuretán tintával.

Nano Lett. 10, 584. (2010)



Vízszító természetes szárny

A természet igencsak jártas a nanotechnológiai tudományokban, ennek a szakértelemnek legújabb példáját a termeszhangyák (*Nasutitermes* és *Microcerotermes* fajok) szárnykiképzése adta. A rovarok szárnyfelülete viszonylag nagy a testtömegükhöz képest. Szárnyaik benedvesedése esőben komoly probléma lenne, ezt csak a felület kitűnő vízszító tulajdonsága révén lehet elkerülni. A vizsgált hangyafajok szárnyain igen erős nagyításban csillag alakú mikrostruktúrák és nanoméretű kiemelkedéseket tartalmazó szőr-szálak váltak láthatóvá. A kiemelkedéseknek nagyon fontos szerepük van: a szőr-szálak elvesztik vízszító tulajdonságukat, ha hidrofób sajátosságú polidimetilsziloxánnal vonják be őket, így képezve sima felületű szőröket. Ez a felfedezés nanotervezett öntisztuló anyagok új generációjához is elvezethet.

ACS Nano 4, 129. (2010)



TUDOMÁNYOS ÉLET

German–French–Hungarian
Congress in Organic
and Biomolecular Chemistry

Budapest, 2009. június 20–23.

A Magyar Kémikusok Egyesülete Szerves és Gyógyszerkémiai Szakosztálya 2009-ben rendezte meg az első Német–Francia–Magyar Szerves és Biomolekuláris Kémiai Kongresszust Budapesten. A rendezvénysorozat 2005-ben, Gossarban (Németország) indult, amelyet 2007-ben Calvi (Korzika) követett. Ezután bővült ki a rendező országok köre Magyarországgal. A kongresszus elnöke Mátyus Péter, az MKE elnöke (Semmelweis Egyetem, Szerves Vegytani Intézet), társelnöke Wölfling János (Szegei Tudományegyetem, Szerves Kémiai Tanszék), társszervezői Németország részéről Lutz F. Tietze, a konferenciasorozat kezdeményezője (Universität Göttingen), Franciaország képviselőiben pedig Max Malacria (Université Pierre et Marie Curie, Paris) és Jean-Pierre Genet (Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Paris) voltak. A négynapos, angol nyelvű konferencián, amelynek méltó helyszínül az Eötvös Loránd Tudományegyetem kémiai épülete szolgált, mintegy félszáz, egyetemi, akadémiai és ipari kutatóhelyekről érkezett kutató és hallgató vett részt. A tématerület új tudományos eredményeinek bemutatása plenáris, meghívott, illetve rövid szóbeli, valamint poszter formában történt. A kiemelkedően magas színvonalú tudományos programban, amely nyomtatott formában, elektronikusan pedig a www.cobc2009.mke.org.hu internetes honlapon, továbbá

DVD-n is közzétételre került, összesen 21 szóbeli és 14 poszter előadás szerepelt. Az előadók természetes vegyületek (totál)szintézisét, regio- és enantioszelektív katalízissal lejártszódó átalakításokat, fotokémiai reakciókat, valamint biológiailag aktív vegyületek szintézisének a legújabb módszerekkel történő sikeres megvalósítását ismertették.

Plenáris előadóként L. F. Tietze (Németország) a monoklonális antitestek és enzimek kapcsolódásán alapuló szelektív rákkezelés legújabb eredményeiről számolt be. A. Baceiredo (Franciaország) stabil karbén és ilidek szerves katalízisben játszott szerepét ismertette, amely által a fémkatalízis nélkülözhető, ilyen módon is csökkentve a környezet terhelését. M. Rueping (Németország) új típusú Brönsted-savakkal és Lewis-bázisokkal megvalósítható organokatalitikus dominókatalízisről nyújtott új ismereteket. C. Bolm (Németország) szulfoximoknak mint királis ligandumoknak szerepét ismertette 99%-os enantiomerfeleslegben képződő sztereoizomerek esetében. C. Copéret (Franciaország) az olefin metatézisről tartott előadást, molekuláris szintű értelmezéssel. L. Ackermann (Németország) a szén-hidrogén kötés hasadásával járó fémkatalizált direkt arilezési reakciók területén született legújabb eredményeit mutatta be. L. Fensterbank (Franciaország) gyökös, valamint nemesfém-katalizált szerves reakciókról tartott előadást. C. Pinel (Franciaország) biomasza keményítőből kialakított diének előállítását ismertette. B. Breit (Németország) a szupramolekuláris elmélet homogén katalízissal végbemenő sztereo- és regioselektív reakciókban történő kémiai és biokémiai alkalmazásait mutatta be előadásában. J. Lebreton (Franciaország) piperidinvázas, biológiailag aktív természetes vegyületek totálszintéziséről számolt be. D. Crich (Franciaország) tiosavak kémiájáról és peptidszinté-

Paksy László 80 éves

Nemrégiben ünnepelte 80. születésnapját Paksy László, a magyar színképelemzés egyik úttörője.

1952 és 1981 között a MAVAG Kohászati Üzemek Diósgyőri gyárában dolgozott. A Vegyészeti Osztályon a Színképlabor, majd az Acélműi Laboratórium vezetője. 1981 és 1996 között műszaki, gazdasági tanácsadó. A Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen óraadó tanár, kutató.

Annak ellenére, hogy mindvégig üzemi laboratóriumban dolgozott, elkötelezetten kutatót a munkájához kapcsolódó szakterületeken, elsősorban a műszeres analitika, ezen belül az optikai emissziós színképelemzés került az érdeklődése középpontjába. Ez utóbbi azért is, mert a mintaszám növekedésével egy időben a pontossággal, a mérési bizonytalansággal szembeni elvárások növekedése miatt a klasszikus módszerek kiváltása kényszerűséggé vált. Ennek érdekében Paksy László az Acélműi Laboratóriumban az 50-es években a spektrográfus, majd a spektrométeres elemzés vaskohászatban alkalmazható módszereinek kidolgozásával, hibaforrásainak (mátrixhatás, hőkezelési hatás) feltárásával, a hibák csökkentésével, a laboratórium analitikai kapacitásának növelésével hazánkban úttörő munkát végzett. Tevékenysége eredményeképpen a laboratórium a 80-as években már évi $3 \cdot 10^6$ vizsgálati eredményt volt képes kiadni, egyrészt gyártásközi, másrészt végtermékek mi-



nősítésére szolgáló mintákból. Műszaki tanácsadóként az Anyagvizsgáló Osztály (a 80-as években Metalcontrol Kft.) műszaki fejlesztése volt a feladata, majd a laboratórium minőségbiztosítási rendszerének kidolgozásában vett részt. Új, számítógép alkalmazásán alapuló kiértékelési eljárásokat dolgozott ki és bevezette a matematikai statisztikai, kemometriai módszerek alkalmazását a színképek értékelésében. Egyetemi kutatómunkája során kezdetben a színképelemzéskor fellépő fizikai-kémiai folyamatokat vizsgálta, e tárgyban védte meg kandidátusi disszertációját. Később a hagyományos spektroszkópiai fényforrások tökéletesítése terén ért el jelentős eredményeket. Az utóbbi időben, már nyugdíjasként, a félvadékok lézer-színképelemzéses, in site vizsgálati módszerének fejlesztésével, a kemometriai többváltozós módszerek analitikai kémiai, környezetvédelmi alkalmazásával foglalkozott.

A Magyar Kémikusok Egyesülete 1987-ben Than Károly-emlékéremmel, 2001-ben Preisich Miklós-díjjal tüntette ki.

Paksy László most is aktívan követi a szakma fejlődését, a borsodi-miskolci szakmai közélet állandó résztvevője. 2009. december 6-án köszöntöttük a MAB-székházban a Vegyészeti Szakbizottság és a Kémikusok Egyesülete Miskolci Egyetemi Szervezete közös rendezésében. Jelenleg is köszönve az eddigi közös munkálkodás lehetőségét kívánunk neki további jó egészséget.

Lengyel Attila–Bánhidi Olivér



zisekben történő alkalmazásáról adott elő. H-U. Reissig (Németország) az alkoxialléneknek mint változatos szintézis-prekurzoroknak a legújabb reakcióit elemezte. Magyarország képviselőjében Patonay Tamás α -azidoketonok heterociklusok és multifunkcionalizált vegyületek előállításában alkalmazott kulcsszerepét ismertette, míg Riedl Zsuzsanna az ikerionos heterociklusos vegyületek mint fontos építőelemek szerepéről tartott előadást.

Meghívott előadóként P. Y. Toulecc (Franciaország) arany- és platínakatalizált „enin”-ek külső nukleofilek jelenlétében végbe menő cikloizomerizációit ismertette. P. Spittler (Németország) a növények és a magasabb rendű gombák kémiai védekezőrendszereiről tartott előadást. D. B. Werz (Németország) háromtagú gyűrűs vegyületek gyűrűbővülési reakcióival előállított spiroketálok és oligoacetálok előállításáról, B. Vauzeilles (Franciaország) protein-ligandumok szerkezetdinamikai kémiai kutatásairól, V. Gandon (Franciaország) pedig új kobaltkatalizált cikloaddíciós reakciókról számolt be.

A Rövid előadásban, valamint a Poszter szekcióban részt vett előadók a következők voltak. *Rövid előadás:* Sági János (Franciaország) és K. Schaper (Németország). *Poszter szekció* (az első szerzők nevének feltüntetésével): H. Behbehani (Kuwait), B. Bier (Németország), I. Bulduk (Törökország), Fekete Szabolcs (Magyarország), Földi Ágota Anna (Magyarország), A. Helvaci (Törökország), Iványi Zoltán (Magyarország), Kiss Árpád (Magyarország), Krajsovsky Gábor (Magyarország), Ondré Dóra (Magyarország), Pál Krisztina (Magyarország), Papp Tamás (Magyarország), és B. B. Tewari (Guyana).

A konferencia utolsó előtti napján a résztvevők a főtí székesegyházban orgonakoncerten vettek részt, ezt követően pedig a gödöllői Szent István Egyetem Mezőgazdasági Eszköz- és Gép-fejlesztéstörténeti Szakmúzeumot tekintették meg, érdekesítő szakmai bemutatóval egybekötött idegenvezetéssel. A konferencia műsoros záró vacsorája a domonyvölgyi Lázár Lovasparkban, látványos lovasbemutatót követően, kiváló hangulatban zajlott le.

A szervezők köszönetüket fejezik ki az NKTH-nak, a Richter Gedeon Nyrt.-nek, a TEVA Magyarország Zrt.-nek, a Sanofi-Aventis Zrt.-nek és az Abl&e-Jasco Magyarország Kft.-nek a rendezvény anyagi támogatásáért. A következő COBC konferencia a tervek szerint 2011 májusában, Göttingenben kerül megrendezésre.

Krajsovsky Gábor

XXXVI. Colloquium Spectroscopicum Internationale

Budapest, 2009. augusztus 30.–szeptember 3.

A XXXVI. Colloquium Spectroscopicum Internationale (CSI), az atom- és molekulaszpektroszkópia területén dolgozó szakemberek egyik legnagyobb múltú és presztízsű, két évenként megrendezett nemzetközi konferenciájának 2009-ben az ELTE TTK konferencia-központja adott otthont. A rendezvény szervezője a Magyar Kémikusok Egyesülete és annak Spektrokémiai Társasága volt. Érdekességként említjük meg, hogy ez az 1950 óta folyamatosan megrendezett konferenciasorozat korábban már ellátogatott egyszer Magyarországra; 1967-ben Debrecenben Török Tibor elnöklétével tartották meg a több mint 600 résztvevőt vonzó XIV. CSI rendezvényeit.

Az ünnepélyes megnyitó adott lehetőséget arra, hogy a XXXVI. CSI résztvevői a 2008-ban elhunyt *Paul Boumans* professzor, a világszerte elismert szakember emléke előtt tiszteljenek.

Immár hagyomány a CSI konferenciák történetében, hogy az atom- vagy molekulaszpektroszkópia területén nemzetközi szinten kiemelkedő eredményeket elért kollégák számára életműdíjat adományoznak. Ebben az évben a díjat *René van Grieken* professzor (Belgium) kapta, aki hosszú és eredményes karriert tudhat a háta mögött a röntgenspektroszkópia területén.

A XXXVI. CSI-n 34 országból összesen 364 kutató vett részt, hogy megosszák eredményeiket és tapasztalataikat egymás között. A házigazda Magyarország után (85 résztvevő) a legnagyobb számú résztvevőt küldő országok Németország (34 fő), Brazília (28 fő), Spanyolország (28 fő) és Törökország (26 fő) voltak. A tematikus plenáris előadásokat, amelyek minden esetben jelentősen hozzájárulnak egy konferencia sikeréhez, öt prominens kutató, név szerint *Joanna Szpunar* (Franciaország), *José A. C. Broekaert* (Németország), *Detlef Günther* (Svájc), *Mink János* (Magyarország) és *Bernhard Welz* (Brazília) tartotta. A szokásoknak megfelelően a konferenciához több szatellit rendezvény és egy műszerkiállítás is kapcsolódott. A szatellit rendezvények közül kiemeljük a *Fodor Péter* professzor által szervezett „7th International Symposium on Speciation of Elements in Biological, Environmental and Toxicological Sciences (ISSEBETS/2009)” és a *Záray Gyula* és *Jun Yao* (Kína) professzorok által szervezett „3rd Sino-Hungarian Symposium on Environmental impact of inorganic and organic pollutants on eco-systems” szimpóziumokat.

A konferencia összesen 106 szóbeli előadása a következő szekciókban hangzott el: *X-ray and Nuclear Techniques, Speciation and Separation, Plasma Spectroscopy, Atomic Absorption Spectroscopy, Laser Spectroscopy, Solid Sampling Spectrometry, Glow Discharge Spectrometry, Sample Preparation, Chemometrics, Photoacoustic and Fluorescence Spectrometry, Inorganic and Organic Vibrational Spectroscopy*. Ezenkívül ez a rendezvény adott helyet egy, az IUPAC égisze alatt folyó speciációs analitikai projekthez (Mechanistic and fundamental aspects in the generation of volatile species for trace element determination) kapcsolódó találkozóknak és a Glimm-kiülés (GD) spektrometriával foglalkozó kutatók GLADNET hálózati találkozásának és továbbképző kurzusának is. Az egyes tudományos szekciók programját neves kutatók vitaindító előadásai nyitották meg.

A konferencián 215 tudományos posztert mutattak be két nagy poszterszekcióban. A fiatal kutatók legjobb posztereinek díjazását szakmai szervezetek és kiadók szponzorálták; név szerint az ICP Information Newsletter, az Elsevier, a Royal Society of Chemistry (RSC) és a Springer. A poszterszekciók témáinak sokszínű jellegét is érzékeltetik a nyertes munkák:

A *Spectrochimica Acta Part B – Atomic spectroscopy* (Elsevier) díjait *Kovács Róbert* és munkatársainak (Svájc) *A novel aerosol sampling strategy for LA-ICP-MS* című, valamint *Lea Canella* és munkatársainak (Brazília) *Cultural heritage objects and PGAI-NT* című munkái kapták. A *Journal of Analytical Atomic Spectrometry* (RSC) díját *Yasin Arslan* és munkatársainak (Törökország) *Determination of gold by chemical hydride generation atomic absorption spectrometry* című posztere nyerte. Az *Analyst* (RSC) díját *Stanislav Musil* és munkatársainak (Csehország) *Chemical vapour generation of silver for AAS. A radiotracer study of generation, transport and transport efficiency in quartz multiatomizer* című posztere kapta. Az ICP Information Newsletter poszterdíjban *Niklas Schaper* és munkatársai (Németország) *Drop-on-demand aerosol generator for ICP-MS analysis*, *Diogo P. Moraes* és munkatársai



(Brazília) *Sample preparation technique based on microwave induced combustion (MIC) for further determination in elastomer*, valamint *Vasilka Steflekova és munkatársai (Bulgária) Spectroscopic study on the H line shape in spray discharge* című munkái részesültek. A Springer által felajánlott Analytical and Bioanalytical Chemistry díjakat *Patricia Heussen és munkatársai (Hollandia) FTIR-ATR imaging of coated oil capsules*, *Grazyna Neunert és munkatársai (Lengyelország) Distribution of glycosidic derivatives of DL-alpha-tocopherol in liposomes*, *Spectroscopic study*, valamint *Laura Trapiella Alfonso és munkatársai (Spanyolország) Purification of quantum dot antibodies bio-conjugates and its application in fluorescent immunoassays for the determination of aflatoxins* című munkái kapták.

A konferencia záró napján adták át a Richard Payling-díjat is, amelyet a *European Working Group on Glow Discharge Spectroscopy* csoportba tömörült műszergyártók osztanak ki. Ebben az évben ezt a díjat *Volker Hoffmann és Edward B. Steers* adta át *Michael G. Kösternek* a GDS területén kifejtett eredményes munkásságáért.

Azok, akik ismerik a CSI konferenciasorozatot, tudják, hogy az előző konferenciák sikeréhez a tudományos programon túlmenően a nívós kulturális programok is hozzájárultak. Az elvárásoknak megfelelően a budapesti konferencia is számos kulturális programot kínált a résztvevők számára. Ezek közül – a résztvevők egyöntetű véleménye szerint – a visegrádi Salamon-toronyhoz szervezett kirándulás és bankett volt a legemlékezetesebb. A kirándulás egyik fénypontja a játékos középkori viadal volt, amelyen a CSI-díjas René Van Grieken uralkodóként, Joanna Szpunar az ő hitveseként, Reinaldo Calixto Campos (a következő CSI elnöke) udvari bohócként és Záray Gyula (a jelen CSI elnöke) megbüntetett lovagként szerepelt. A látványos háttérrel a Duna-kanyar biztosította ehhez az elmés és szórakoztató szerepjátékhöz, amelyet egy igazi kulináris élményt nyújtó reneszánsz vacsora, majd egy kellemes hajóút követett vissza Budapestre.

A CSI alkotmánnyal is rendelkezik, amely előírja, hogy minden konferencián össze kell ülnie egy nemzeti küldöttekből álló tanácsnak (National Delegates' Meeting), amelynek elsődleges feladata a két év múlva soron következő CSI szervezésének előkészületi munkálatait ellenőrizni és szavazással dönteni a négy év múlva esedékes konferencia helyszínéről. Ennek megfelelően Reinaldo Calixto Campos, a 2011-ben Búziosban (Brazília) rendezendő XXXVII. CSI konferencia elnöke részletes jelentést tett a szervezés előrehaladásáról. Ezt követően „kampánybeszédet” hangzottak el a 2013-as CSI szervezési jogának elnyerése érdekében; a két pályázó város Zaragoza (Spanyolország) és Tromsø (Norvégia/Oroszország) volt. A bemutatásokat követő szavazás a norvég–orosz közös pályázatnak kedvezett, így eldőlt, hogy a XXXVIII. CSI helyszíne Tromsø lesz.

Hasonlóan a többi hazai nagy rendezvényhez, a XXXVI. CSI esetében is elmondható, hogy a siker számos közreműködő szervező, így elsősorban a szervezőbizottság és a tudományos bizottság, valamint a technikai háttérrel biztosító MKE Titkárság és a házigazda ELTE TTK konferencia-központ együttes munkájának eredménye. Munkájukat ezúton is köszönjük a Spektrokémiai Társaság nevében. Együttal köszönetünket fejezzük ki a rendezvény szponzorainak, a *Thermo Scientific* (arany fokozat), *Shimadzu* (arany fokozat), *Analytik Jena* (ezüst fokozat) cégeknek, valamint az NKTH-nak és az ELTE-nek. Végül, de nem utolsósorban köszönetet mondunk a hazai szakembergárdának is, akik részvételükkel és szerepvállalásukkal segítettek a második magyarországi CSI eredményességét.

A XXXVI. CSI szervezőbizottsága nevében

Záray Gyula **Galbács Gábor** **Mihucz Viktor Gábor**
elnök társelnök titkár

IX. Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Konferencia

Sopron, 2009. október 7–9.

Az Analitikai Szakosztály Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Társaságának (MKE KATT) vezetősége 1994-ben határozta el, hogy egy-két éves gyakorisággal konferenciákat szervez. A sorban kilencedik Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai (IX. KAT) Konferenciát „Környezetvédelem és élelmiszerminőség a III. évezredben” címmel, 2009. október 7–9. között Sopronban rendeztük meg.

A IX. KAT konferenciát Fodor Tamás, Sopron város polgármestere, Albert Levente, a Nyugat-magyarországi Egyetem rektorhelyettese, az MKE Soproni Területi Szervezetének elnöke, Mátyus Péter, az MKE elnöke, Pokol György, az MKE Analitikai Szakosztályának elnöke és Princz Péter, az MKE Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Társaságának, valamint a IX. KAT Konferencia Szakmai Előkészítő Bizottságának elnöke nyitotta meg.

A IX. KAT konferencia szakmai programja két meghívott előadó plenáris előadásával kezdődött. Szeitzné Szabó Mária (Magyar Élelmiszerbiztonsági Hivatal) a dioxinok egészségügyi kockázatbecslésével kapcsolatos vizsgálati eredményeket mutatta be. Pokol György (BME Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszék) a zeolitok felületén kötött modifikálószerkezetek felületi homogenitásának vizsgálatára kidolgozott TG-MS analitikai módszert ismertette.

A konferencián 7 szekcióban – a fent említett két plenáris előadással együtt – összesen 56 orális és 6 poszter előadás került bemutatásra. Az egyes szekciók megnevezését és az azokhoz tartozó előadások számát az **1. táblázatban** tüntettük fel.

Szekció száma és neve	Előadások száma		
	Orális	Poszter	Összes
1. Analitikai módszerek a szennyezettség, ill. az összetétel, valamint a toxicitás meghatározására	7	1	8
2. Az élelmiszer-minőség és a környezetvédelem kapcsolata	4	–	4
3. Mérési adatok és vizsgálati eredmények értékelése, feldolgozása	3	–	3
4. Állapotfelmérések és kármentesítési esettanulmányok	8	4	12
5. Ivó- és szennyvíztisztítási technológiák, csurgalékvezeték és egyéb technológiai vizek kezelése, hasznosítása	13	–	13
6. Környezettudományi eljárások	7	1	8
7. A környezetvédelemben alkalmazott speciális anyagok előállítása, minőségének és hatásainak vizsgálata	4	–	4
Összesen:	46	6	52

1. táblázat. Szekciók és előadások

A konferencia előadásainak szerzői és az egyes előadascímek a konferencia honlapján (<http://www.katt2009.mke.org.hu/>) 2010 végéig megtekinthetők.

A konferencia Kommunikáció című záró szekcióját Princz Péter, az MKE KATT elnöke vezette, aki a résztvevőkkel közösen megfogalmazta a IX. KAT konferencia határozatait és ajánlásait.

A konferencia Kovács Attilának, az MKE főtitkárának zárszavával ért véget.



A IX. KAT konferenciát – a hagyományoknak megfelelően – műszerkiállítással egybekötve, 13 kiállító részvételével bonyolítottuk le. A rendezvényt a Richter Gedeon Zrt. és az NKTH támogatta.

Az érdekes előadások, az MKE Titkárság és a konferencia előkészítésében, lebonyolításában részt vett kollégák színvonalas munkája, valamint a kiváló környezeti feltételek tovább növelték a KAT konferenciák népszerűségét a résztvevők körében, akik nagy számban jelezték, hogy a soron következő környezetvédelmi analitikai és technológiai konferencián is részt kívánnak venni, 2011-ben.

A IX. Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Konferencia határozatai

- A X. KAT konferencia 2011. évben – a hagyományoknak megfelelően – október hónapban kerüljön megrendezésre.
- Tekintettel a környezetvédelmi analitika, technológia, valamint a környezet állapota és az élelmiszerminőség közti szoros kapcsolatra a X. KAT szakmai programjában is szerepeljenek a fenti témakörök.
- A IX. KAT konferencia ajánlásai jelenjenek meg az MKE honlapján és az ajánlásokat továbbítsák a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztériumnak, az Egészségügyi Minisztériumnak, a Környezetvédelmi Főfelügyelőségnek, a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztériumnak, a Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatalnak, az Országos Tisztiorvosi Hivatalnak és a Magyar Köztársaság Parlamentje Környezetvédelmi Bizottságának.

A IX. Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Konferencia ajánlásai

környezetvédelmi szakemberek, döntéshozók és az egészséges környezetért felelősséget érző magán-, valamint jogi személyek számára

Mintavétel a jövő nemzedékének

Az analitikai kémia fejlődésével az utóbbi 20–30 évben olyan újabb szennyezőanyagok nagy érzékenységgű meghatározása vált lehetővé, melyekről korábban vagy egyáltalán nem volt tudomásunk, vagy detektálásuk a korábbi, érzéketlen módszerekkel nem volt lehetséges. Mivel konzervált, múltbeli mintáink nincsenek, nem kaphatunk információt arról, mekkora volt például az egyes szerves és szerves mikroszennyezők koncentrációja – például az XX. század elején – az élővizekben, a talajokban és a különböző élelmiszerekben. Nem kell különösebb jóstehetség annak kijelentéséhez, hogy az analitikai kémia fejlődése nem fog megállni, és dédunokáink 50–60 év múlva szeretnék megtudni, hogy az akkor detektált szennyezők jelen voltak-e, és ha igen, milyen koncentrációban környezetünkben és táplálékaikban az ezredforduló éveiben. Ahhoz, hogy erre a kérdésre választ kaphassanak, meghatározott gyakorisággal, jellemző víz-, talaj- és élelmiszermintákat kell gyűjtenünk és azokat alacsony hőmérsékleten, fagyasztással konzerválni kell. Ilyen célú mintafagyasztók felállítására több országban már sor került.

Fentieknak megfelelően javasoljuk a reprezentatív mintagyűjtés megszervezését és elkezdését, valamint egy országos fagyasztóhelyiség felállítását. A program lebonyolításához az MKE kész szakmai segítséget nyújtani.

Környezetszennyezés

- Az élelmiszeripar környezetszennyező hatásának számszerűsítése érdekében készüljön országos felmérés az egyes élelmiszeripari szakágazatok környezetterhelő hatásáról.

- Az élelmiszerminőség és a környezet állapota között fennálló kölcsönhatások számszerűsítése érdekében – az ország egyes régióiban – kerüljön összehasonlító vizsgálatokra sor a térségben előállított élelmiszerek és a környezet szennyezőanyag-tartalma vonatkozásában.

Szennyvíztisztítás

- A biológiailag és/vagy kémiailag túlterhelt szennyvíztisztító telepek esetén – a méretnövelésen alapuló rekonstrukció jóváhagyása, az ezzel kapcsolatos pénzügyi támogatás odaítélése előtt – legyen kötelező annak igazolása, hogy a kérdéses probléma a Magyarországon alkalmazási engedéllyel rendelkező korszerű intenzifikálási technológiákkal nem oldható meg.
- A kistélepüléseken, a területérzékenység maximális figyelembevételével, kerüljenek előtérbe az egyedi szennyvízkezelési eljárások és berendezések. Ezek alkalmazásával nemcsak a csatornázási költségek jelentős hányada takarítható meg, hanem elkerülhetők azok a súlyos környezeti problémák is, melyek kiváltó oka a szennyvizek berothadása a hosszú csatornaszakaszokban.
- A felszíni vizeket növekvő mértékben szennyező hormonok élő szervezetekre gyakorolt káros hatásának visszaszorítása érdekében ki kell dolgozni és be kell vezetni a nagy molekulájú szerves vegyületek eltávolítására szolgáló szennyvíztisztítási technológiákat.

Szagmérés

Javasoljuk a büzzel mint környezeti problémával foglalkozó jogszabályok módosítását, a jelenlegi helyzet szakértők bevonásával történő értékelését követően.

Princz Péter

Előadások

az MTA Műszaki Kémiai Bizottságának, Vegyipari Gépészeti Munkabizottságának és Vegyipari Művelési Munkabizottságának, valamint a MKE Műszaki Kémiai Szakosztályának 2009. november 20-án tartott ülésén

Az ülésen Timár Imre (Pannon Egyetem, Gépészmérnöki Intézet) a „Laboratóriumi fejlesztések a PE Gépészmérnöki Intézetében” címmel tartott előadást. A laboratóriumok az iparvállalatok támogatása, az intézet sikeres pályázata, valamint az egyetem hozzájárulása révén jöttek létre. A Regionális Egyetemi Tudásközpont keretében kialakított DFMA (Design for Manufacture and Assembly – gyártás- és szerelési helyes tervezés) laboratórium a korszerű terméktervezés mellett a környezettudatos tervezés (Eco Design) módszereinek elsajátítását és gyakorlati alkalmazását szolgálja. A rendelkezésre álló szoftverek (DFMA, ANSYS, Inventor 2010) közvetlenül felhasználhatók a tervezési folyamatban, melynek eredményeként a laboratóriumban elkészíthető a megtervezett szerkezet gyors prototípusa.

A CNC-Isel laboratóriumban lehetőség nyílik a modern gyártástechnológiai ismeretek elsajátítására és alkalmazására. A mérnöki gyakorlatban fontos szerepet tölt be a szerkezeti anyagok vizsgálata. Ehhez kapcsolódóan az anyagszerkezeti laboratóriumban meghatározhatók a fémes szerkezeti anyagok fizikai-mechanikai jellemzői. A laboratóriumi berendezések teljes egészében megfelelnek a kor követelményeinek és műszaki színvonalának.

A FESTO és mechatronikai laboratórium a mérnökhallgatók mechatronikai és részben a gyártástechnológiai ismereteinek elsajá-



títását segíti elő. A kialakított laboratóriumi együttes az egyetemi képzést, a tudományos-kutató munkát és az ipari igények kielégítését szolgálja.

Mizsey Péter (BME Kémiai és Környezeti Folyamatmérnöki Tanszék) a „Technológiai hulladékvizek tisztítása fiziko-kémiai módszerekkel” c. előadásában számos elméleti és ipari tapasztalatát osztotta meg a hallgatósággal. Ezt követően Czuczai Barbara PhD-munkáját adta elő „Vegyipari termelővállalatok problémáinak optimalizálása vegyes-egészségtérke programozással” címmel. Végül Szépvolgyi János beszélt az MTA-n várható változásokról.

Ujhidy Aurél

Márta Ferenc 1929–2010



A 38 ÉVES MÁRTA FERENC, A SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM REKTORA

2010. február 25-én, életének 82. évében elhunyt Márta Ferenc professzor, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja, egykori főtítkára, az MTA Kémiai Kutatóközpont nyugalmazott főigazgatója, a Szegedi Tudományegyetem volt rektora. Halálával generációk sorát oktató egyetemi tanár, nagy hatású, fáradhatatlan tudományos vezető, nemzetközileg elismert iskolateremtő tudós, lekötelezően figyelmes kolléga és barát távozott körünkől.

Márta Ferenc 1929. január 12-én született Kiskundorozsmán. A Szegedi Tudományegyetemen szerzett vegyész diplomát 1953-ban. 1960-ban lett a kémiai tudomány kandidátusa, 1967-ben pedig doktora. Igen fiatalon, 1962-ben nevezték ki tanszékvezető egyetemi tanárnak a Szegedi Tudományegyetem Általános és Fizikai-kémiai Tanszékére. 1967 és 1973 között ő volt a Szegedi Tudományegyetem rektora. 1970-ben a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjává, 1976-ban rendes tagjává választotta.

Márta professzor munkássága meghatározó jelentőségű volt abban, hogy az 1967–1973 közti időszakot, máig hatóan, a Szegedi Tudományegyetem és benne a természettudományos kutatás és oktatás egyik legsikeresebb korszakának tekintik, nemcsak Magyarországon, hanem világszerte is. Fizikai-kémiai egyetemi előadásait rendkívüli gondossággal, a lényegre törően építette fel, azt vallotta, hogy ha egy „parányi világosságot sikerül gyújtani”, már többet érünk el, mint „akármilyen nagy homály keltésével”. Legendásan szigorú vizsgáztató volt, de mindig igazságos. Tanítványai között ma már akadémikus, több egyetemi tanár, számos nemzetközi hírnév tudós és elismert ipari szakember található.

Tudományos-közéleti pályájának megkoronázását jelentette, amikor 1975-ben megválasztották az MTA főtítkárának; ezt a tisztséget 1980-ig töltötte be. 1973–1990-ig az MTA elnökségének tagja, 1985–1990-ig alelnöke volt. Az Akadémia főtítkáráként kemény küzdelmet folytatott azért, hogy a tudomány, ezen belül is a jövő ígértét hordozó alapkutatás kellő anyagi támogatásban és méltó társadalmi elismerésben részesüljön. Bár csak ma is folytathatná ezt a küzdelmét – ránk férne!

1980-ban kinevezték az MTA Központi Kémiai Kutató Intézet főigazgatójává. Vezetésének 20 éve alatt az MTA KKKI szerte a világon ismert és elismert kutatóhellyé formálódott. Munkatársaival közösen, fokozatosan átalakította az intézet kutatási temati-

káját, létrehozva a potenciális gyógyszermolekulák, a polimerek, a reakciókinetika és katalízis korszerű kutatási irányait. 70. életévét betöltve, 1999-ben visszavonult a főigazgatói posztról. Visszavonulása után emeritus kutatóprofesszorként segítette az intézet munkáját és továbbra is igen aktív tevékenységet folytatott az MTA különböző fontos bizottságaiban. Az Akadémiai Kutatóhelyek Tanácsa elnökeként (1995–2001) kezdeményezte az akadémiai intézethálózat új irányítási mechanizmusának bevezetését, az intézetek egységes, jól mérhető mutatók alapján történő értékelését.

Márta Ferenc alapvető felismerésekkel gazdagította a fizikai-kémia tudományát több területen is, a kémiai kinetikától a homogén katalízisen és az elektrokémián át a fotokémiáig. Legjelentősebbek a gázfázisú komplex reakciók és az elemi reakciók vizsgálatával kapcsolatosan elért eredményei. Munkásságának korai szakaszában a komplex reakciók megértésének problémája állt kutatásai homlokterében, amelyeket klasszikus kinetikai módszerekkel, így a reakciókban keletkező stabil termékek gázkromatográfias elemzésével tanulmányozott. Nagyszámú telített és telítetlen szénhidrogén, valamint szerves oxigénvegyület pirolízisvizsgálata alapján sikerült a bomlási reakciók lánctalaját általánosan bizonyítani. A feszített gyűrűs molekulák termikus és kémiai aktiválásának tanulmányozása sok hasznos információval szolgált az unimolekuláris bomlási reakciók energiaátviteli folyamatairól.

Márta Ferenc egyike volt azoknak, akik az impulzuslézer-fotolízist és a gyorsáramlásos („discharge flow”) kísérleti technikát bevezették a magyarországi kutatási gyakorlatba az 1970-es években és az 1980-as évek elején. Ezek a direkt módszerek, összekapcsolva az atomok és a szabadgyökök érzékeny és szelektív detektálásával, lehetővé tették a kinetikai paraméterek pontos meghatározását és az elemi reakciók molekuláris mechanizmusának felderítését. Márta Ferenc és munkatársai nagyszámú hidroxilgyök-reakciót tanulmányoztak a direkt kísérleti technikákkal, s így mind a légkörkémiái, mind az égési folyamatok modellezése számára nagy pontosságú kinetikai adatokat adtak meg. A reaktáns molekulák funkció csoportjai és a szubsztituensek szisztematikus változtatása lehetővé tette a molekulaszervezet és a reaktivitás közötti kapcsolatok tanulmányozását. Az elemi brómatom-reakciók kinetikai vizsgálata alapvetően hozzájárult a „negatív aktiválási energiák” ellentmondásos kérdésének tisztázásához, valamint általánosságban az anomális, nem az Arrhenius-törvénynek megfelelő hőmérsékletfüggés magyarázatához.

Márta Ferenc munkásságát számos magas állami és tudományos kitüntetéssel ismerték el. Csak néhányat említve közülük: 1968-ban Akadémiai Díjban részesült, 1985-ben kapott Állami Díjat, és 2007-ben a Magyar Köztársasági Érdemrend Középkeresztjével tüntették ki. Külső tagja volt a Cseh és Orosz Tudományos Akadémiának, díszdoktora több egyetemnek és tiszteleti tagja sok külföldi tudományos társaságnak.

Ha egyetlen szóval kellene jellemezni Márta professzor emberi nagyságát, az a segítőkészsége. Különösen fontosnak tartotta a tehetséges fiatalok szakmai előmenetelének segítségét, a kutatási feltételek megteremtésén kívül erkölcsi és anyagi támogatással is. Szeretett anekdotázni, gyakran idézzük ma is politikusokról, nagy tudósokról szóló történeteit; érveléseiben sokszor használt színes képeket, frappáns hasonlatokat.

Márta Ferenc halálával egy sikerekben gazdag tudományos és közéleti életpálya befejeződött, szellemi hagyatéka azonban tovább él tanítványaiban, munkatársaiban, az őt tisztelő és szerető hazai és külföldi kémikusok körében.

Dóbe Sándor



EuCheMS

NEWSLETTER

May 2010

Nürnberg: Why your presence is so important

The organisation for the 3rd EuCheMS Chemistry Congress is on track and moving forward, with May 5 as the next milestone. This day marks the deadline for the submission of abstracts to be eligible for oral presentations, and it also marks the last chance to register at an attractive early fee. At 400 Euro for regular members of a EuCheMS member society, the price remains at the level of Torino 2008 and students will have to pay only half this amount.

In addition, more and more EuCheMS member societies will provide their younger scientists with travel grants and scholarships. For PhD students, postdocs and lecturers starting their career there are a lot of possibilities to sharpen their profile and to gain visibility within the scientific world. The European Younger Chemists Network has sponsored for the third time the European Young Chemist Award for researchers less than 35 years old. Finalists will compete talking about their research at a special session. The awards will consist of medals and monetary prizes sponsored by the Italian Chemical Society. Applications must be sent to euchem-award@scigiovani.it by May 5.

Reaxys, a web-based search and retrieval system for chemical compounds, bibliographic data and chemical reactions will award three prizes for research in organic, organometallic and inorganic chemistry for candidates currently studying for a PhD or having completed a PhD within the last twelve months. Three prize winners will present their research at a special symposium.

Students and postdocs striving for a career in the chemical industry will discover a lot of ways to establish contacts with possible employers – from a networking event like “Science meets Business” to the JobFair and hands-on seminars like CV clinic.

The core scientific programme with its seven main topics consists of 130 hours of



The Nürnberg Congress Center. (photo: Messe Nürnberg)

lectures touching on most relevant aspects of modern chemistry. Some EuCheMS divisions offer additional special symposia covering nuclear chemistry, chemical education and special topics in medicinal, organic and inorganic chemistry, life sciences and physical chemistry. Guest events focus on ethics in science and on the professional status of chemists. Research foundations will present ways how to participate in European scientific initiatives and programmes. Vendor seminars will present an opportunity for participants to gain a compact overview and to learn about new developments of major international chemical companies.

This picture would be incomplete without mention of the social programme, designed to help making friends by a number of common activities regardless of age and hierarchy. An organ recital at St Sebaldus will offer intellectual inspiration aside from chemistry, and the conference dinner “C₆₀-Party: Chemistry meets Soccer” in the easyCredit-Stadion will provide an unusual change of backdrop for conference attendees.

Last but not least, designated one of the top five most innovative areas of Germany, the metropolitan region of Nürnberg provides a stimulating environment for all participants of the EuCheMS Congress and the chance to enter into strategic partnerships.

*Gerhard Karger, g.karger@gdch.de
www.euchems-congress2010.org*

“Eastern Europe in the focus”

Three questions for François Diederich and Andreas Hirsch, Chairmen of the 3rd EuCheMS Chemistry Congress.

If you compare the EuCheMS Congress with other conferences – what's its impact?

The format of the EuCheMS congresses resembles that of the ACS meetings, with division symposia organised by eminent conveners, exhibition, career days, awards sessions. European chemistry needs a regular European meeting. It is like in sports. It is nice to have national meetings but the really fascinating events occur Europe-wide, with larger competition.

Will the scientific programme be attractive enough for chemists from industry?

Undoubtedly so! The megatopics and megatrends in industry and academia are the same: energy, food supply, resources and environment, new analytical methods and tools, new functional materials, new synthetic methods, catalysis etc. Industrial and academic research laboratories need to cooperate even closer together in the future to respond to these challenges. The fact that all scientific events are held under one roof in the excellent Congress center, ensures plenty of contact times.

The 4th EuCheMS Congress will be in Prague, only 250 km away from Nürnberg – is Eastern Europe especially in the focus?

It is important that Nürnberg is geographically right at the interface with the the new Central and Eastern European EU countries. Chemists from Poland, Czech Republic, Slovakia, Slovenia, or Hungary can attend easily by car. We hope for a large participation from Central and Eastern Europe and have tailored parts of the programme specifically for this audience. We hope to make a smooth transition to Prague 2012.

Full statement on www.gdch.de/taetigkeiten/nch/download/unvbei.htm



François Diederich



Andreas Hirsch

Travel grants to Nürnberg

To mark the occasion of the 3rd EuCheMS Chemistry Congress in Nürnberg the JungChemikerForum Frankfurt/Main (part of the Gesellschaft Deutscher Chemiker) will award ten travel grants each worth 250 Euro to young scientists from Central and Eastern Europe in order to strengthen and advance the European Young Chemists Network. Eligible to apply are Master or PhD students of chemistry or a chemistry-related degree programme in Central or Eastern Europe that actively participate in the conference with a poster or oral presentation. The deadline is 31 July 2010. Application and further request via e-mail at euchems2010@jcf-ffm.de. *al*

www.jungchemiker.de/stipendien

New ERC President

Fotis C. Kafatos stepped down from his position as President of the European Research Council (ERC) and Chairman of its Scientific Council on March 2010. He will continue as a member of the Scientific Council. Janez Potocnik, European Commissioner for Science and Research, thanked Kafatos for his outstanding contribution. On 19 February the ERC Scientific Council unanimously elected Helga Nowotny, an Austrian social scientist, as the new ERC President and chair of the Scientific Council. Nowotny was the ERC's vice-President and vice-chair of its Scientific Council. She took office on 1 March 2010. Kafatos was the first President of the European Research Council, the body set up by the EU in 2007 to enhance frontier research in Europe.

<http://erc.europa.eu>

Newsletter extra issue in July

GDCh's headquarter staff will prepare an extra issue of this newsletter to mark the occasion of the 3rd EuCheMS Chemistry Congress in Nürnberg. The issue will be published at the beginning of July, and the PDF-file will be available from the end of May. The organisational team encourages EuCheMS member societies to publish the additional issue in their local journals or on their web page. *ks*

EYCN Delegate Assembly



The 5th European Young Chemists Network (EYCN) Delegate Assembly gathered together young chemists in Untervaz, Switzerland, on February 17 to 19, 2010. The meeting preceded the Swiss Snow Symposium, organised by the Swiss Young Chemists' Association and co-organised by EYCN.

Attendance at the assembly was high: over 20 member societies were represented. In addition, Michael Hurrey from the American Chemical Society attended as a special guest and gave a talk on the opportunities of exchange between European and American young chemists.

In the meeting, the EYCN contributions to the coming 3rd EuCheMS Chemistry Con-

gress and to the events during the International Year of Chemistry 2011 were discussed and developed. The discussion was chaired by Alexandra Schwarz (Evonik Industries) and David Ward (Ward Consulting).

In addition to the decisions made about future events, the Delegate Assembly was an opportunity for the representatives to work together and to forge even stronger alignment and cohesion around the aims of the EYCN, its contribution to its membership and its role in the broader world of chemistry.

Dan Dumitrescu

dan.dumitrescu@gmail.com

Eurasia Conference on Chemical Sciences in Jordan

Jordan has been chosen to host the 11th International Eurasia Conference on Chemical Sciences which is organised by the University of Jordan (www.ju.edu.jo) and the Middle East Science Fund (www.mes-fund.org). It will be held under the patronage of His Majesty King Abdullah II in the period 6 to 10 October 2010 at the Dead Sea, the lowest point on earth. Participants include twelve Nobel Laureates in chemistry and medicine, together with about hundred invitees, in addition to about 500 researchers and graduate students from all over the world. The program will include several workshops and panel discussions in addition to plenary, key-note, invited lectures and posters. One main goal of the confer-

ence is to link invited well-established figures with young scientists and graduate students from the region for the purpose of mutual cooperation.

The series of International Eurasia Conferences was established in 1986 by a group of respectable chemists, Hitoshi Ohtaki (Japan), Bernd Rode (Austria) and Ivano Bertini (Italy). A world-top conference is held every two years in a Eurasia country with the aim of strengthening relationships between young researchers in developing countries and eminent world-known chemists, including Nobel Laureates. The conference is sponsored by EuCheMS.

Amal Al-Aboudi, alaboudi@ju.edu.jo

www.euasc2s-11.ju.edu.jo

The good tradition of young chemists meetings

Today conferences for young chemists are frequently held in different countries. Despite the often controversial discussion of whether there is a real distinction between “young” and “old” chemistry or if whether young colleagues even like this kind of segregation, we should understand that it may be a very important and useful experience for professional chemists at the beginning of their career. Young chemists who organise a conference gain valuable experience which helps them in their future career.

The first young chemists meeting took place at the Bechyne Castle, belonging at that time to the Czechoslovak Academy of Sciences, in September 1980. Almost 100 young chemists from Eastern Europe and Egypt had (for some) the first experience of international conferences. The Bechyne Conference was followed by a series of meetings of this kind organised in Puschchino na Oke, Liblice, Sofia, Berlin etc., later allowing chemists from the Federal Republic of Germany as the first ones “from behind the curtain”.

Nowadays the former participants of these meetings are heads of departments, deans, vice-rectors, textbook writers, editors etc., and in any case, good chemists working around the world, from Seattle to Moscow. And many became friends, collaborating and exchanging students. We wish young chemists good luck, a lot of excellent results and good opportunity to present them in future conferences.

Henryk Koroniak, Vladimir Khrupach and
Pavel Drašar
Pavel.Drasar@vscht.cz



30 years ago in former Czechoslovakia:
The first conference for young chemists.

Macro2010 in Glasgow

Organised by the RSC and co-sponsored by EuCheMS, Macro2010 on 11 to 16 July in Glasgow is the latest in the series of biennial meetings of the IUPAC Polymer Division. The series has been running for several decades and is the largest international multi-symposium conference dedicated to all aspects of polymer science and engineering. Macro2010 will have an overall focus on polymer science in the service of society. The programme contains 28 symposia. Particular importance is placed on the poster sessions, which will occupy a prominent position in the timetable. Members of EuCheMS member societies are eligible to register at a discounted rate. Early bird registration deadline is 14 May, standard deadline is 11 June. *eme/ks*
www.macro2010.org/cfp

Congratulations to Hungary

One of the most successful media of the Hungarian Chemical Society is the Hungarian Chemical Journal. The journal, originally titled as “Magyar Chemikusok Lapja”, was first published on 15 January 1910 and initially appeared biweekly. It served as an official communication channel for the members of the Society. Ever since then, the journal has continued to provide the latest scientific and technical information to members, besides publishing complete manuscripts on hot topics in chemistry, chemical education, and chemical industry. We wish at least 100 more successful years to the journal, and congratulate the editorial board, currently led by Tamás Kiss and János Szépvölgyi.

Agota Toth, *atoth@chem.u-szeged.hu*

Two into one: New European education network

The European Chemistry and Chemical Engineering Education Network (EC2E2N) was created by fusion of the European Chemistry Thematic Network (ECTN) and the European Chemical Engineering Education Network (ECEEN). The new network brings together 120 partners from 27 European countries. Funding is provided by the European Commission under the Erasmus project with respect to the Lifelong Learning programme to bring together participants in higher education in chemistry and chemical engineering. Partners in the network are schools, universities, industries, national chemical societies, and accreditation bodies in this new network, as well as EuCheMS and the European Chemical Industry Council Cefic. The goals of EC2E2N are:

- to support innovative ICT-based products by developing a virtual campus with online language courses, material for lecturers and tests, including a training course for generic skills for third cycle students.
- to promote entrepreneurship with a curriculum for entrepreneurial skills and tools for a network of entrepreneurs.
- to facilitate the comparability of degree programmes across Europe by creating a EuroLecturer qualification, a database of programmes, a common framework for chemistry teacher training, and by developing European quality labels for these programmes as well as teaching and training materials for teachers and pupils.
- to increase the attractiveness of studies in chemistry and chemical engineering by focussing on sustainability and identifying examples of best practice. The network will also provide student-centred activities such as summer schools and contests.
- to enhance the interaction between chemists and chemical engineers in academia, and increase the employability of graduates in those fields.

Pavel.Drasar, *Pavel.Drasar@vscht.cz*
www.ectn-assoc.org, <http://eecen-assoc.cpe.fr>

Lund: European Conference on Computational Chemistry

The Division on Computational Chemistry of EuCheMS together with the Swedish Chemical Society and Lund University are organising the 8th European Conference on Computational Chemistry (EUCC-CC8). The conference takes place on August 25 to 28 in the city of Lund, located in the southernmost part of Sweden. The conference will cover research in all areas of computational chemistry. A number of invited lecturers will highlight the latest advances in materials chemistry, soft matter, biological chemistry, photochemistry and photobiology, homogenous catalysis and computational chemistry on alternative platforms. The speakers are leading scientists from Europe and the US. In addition, there is room for a large number of contributed talks and poster presentations. The EUCC-CC8 is a satellite conference to the 3rd EuCheMS Chemistry Congress in Nürnberg and travelling information for those who wish to participate in both events can be found on the EUCC-CC8 web page.

Tore Brinck, tore@physchem.kth.se
www.chemsoc.se/sidor/KK/8thECCC

Budapest: International Congress on Pigments in Food

The 6th International Congress on Pigments in Food will be held in Budapest, Hungary on June 20 to 24. The major aim of the Congress is to facilitate discussions between scientists from both academic and industrial areas on various aspects of food pigments. Hot topics, like chemical analysis, food safety and authenticity, or various food processing, food technology and biotechnology, will be covered in invited keynote and short oral lectures along with poster presentations. AT

www.foodpigments2010.mke.org.hu



Events

6 – 10 June 2010, Belgrade, Serbia

Second Regional Symposium on Electrochemistry (South-East), <http://rse-see.net>

7 – 11 June 2010, Stockholm, Sweden

FORMULA VI, www.chemsoc.se/sidor/KK/formulaVI

13 – 16 June 2010, Oviedo, Spain

7th International Congress of ANQUE: Integral Water Cycle: Present and Future, www.anque2010.org

20 – 24 June 2010, Budapest, Hungary

Pigments in Food: Chemical, Biological and Technological Aspects, www.foodpigments2010.mke.org.hu

28 June – 2 July 2010, Bologna, Italy

EUCHEM Conference on Organic Free Radicals, www.isof.cnr.it/biofreeradicals/Euchem.html

30 June – 3 July 2010, Ravenna, Italy

Chemistry for Cultural Heritage (CHEMCH), www.chemch.unibo.it

4 – 9 July 2010, Kraków, Poland

10th European Conference on Research in Chemistry Education (ECRICE), <http://ecrice2010.ap.krakow.pl>

11 – 15 July 2010, Perugia, Italy

International Symposium Perugia Fluorine Days (PFD 2010), www.perugiafluorinedays.it

11 – 16 July 2010, Glasgow, UK

43rd IUPAC World Polymer Congress (Macro 2010), www.macro2010.org

25 – 28 August 2010, Lund, Sweden

8th European Conference on Computational Chemistry, www.chemsoc.se/sidor/KK/8thECCC

29 August – 2 September 2010, Nürnberg, Germany

3rd EuCheMS Chemistry Congress: Chemistry – the Creative Force, www.euchems-congress2010.org

19 – 23 September 2010, Gdansk, Poland

15th International Conference on Heavy Metals in the Environment (ICHMET), www.pg.gda.pl/chem/ichmet

6 – 10 October 2010, The Dead Sea, Jordan

11th Eurasia Conference in Chemical Sciences, www.euasc2s-11.ju.edu.jo

50th anniversary of Nobel Prize for polarography

On the 10th December 1959 Jaroslav Heyrovský received the Nobel Prize “for his discovery of the polarographic method of analysis” from the hands of King of Sweden Gustav Adolph VI. To commemorate this event, an international conference on modern Electroanalytical Methods was held from 9 to 14 December 2009 in Prague, in the same building where Heyrovský invented the method of polarography. The conference was organised by the Czech Chemical Society in cooperation with the Faculty of Science of the Charles University in Prague and the J. Heyrovský Institute of Physical Chemistry of the Czech Academy of

Sciences, the International Society of Electrochemistry and the European Society for Electroanalytical Chemistry.

Nearly 100 participants from 20 countries paid tribute to the outstanding personality of Heyrovský. The present state and future possibilities of a number of modern analytical methods developed from polarography were presented in 50 oral presentations and 50 posters. Several students of Jaroslav Heyrovský were among the participants.

Jirí Barek, Pavel Drašar and Karel Nesmerák
 Pavel.Drasar@vscht.cz

EuCheMS Newsletter



Newsletter coordinator: Karin Schmitz

Please send all correspondence and manuscripts to k.schmitz@gdch.de

Editors: Wolfram Koch (responsible), Uta Neubauer, Frankfurt am Main

Advisory board: Wolfram Koch (Chair, Germany), Luis Oro (Spain), Giovanni Natile (Italy), Evelyn McEwan (EuCheMS Secretariat), Marie-Claude Vitorge (France), Paola Turano (Italy), Viktor Milata (Slovakia).

Layout: Jürgen Bugler, Frankfurt am Main

Production: Nachrichten aus der Chemie

Publisher: Gesellschaft Deutscher Chemiker on behalf of EuCheMS

Postfach 900440, D-60444 Frankfurt am Main
euchems@gdch.de

EuCheMS General Secretary:

Evelyn McEwan, c/o RSC, Burlington House, Piccadilly, London W1J 0BA, UK
secretariat@euchems.org

www.euchems.org

EuCheMS is registered as “Association internationale sans but lucratif” (AISBL, international non-profit association)

AISBL-Registered office: Avenue E. Van Nieuwenhuysse 4, B-1160 Brussels

TUDOMÁNYOS ÉLET

Díjak, kitüntetések

Március 15-én Sólyom László adta át a tudományos élet kiemelkedő képviselőinek járó Széchenyi-díjat. A köztársasági elnök szerint az egyetemes értékek elismerése mindig a napi politika törvényein való felülemelkedést is jelenti.

Széchenyi-díjat kapott többek között *Horvai György*, az MTA levelező tagja, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára

„Az elmúlt huszonöt évben a legkülönbözőbb területeken felhasználható analitikai mérőműszerek fejlesztésében vettem részt, munkám interdiszciplináris jellege miatt más tudományágak képviselőivel is sokat dolgoztam együtt, ezért találhatott meg mostanra ez a díj” – mondta Horvai György, aki kutatómunkája során egyrészt elméleti, statisztikai számításokat végzett az analitikai kémia területén, másrészt a kémiai összetétel mérésére alkalmas műszereket fejlesztett ki munkatársaival. „A felhasználási területek között vannak például kórházi és gyógyszergyári laboratóriumok, a mezőgazdaság és az autóipar” – idézte fel az akadémikus.

✱

Az MTA Kémiai Tudományok Osztálya, valamint a Fizikai-kémiai és Szervetlen Kémiai Bizottság szervezésében ünnepélyes keretek között adták át március 12-én az idei Polányi Mihály-díjakat a Magyar Tudományos Akadémián.

A fődíjat *Nyulási László*, az MTA doktora, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszékének professzora kapta az elméleti kémia, a spektroszkópia és főként a foszforkémia területén elért jelentős eredményeiért. A BME professzora új vegyületek előállításának és stabilizálásának lehetőségeit vizsgálja a számítógépes kémia eszköztárával.

Az ifjúsági Polányi Mihály-díjat *Ősz Katalin*, a Debreceni Egyetem Fizikai-kémiai Tanszékének adjunktusa vehette át. A fiatal kutató a bioszervetlen kémia területén ért el nemzetközi elismertséget. Elsősorban a különböző fémionok neurodegeneratív betegségekben (pl. prionbetegségek vagy Alzheimer-kór) betöltött szerepét igyekszik feltárni. A méltatások elhangzása és az elismerések átvétele után a díjazottak előadásban mutatták be fő kutatási területüket és az abban elért eredményeiket a jelenlévőknek.

Csaba Horváth Memorial Lectureship

Az Amerikai Kémiai Társaság magyar szekciója (ACS HC) megalapította a „Csaba Horváth Memorial Lectureship”-et, melyre a szakma legismertebb kutatóit kéri fel, hogy ezzel is ápolják Horváth Csaba professzor (1930–2004) emlékét. Horváth Csaba az elválasztástudomány kiváló magyar képviselője, a Yale Egyetem (New Haven, Egyesült Államok) vegyészmérnök tanszékének professzora volt, aki a nagynyomású folyadékkromatográfia (HPLC) egyik atyjaként ismert.

„Ezzel a rangos felkéréses előadással Horváth professzornak az elválasztástudomány területén kifejtett jelentős tevékenységének emlékét kívánjuk fenntartani. Úttörő munkája a HPLC terén a biomedicina, a gyógyszerkutatások és a biotechnológia fejlődéséhez is számottevő mértékben hozzájárult” – nyilatkozta Pavláth Attila, az Amerikai Kémiai Társaság korábbi elnöke, a Magyar Tagozat egyik alapító tagja. „Horváth professzor az idén ünnepelné nyolc-



Barry Karger (balra) és Darvas Ferenc

vanadik születésnapját, és ez a felkéréses előadás tovább erősíti majd Magyarországot és az Egyesült Államok tudományos kapcsolatát.”

„Az Amerikai Kémiai Társaság magyar szekciójának Lectureship Bizottsága Barry L. Karger, a Northeastern Egyetem Barnett Intézetének James L. Waters analitikai kémiai professzorát választotta az első Csaba Horváth Memorial Lectureship előadás megtartására” – jelentette be Darvas Ferenc, a bizottság elnöke. „Karger professzor tekintélyes szerepet tölt be a bioelválasztástudomány számos területén – folyadékkromatográfia, kapilláris elektroforézis, tömegspektrometria –, részt vállalva korunk biomedicinális és biotechnológiai problémáinak megoldásában.”

„Nagyon sokat jelent számomra, hogy engem kértek fel az első Csaba Horváth Memorial Lectureship előadás megtartására” – mondta Karger professzor. „Horváth Csabát közeli barátomként és kollégámként tisztelhettem. A HPLC kifejlesztésével kapcsolatos munkássága alapvető változásokat hozott az elválasztástudományban.”

A Csaba Horváth Memorial Lectureshipet 2010. március 19-én tartották a Magyar Tudományos Akadémia Kistermében. Barry L. Karger előadásának címe „New Approaches to Protein Structure Analysis for the Life Sciences and Biotechnology” (A fehérjeszerkezeti kutatások újabb irányvonalai az élettudományokban és a biotechnológiában) volt.

Az esemény szervezésében részt vett a Magyar Tudományos Akadémia Kémiai Tudományok Osztálya is. Az Osztályt annak elnöke, Medzihradszky Kálmán professzor, akadémikus képviselte. A Csaba Horváth Memorial Lectureshipet a Yale Egyetem Vegyészmérnöki Intézete is támogatta, ahol nemrég hívták életre a Horváth Distinguished Lectureship előadás-sorozatot.

Guttman András

az Amerikai Kémiai Társaság Magyar Tagozatának elnöke

Fiatal kutatók felhívása a leendő magyar kormányhoz: a hazai természettudományos kutatás utolsó esélye

Magyarországon a tudományos kutatás az összeomlás szélére jutott: az elmúlt évek kaotikus és kiszámíthatatlan kutatásfinanszírozása miatt ma már nemzetközi szinten kiemelkedő csoport-



nem alkotó módon, didaktikai és metodikai kiegészítésekkel európai, illetve magyar viszonyokra átdolgozták. 2007–2008-ban 12 középiskolában, illetve egyetemen mutatták be a vándorkiállítást. 2009-ben a kiállítás folytatta sikeres útját, és az **1. táblázatban** megadott helyeken mutatták be.

Iskola	Város	Időpont	Szervező
Ady Endre Gimnázium	Debrecen	február 4-től	Kertiné Szakáll Anna
Irinyi János Gimnázium	Debrecen		Tóth Albertné
Kossuth Lajos Gimnázium	Debrecen		Bohdaneczky Lászlóné
Tóth Árpád Gimnázium	Debrecen		Fenyősné Kircsi Amália
Nyíregyházi Főiskola	Nyíregyháza	március	Jekő József
Kecskeméti Református Gimnázium ¹	Kecskemét	március 23–27.	Labancz István, Sándor Zoltán, Juhász Katalin
Katona József Gimnázium	Kecskemét	már. 28.–ápr. 4.	Kiss Attila
Bolyai Gimnázium	Kecskemét	április 3–18.	Márkusné Svihrán Mária, Szűcs Orsolya
Piarista Gimnázium	Kecskemét	április 21–24.	Gáspár István
Bányai Júlia Gimnázium	Kecskemét	április 27–29.	Kiss Árpádné, Borsos Katalin
BME-OMIKK	Budapest	szept. 1.–okt. 30.	Friedmann Natália
Bonyhádi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium ¹	Bonyhád	nov. 3–6.	Nagy István
Nyugat-magyarországi Egyetem Bolyai János Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Szombathely	nov. 10–27.	Takács László

¹ A kiállításokat Liptay György, az MKE alelnöke nyitotta meg.

1. táblázat. A kiállítás helyszínei 2009-ben

2010-ben először soproni, majd aszódai, utána békéscsabai evangélikus gimnáziumok adnak helyet a „kémia mérföldköveinek”.

A kiállításnak nemzetközi sikere is van. Az angolra visszafordított, átdolgozott anyagot eddig négy nyelvre már lefordították, további fordítások folyamatban vannak. 2011-ben, a kémia évében az Európai Kémiai Társaság, a EuCheMS szinte minden európai országban be kívánja mutatni a kiállítás anyagát.

Liptay György

HÍREK AZ IPARBÓL

Az OAH segíti az iráni nukleáris biztonsági hatóság szakembereinek képzését

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (NAÜ) – norvég kezdeményezésre és finanszírozással – projektet indított, amely a nemrég elkészült busheri atomerőmű biztonságát felügyelő iráni nukleáris hatóság munkatársainak felkészítését segíti elő. A VVER

típusú erőműveket üzemeltető országok hatóságait arra kérték, hogy vegyenek részt az iráni felügyelői előzetes felkészítésén, majd a képzést és tapasztalatátadást folytassák saját országukban, a képzésben résztvevőket bevonva a napi hatósági munkába is.

Mivel az atomenergia békés célokra történő biztonságos használata közös érdek, Magyarország kész segítséget nyújtani és tapasztalatait átadni minden olyan nukleáris erőművet üzemeltető ország számára, amely ezt igényli, s a tapasztalatátadás a NAÜ kezdeményezésére és garanciái mellett valósul meg. Az OAH – a hazai egyeztetéseket követően – részt vállalt ebben a projektben a biztonsági értékelés, az ellenőrzés és a helyszíni tréning témakörökben.

A program keretében 2010. március 29. és április 30. között két csoportban hét iráni szakember képzésére került sor, akik az atomerőmű hatósági felügyeletével kapcsolatos gyakorlati képzésen vettek részt az OAH-ban, illetve a Paksi Atomerőműben. Ezzel a képzéssel a NAÜ teljes körű felügyelete és ellenőrzése mellett működő atomerőmű biztonságos működtetését segítettük elő. Ugyanakkor hangsúlyozni kell, hogy a képzés során nálunk szerzett ismeretek a békés célú erőmű-üzemeltetésén kívül más célokra nem használhatók.

Bízunk abban, hogy a magyar hozzájárulás elősegíti a busheri atomerőmű biztonságos működését.

Rónaky József

az OAH főigazgatója

Biotechnológiára építő tőzsdei gyógyszercégek

A Richter után az Egis is fantáziát lát a biotechnológiai fejlesztésekben, amelyek mindkét gyógyszergyártó teljesítményét és részvényeinek árfolyamát meghatározhatják a következő évtizedben.

A biotechnológiai fejlesztések – akár originális, akár generikus (biohasonló) gyógyszerekről van szó – egyelőre inkább csökkennek, mint gyarapítják a gyógyszercégek eredményét. Ugyanakkor a hosszabb távon várható hozamok a kisebb gyógyszergyártók számára is vonzóvá tették ezt a területet, és a biohasonló készítmények kifejlesztésének költségeit már ők is képesek finanszírozni.

Az ágazat hazai szereplői is nyitottak a biotechnológia irányába. Először a Richter lépett: a Budapesti Értéktőzsdén is jegyzett vállalat vezetése még 2007-ben elhatározta, hogy biotechnológiai kutatási-fejlesztési (K+F) és gyártókapacitást hoz létre. A társaság a hamburgi székhelyű Helm AG-vel közösen 2007 augusztusában megvásárolta a Strathmann Biotec GmbH & Co. KG (SBG) vállalatot, amely a biotechnológia bakteriális ágára specializálódott korszerű üzemén kívül kutatási-fejlesztési, laboratóriumi és felüzemi kapacitással is rendelkezik.

Az igazi áttörés egy évvel későbbre, 2008 júliusára datálódik, amikor a Richter bejelentette, hogy 16 milliárd forintból üzemet épít Debrecenben biotechnológiai úton előállított gyógyszeripari termékek fejlesztésére és gyártására. A tervek szerint 2012-től gyártanak klinikai vizsgálatokhoz szükséges mintákat, 2014-ben pedig már piacra is termelhetnek. A vállalat már az itt gyártandó termékek fejlesztését is megkezdte – nyilatkozta Bogsch Erik, a Richter vezérigazgatója. Hozzáteve: a hagyományos generikus termékekénél jóval magasabb ráfordításigény miatt a Richter a biotechnológiai generikumok fejlesztéséhez – az originális gyógyszerkutatásban szokásos gyakorlatához hasonlóan – kooperációs partnereket keres. Mivel ehhez jóval több vizsgálatra van szükség, egy biohasonló készítmény kutatási-fejlesztési költsége akár 10–15-szöröse is le-



het a hagyományos generikus termékének. A partnerkeresésben eddig nem volt komoly előrelépés – mondta Beke Zsuzsa, a Richter PR-vezetője, aki azt is elárulta, hogy a 2010-es esztendő egyik legfontosabb stratégiai feladata a biotech-termékek kifejlesztésében együttműködő vállalat megtalálása.

Más stratégiát választva lépett be a biotech-szektorba az Egis. A vállalat február elején jelentette be, hogy megállapodást kötött



biológiai gyógyszerek forgalmazására a dél-koreai Celltrionnal. E szerint az Egis öt FÁK-államban – köztük Oroszországban – kizárólagos forgalmazási jogot kap a partnercég nyolc biohasonló termékére.

Emellett a magyar cég 12 kelet-közép-európai országban is – igaz, ott nem kizárólagos – disztribúciós partnere lesz a Celltrionnak.

A megcélzott piac mérete jelenleg több mint 600 millió euró, és évente két számjeggyű növekedést mutat. Az első terméket 2012-ben vagy 2013-ban dobhatják piacra, majd 2018-ig a többi hét biomedicina értékesítését is megkezdik. Marosffy László, az Egis vezérigazgató-helyettese elmondta: az első bevezetett készítmény forgalma 2014-ben 30 millió euró lehet, s reményeik szerint akkor már nyereséget is hozhat a gyógyszer. A vállalat úgy számol, hogy a biohasonló készítmények jövedelmezősége nem tér majd el jelentősen a most is piacon lévő licenctermékek átlagától.

Az együttműködésnek természetesen beruházási igénye is lesz – többek közt a raktározás vagy a kereskedelmi hálózati szükséges fejlesztése miatt –, ez azonban minden bizonnyal befér majd az Egis 13 milliárd forintos éves beruházási keretébe. Marosffy szerint nem kizárt, hogy biotech-tevékenységüket később kiterjesztik a kutatásra és a termelésre is, de a következő öt évre még nincs ilyen tervük.

A biotech-vállalkozás kedvező hatással lehet a két cég részvényeinek árfolyamára is. Ez az Egisnél már számszerűsíthető, viszont a Richternél még sok a bizonytalanság – jelezte Vágó Attila, a Concorde vezető elemzője. Az Egisnél konzervatív scenárióval – hat termék átlagosan 2015-től történő piacra dobásával és 12 százalékos üzemeredmény-hányaddal – számolva a Celltrionnal kötött megállapodás részvényenként 3000–3500 forintot hozhat, ami a jelenlegi 19 ezer forint körüli árfolyam mellett 15 százalék feletti felértékelődést jelentene.

A Richternél egyelőre csak a költségekkel kapcsolatban lehet konkrét számokról beszélni. Vágó úgy véli, a vállalat 200–240 millió eurót költhet a biotech-projektekre, amiből 40 millió lesz a debreceni gyár beruházásigénye, s nagyjából ennyi lehet termékenként a gyógyszerfejlesztési költség is. A Richternél az elemző 2016–2018 közötti bevezetéssel számol, a nagyobb gyógyszeripari vállalat azonban szélesebb piacon és magasabb fedezeti hányaddal értékesíthet. Hogy ez a részvényárfolyam szempontjából mit jelent, azt egyelőre nehéz megmondani.

A 2010-es évre Vágó az Egis-részvények esetében lát nagyobb növekedési potenciált. Szerinte ezek a papírok a piaci mutatók alapján jelenleg 40 százalékkal alulértékelték a Richter-részvényekhez képest, miközben a két cég növekedési lehetőségei hasonlóak, s immár a kisebbik gyártó is nyitott a biotech-szektor irányába. A szakember úgy véli, az Egis a biotechnológiai piacra való belépés hatását nem számolva is 20 százalék körüli árfolyam-emelkedéssel kecsegtet, s az év végén 24 ezer forint körül állhat a vállalat papírjainak jegyzése. Ezzel szemben a Concorde Richterre vonatkozó célára 42 ezer forint, amit az árfolyam mostanra lényegében elért. (HVG)

Zékány András

Vegyipari mozaik

Megalakult a Kutatási és Tudománypolitikai Tanács. A miniszterelnök vezetésével megtartotta alakuló ülését a Kutatási és Tudománypolitikai Tanács (KTT) a Parlament Munkácsy-termében 2010. február 17-én. A KTT a K+F területet érintő stratégiai jelentőségű kérdésekben a kormány javaslattevő, véleményező, tanácsadó és döntés-előkészítő testületként működik, emellett ellátja a szakterület koordinációs feladatait.

A kutatás, fejlesztés és innováció a válságot követő gazdasági fellendülés meghatározó eszköze. Ezért miniszterelnöki vezetéssel olyan kormányzati testület jött létre, amely biztosítja a tudományos kutatással és a technológiai fejlesztéssel összefüggő tevékenységek hatékony összehangolását.

Alakuló ülésén a KTT elfogadta ügyrendjét és 2010. évi első féléves munkatervét, továbbá megtárgyalta a kormány középtávú tudomány-, technológia- és innovációpolitikái (TTI) stratégiájának megvalósításáról szóló előterjesztést is. A tanács munkáját a jövőben két munkacsoport segíti: a Forráskoordinációs Munkacsoport, amely a terület rendelkezésére álló hazai és uniós költségvetési források összehangolt felhasználását koordinálja, valamint az EU Elnökségi Munkacsoport, amely a magyar uniós elnökség K+F prioritásainak és programjainak előkészítését végzi.

A tanács elnöke a miniszterelnök, alelnöke Csopak Gyula, a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal elnöke. Tagjai: Varga István nemzeti fejlesztési és gazdasági miniszter; Hiller István oktatási és kulturális miniszter; Pálkás József, a Magyar Tudományos Akadémia elnöke; Szabó Gábor, a Magyar Rektori Konferencia elnöke; Szabó Gábor, a Magyar Innovációs Szövetség elnöke; valamint a hazai tudományos és üzleti élet négy prominens személyisége: Bogsch Erik, a Richter Gedeon Nyrt. vezérigazgatója; Lepsényi István, a Knorr-Bremse Fékrendszer Kft. vezérigazgatója; Somlyódy László, a Budapesti Műszaki Egyetem tanára; valamint Ürge László, a ThalesNano Zrt. vezérigazgatója. (A Nemzeti Fejlesztési és Gazdasági Minisztérium Kommunikációs Főosztálya közleménye alapján)



11 milliárdot költ kutatásra a Chinoin. A sanofi-aventis/Chinoin 11 milliárd forintot, magyarországi árbevételének 22–23 százalékát költötte kutatás-fejlesztésre 2009-ben, az idei cél pedig ennek a szintnek a fenntartása – nyilatkozta Rózsa Iván, a sanofi-aventis/Chinoin kommunikációs igazgatója.

Frédéric Ollier, a sanofi-aventis/Chinoin vezérigazgatója hangsúlyozta: a kutatás-fejlesztésbe azért fontos befektetni, mert így vissza tudják hozni Magyarországra a külföldön dolgozó magyar kutatókat, ehhez azonban nemcsak Magyarországon, hanem nemzetközi szinten is növelni kell a kutatás színvonalát.

Kiss Péter miniszter emlékeztetett: 2008 nyarán a kormány döntött arról, hogy melyek azok a magas hozzáadott érték előállítására képes cégek, amelyek fejlesztésére kiemelt figyelmet kell fordítani. Ezek közé tartozik a gyógyszeripar és a biotechnológia, amelyre – a többi kiemelt területhez hasonlóan – a kormány önálló stratégiát készített el, ezt 2009 nyarán fogadták el. Az akciótervek kifejezetten arra koncentrálnak, hogy az adott fejlesztési terület specifikumaira alkalmas szabályozási környezet jöjjön létre, és hogy megnyíljanak a számuk-



sanofi-aventis/Chinoin



ra fontos fejlesztési pénzalapok – mondta el a miniszter. Hangsúlyozta: 2010-től a kutatás-fejlesztési (k+f) ráfordításokat a gyógyszeripari cégek teljesen leírhatják az iparági különadóból. Ezenfelül további 180 milliárd forintnyi pályázati lehetőség is adott a cégek számára az innovációs alapból.

Rózsa Iván a k+f ráfordítások leírhatósága kapcsán elmondta: ez azt jelenti, hogy a Magyarországon jelentős innovációs tevékenységet folytató vállalatok terhei valamelyest csökkennek az elkövetkező években.

Rózsa Iván beszélt arról is, hogy jelenleg több olyan projekt is zajlik a vállalat újpesti telephelyén, amelynek végeredményei olyan készítmények lehetnek, amelyek a mainál hatékonyabb módon tudnak gyógyítani bizonyos betegségeket, például a belgyógyászat, immunológia területén.

Hozzáfűzte: nehéz elválasztani az iparpolitikát az egészségügyi rendszer egészétől, hiszen a gyógyszeripari vállalatok nemcsak jelentős gazdasági szereplők, hanem az egészségügy meghatározó tagjai is egyben. Amikor a magyar egészségügyi mutatók az Európai Unió tagállamai között a legrosszabbnak tekinthetők, akkor elengedhetetlen, hogy a mindenkori kormányzat együttműködjön ezekkel az innovatív vállalatokkal.

A sanofi-aventis csoporthoz Magyarországon a kutatás-fejlesztéssel és gyártással foglalkozó Chinoin Zrt. gyógyszergyár tartozik, továbbá a kereskedelmi tevékenységet folytató Sanofi-Aventis Zrt. A cég több mint 2500 embert foglalkoztat, árbevétele 2009-ben több mint 300 milliárd forint volt. *(menedzser fórum)*



A sanofi-aventis, a Merck és az állatgyógyászat. A sanofi-aventis és a Merck bejelentette, hogy a sanofi-aventis, élve opciós jogával, a Merial és az Intervet/Schering-Plough (amely a Merck állatgyógyászati üzletága) vállalatokat egyesítve új globális vezetőként jelenik meg az állatgyógyászat területén.

Az új közös vállalatban a Merck és a sanofi-aventis azonos tulajdoni hányaddal rendelkezik. Az állatgyógyászati termékeket előállító új közös vállalat létrehozására a végleges megállapodások megkötését, a versenyhatóságnak az USA-ban, Európában és más országokban történő felülvizsgálatát, valamint egyéb szokásos lezárási feltételek teljesülését követően kerülhet sor. A tranzakciót várhatóan az elkövetkezendő 12 hónap során bonyolítják le.

„A Merial és az Intervet/Schering-Plough várható egyesülése izgalmas lehetőséget nyújt a sanofi-aventisnek ahhoz, hogy a Merck-kel együtt vezető szerephez jusson a stratégiai fontosságú és egyre fontosabbá váló állatgyógyászati szektorban” – véli Christopher A. Viehbacher, a sanofi-aventis vezérigazgatója. „Meg vagyok győződve arról, hogy együtt szilárd értéket hozunk létre a háziállatok és az állattartás területén, kibővítve és továbbfejlesztve a területben rejlő lehetőségeket. A tranzakció a sanofi-aventis fenntartható fejlődésének megszilárdítását célzó diverzifikációs stratégiánkat tekintve is stabil mérföldkőnek számít.”

„A Merck jóval több mint hat évtizede van jelen az állatgyógyászati üzletágban. Az új közös vállalat megerősítjük diverzifikált portfóliónkat, és új, a terjeszkedés célját szem előtt tartó, globális versenytársként jelenünk meg” – nyilatkozta Richard T. Clark, a Merck elnök-vezérigazgatója. „Az új közös vállalat az állatgyógyászati termékek és a gyógyszer- és biológiai készítmények terén nyújtott szolgáltatások egyik legszélesebb palettájának létrehozásával is tükrözi a Merck vevőkre való összpontosítását. A Merck vevői között egyaránt megtalálhatók a gazdálkodók, az állatorvosok és a háziállat-tulajdonosok. A tervezett közös vállalat von-

zó földrajzi hálózattal fog rendelkezni a globális technológia terén, valamint olyan egészségügyi megoldásokat biztosító szakértelemmel, amely a vevők gyakran regionális eltéréseket mutató igényein alapul.”

A Merial teljes értéke 8 milliárd dollár, az Intervet/Schering-Plough teljes értéke pedig 8,5 milliárd dollár. Ily módon a sanofi-aventisnek 250 millió dollár kompenzációt kell fizetnie a Mercknek az 50/50 tulajdoni hányadú közös vállalat létrehozásához. A 2009. július 29-én aláírt megállapodásban szereplő feltételek értelmében a sanofi-aventis további 750 millió dollárt fizet. A teljes kifizetésre, a hiteltartozás és bizonyos egyéb kötelezettségek korrekcióit is beleértve, a tranzakció zárásakor kerül sor. Az új közös vállalat az állatgyógyászati termékek és szolgáltatások szélesebb palettáját ajánlja a gyógyszer- és biológiai készítmények terén, valamint alkalmat termet arra, hogy a világ valamennyi területén és országában kihasználja a növekedés lehetőségét. *(Sanofi-honlap)*



A Richter örzi alapítója újító szellemét. A PharmaNet-portálon megjelent interjúban Bogsch Erik vezérigazgató beszélt a vállalat sikereinek okairól: „Az, hogy a társaság a 20. század történelmi viharait átvészelve a mai napig sikerrel működik, számos összetevőnek köszönhető. Mindenekelőtt meg kell említeni a vállalati kultúránkat. A munkatársak magukénak érzik a vállalatot: legjobb lelkiismeretük szerint, a társaság szempontjait figyelembe véve dolgoznak. Természetesen ez a szemlélet a vezetőkre és a vezetési stílusra is igaz. A stratégia meghatározója a hosszú távra tervezett organikus fejlődés és növekedés is. Ennek eredményességét jól mutatja, hogy a gazdasági világválság közepette a Richter nem került kényszerpályára. Mindezek nem teljesülhetek volna a Richter függetlenségének megőrzése nélkül. Ebben a gyógyszeripari vállalatban, hazánkban egyedülálló módon, nincs szakmai befektető. A cég stratégiáját nem egy külföldi gyógyszer-cég határozza meg, hanem a magyar vezetés. Így az tekintettel lehet olyan szempontokra is, mint a magyar nemzetgazdaság, beleértve a munkavállalók sorsát, a beruházások volumenét és a magyar egészségügy és a szürkeállomány támogatását is.

A több mint százéves cég aktívan ápolja alapítója, Richter Gedeon emlékét: saját Richter-múzeumunk van. Elhivatottsága, újító szelleme, szakmai kiválósága mellett örökségének talán legfontosabb eszmei vagy inkább morális hagyatéka, hogy a legzordabb körülmények között is lehetőség van, sőt kötelesség tisztességesnek maradni, s hogy a tisztesség a munkatársakkal, az üzleti partnerekkel szemben hosszú távon kifizetődő.

A Richter Gedeon Nyrt. már az alapító életében nemzetközi hírnű kutatási bázis, világméretű kereskedelmi hálózattal rendelkező gyógyszergyár volt. A történelmi események természetesen erre is negatív hatást gyakoroltak, ám ma már kijelenthetjük: a Richter hazai irányítású regionális multinacionális céggé fejlődött.

A Richter ötvözi az évszázados gyógyszergyártási tradíciókat, az egyedülálló hazai tudásbázist és a legmodernebb technológiát. Az összes magyar cég közül a legtöbbet költi kutatás-fejlesztésre. Az elmúlt évszázadban számos olyan készítmény született, amely rendkívül sikeres idehaza és külföldön egyaránt. Arra törekszünk, hogy elérhető árú és korszerű készítményekkel álljunk a lakosság szolgálatára. Komoly erőforrásokat mozgósítottunk a „jövő gyógyszeriparának” megteremtésére. A társaság 2008-ban indította el azt a több mint 15 milliárd forintos beruházást, melynek keretében biotechnológiai úton előállított gyógyszeripari ter-



A HÓNAP HÍREI

mékek fejlesztésére és gyártására szolgáló üzemet épít Debrecenben. A világ gyógyszerkutatása az egyénre szabott terápiák irányába halad, a biológiai úton előállított gyógyszerek célzottabb hatást tudnak elérni.” (PharmaNet)



Állami kitüntetés Mosonyi Györgynek. Mosonyi Györgyöt, a MOL vezérigazgatóját a Magyar Köztársasági Érdemrend tiszti keresztjével tüntette ki Bajnai Gordon miniszterelnök március 15-én, a Parlamentben rendezett ünnepségen.



A kitüntetést Mosonyi György a gazdaságban végzett több évtizedes kimagasló tevékenységéért és szakmai életútjának elismeréseként vehette át.

„Kifejezetten büszke vagyok arra, hogy pályafutásom során többször vehettem részt korszakalkotó változásokban. A '80-as évek végétől kezdve a vezető nemzetközi gyakorlat magyarországi meghonosítását végezhettem, az elmúlt évtizedben pedig a magyar szaktudás nemzetközi színtereken történő kamatoztatására nyílt lehetőségem. Hamar kiderült számomra, hogy a kimagasló egyéni teljesítményekhez mindig szükség van támogató csapatra is. Ez a megtisztelő kitüntetés egyben jelenlegi és volt kollégáim elismerése is” – hangsúlyozta a MOL vezérigazgatója az elismerés átvétele alkalmából.

Mosonyi György 1949. február 15-én született Budapesten. Vegyészmérnöki diplomáját a Veszprémi Egyetemen szerezte. 1974-ben kezdett dolgozni a Shell International Petroleum Co. magyarországi képviselőjének munkatársaként, ahol 1986-ban a vállalat kereskedelmi igazgatójává nevezték ki. 1991-ben a londoni Shell-központban dolgozott, majd 1992-től 1993-ig a Shell-Interag Kft. ügyvezető igazgatójaként tevékenykedett, 1994 és 1999 között pedig a Shell Hungary Rt. elnök-vezérigazgatói pozícióját töltötte be. Közben 1997-ben a közép- és kelet-európai régió elnöke, 1998-ban egyúttal a Shell Csehország vezérigazgatója is volt. Mosonyi György 1999 júliusa óta a MOL vezérigazgatója, az igazgatóság tagja, az igazgatóság Fenntartható Fejlődés Bizottságának elnöke. A szintén MOL-csoport tag TVK Nyrt.-ben a vállalat igazgatóságának elnöke, az INA d.d.-ben pedig a Felügyelő Bizottság elnökhelyettese. Szakmai megbízatásain felül a következő szakmai szövetségekben vállalt alelnöki funkciót: Magyar Kereskedelmi és Iparkamara, Munkaadók és Gyáriparosok Országos Szövetsége. 2009-ig volt a Joint Venture Szövetség tiszteletbeli elnöke. (MOL-sajtóközlemény)



Személyi ügyekről is döntene a MOL a TVK közgyűlésen. A MOL kérésére kibővítették a TVK közgyűlésének napirendjét. A részvényesi találkozón személyi kérdésekben is döntenek.

A Tiszai Vegyi Kombinát (TVK) Nyrt. a Budapesti Értéktőzsde hivatalos honlapján jelezte, hogy a MOL „mint a szavazatok legalább egy százalékával rendelkező részvényes” kérelmezte a társaság igazgatósága által 2010. március 12-én hirdetmény útján közzétett közgyűlési meghívóban foglalt napirendi pontok kiegészítését. Az olajipari vállalat kérésére a napirendbe 7. pontként bekerült az „Igazgatósági tagok választása és díjazásuk megállapítása”.

A kezdeményezésből arra lehet következtetni, hogy az olajipari társaság átalakítaná a TVK igazgatóságát. A MOL közvetlenül,

illetve szlovák leányvállalatán, a Slovnafton keresztül a tiszaujvárosi vegyipari csoport közel 95 százalékát birtokolja.

A TVK 2009-ben története legnagyobb veszteségét volt kénytelen elkönyvelni. A társaság árbevétele 18 százalékkal 265,37 milliárd forintra csökkent miközben az egy évvel korábbi 4,6 milliárdos üzemi profit 7,6 milliárdos veszteségbe fordult, az adózott soron 2008-ban kimutatott 146 millió hiány pedig 9,2 milliárdosra nőtt. (Ecoline)



Energiaválság előtt állunk? A Világbank szerint súlyos energiaválság fenyegeti 5–6 éven belül Kelet-Európát és Közép-Ázsiát, ha nem fektetnek be euróban ezer milliárdokat új gáz- és olajforrásokba, a vezetékek modernizálásába és az energiafelhasználás hatékonyságának javításába – írta a Die Presse című osztrák lap a Világbank jelentésére épülő elemzésében.

Eszerint 2030-ig 2400 milliárd eurót kellene befektetni, mert annak hiányában fenyeget a veszély, hogy Oroszországnak és Közép-Ázsiának több földgázt és kőolajat kell importálnia, mint amennyit exportál. Ezt megerősítette a Világbank európai és közép-ázsiai fenntartható fejlődésért felelős részlegének igazgatója is. „A régió nettó exportórból nettó importórrá válhat” – mondta Peter Thomson.

Az intézkedést annak ellenére elengedhetetlennek tartják, hogy az Európai Unió évek óta próbálja segíteni a Gazpromot abban, hogy az orosz földgázkonzerntől függetlenedjen. Ez azért lényeges, mert a vállalatnak évente 11 milliárd eurót kellene befektetnie a vezetékekbe csak ahhoz, hogy a jelenlegi szinten tartsa a kitermelést, ezzel szemben 2001 és 2008 között csak összesen 36 milliárd dollárt költött erre a célra.

Ennek érdekében új gázellátási jogszabálytervezetet fogadtak el, ami előírná, hogy 45 napon át akkor is kapjanak gázt a háztartások, ha az ipari felhasználókhoz épp nem jut. Az új szabályozást még a tagállamok kormányainak is jóvá kell hagyniuk.

Európa energiagondjának megoldása azonban nem ilyen egyszerű, mert amilyen mértékben csökkeni fog Oroszország nyomásgyakorló képessége a jelentés szerint, olyan mértékben fog erősödni a közép-ázsiai országoké – írta a Die Presse. (Figyelő-Net)

Banai Endre összeállítása

MKE-HÍREK

MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE KÜLDÖTTKÖZGYŰLÉS

Időpont: 2010. május 18., péntek 10.00

A regisztráció 9.00 órakor kezdődik.

Helyszín: **A Fővárosi Vízművek Zrt. Konferenciaterme**
1034 Budapest, Váci út 23–27.

Megközelítés

Tömegközlekedéssel: M3 (kék) metró Dózsa György úti megálló, 75-ös, valamint 79-es trolibusz Dózsa György úti megálló.

Parkolás:

A parkolás ingyenes a környékbeli utcákban.

Fizető parkolási lehetőség az épület közelében, a Váci úton.

Legközelebbi zárt parkoló a West End bevásárlóközpont parkolója (250 Ft/óra), onnan M3-as metró.

A közgyűlési dokumentumok honlapunkról letölthetők.



A küldötteteket, a szakosztályok, szakcsoportok, területi szervezetek, munkahelyi csoportok vezetőit és minden egyesületi tagtársunkat szeretettel várjuk.

MKE-programok

42. Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny

A rendezvény helye: Miskolci Egyetem (Miskolc-Egyetemváros)
Időpontja: 2010. május 7–9.

A versenyfelhívás megtalálható a www.irinyiverseny.mke.org.hu honlapon.

További információ: Kortvélyessy Eszter, irinyi@mke.org.hu

MEGHÍVÓ

A Magyar Kémikusok Egyesületének Ásványolaj és Petrolkémiai szakosztálya és a TVK Üzemi Csoportja szeretettel várja az érdeklődőket a 2010. május 11-én 13 órai kezdettel Tiszaújvárosban, a TVK Nyrt. Laza Pláza Klubház nagytermében tartandó

MŰANYAGOK KÖRFOGÁSA II. rendezvényre.

A program:

13:00–13:10 Olvasó Árpád vezérigazgató (TVK Nyrt.): *Megnyitó*

13:10–13:30 Farkas Hilda osztályvezető (KVVM): *A műanyag-hulladékok hasznosításának követelményei Magyarországon 2011-től*
13:30–13:50 Bodnár Zsolt igazgató (Nitrokémia Zrt.): *A politejsav (megújuló alapanyagból előállított, lebomló műanyag) alkalmazási területe*

13:50–14:10 Suba Péter termék- és alkalmazásfejlesztés vezető (TVK Nyrt.): *Biológailag lebomló műanyagok fejlesztése*

14:10–14:30 Szünet

14:30–14:50 Miskolczi Norbert docens (Pannon Egyetem): *A műanyag-hulladékok mechanikai és kémiai hasznosításának lehetőségei, előnyei, nehézségei*

14:50–15:10 Olasz László vezérigazgató (ReMat Zrt.): *Műanyag-hulladékok újrahasznosításának gyakorlati kérdései*

15:10–15:30 (Egyeztetés alatt)

15:30-tól kötetlen beszélgetés a témáról

Olvasó Árpád

Ásványolaj és Petrolkémiai
szakosztály elnöke

Holu Árpád

TVK üzemi csoport
elnöke

Konferenciák

Biztonságtechnikai Konferencia

2010. május 19–21.

Hotel Magistern, 8600 Siófok, Beszédes József sétány 72.

Online regisztráció lehetséges a www.mke.org.hu honlapon keresztül, a rendezvények menüponton belül, a Biztonságtechnika konferenciára kattintva.

Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk.

További információk: Kortvélyessy Eszter,
eszter.kortvelyessy@mke.org.hu

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.vegyskonf2010.mke.org.hu>

További információk: Kis-Menyhárt Andrea

és Kőröspataky-Domsa Panna, vegyskonf2010@mke.org.hu

ESAS-FELHÍVÁS

Felhívjuk az atomspektrometriával foglalkozó kollégák figyelmét a 2010. szeptember 5. és 8. között Wroclawban (Lengyelország) megrendezésre kerülő European Symposium on Atomic Spectrometry (ESAS) nemzetközi konferenciára. A négynapos rendezvény programja az atomspektrometriával kapcsolatos alap- és alkalmazott kutatások széles területét felöleli. A jelentkezés és az előadás-kivonat beküldésének határideje 2010. május 15. További információ a konferencia weblapján (<http://www.ESAS2010.pl>) érhető el.

A 5th Central European Conference: Chemistry towards Biology Horvátországban kerül megrendezésre szeptember 8–11. között. A konferencia árai barátiak, a helyszín festői, a korai regisztráció május 31-ig érhető el. További információ a <http://spider.irb.hr/ctb2010/> oldalon található. A korábbi hasonló konferenciákról a <http://ctb4.chem.elte.hu/> oldalon lehet tájékozódni.

„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 4.

TOVÁBBI INFORMÁCIÓÉRT keresse a

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

Tájékoztatjuk tisztelt tagtársainkat, hogy a

**személyi jövedelemadójuk 1 százalékának
felajánlásából idén 1 460 085 forintot**

utal át az APEH Egyesületünknek. Köszönjük felajánlásait, köszönjük, hogy egyetértenek a kémia oktatásáért és népszerűsítéséért.



A HÓNAP HÍREI

séért kifejtett munkánkkal. A felajánlott összeget ismételten a hazai kémiaoktatás feltételeinek javítására, az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny és a VI. Kémikus Diákszimpózium – Marosvásárhely egyes költségeinek fedezésére, kiadványaink (Középiskolai Kémiai Lapok, Magyar Kémikusok Lapja, Magyar Kémiai Folyóirat) megjelentetésének támogatására használjuk fel, valamint arra a célra, hogy kiadványaink eljussanak minél több kémia iránt érdeklődő határon túli honfitársunkhoz.

Ezúton is kérjük, hogy a 2009. évi SZJA bevallásakor – értékelve törekvéseinket – éljenek a lehetőséggel és személyi jövedelemadójuk 1%-át ajánlják fel az erre vonatkozó Rendelkező nyilatkozat kitöltésével.

Felhívjuk figyelmüket, hogy akinek a bevallás pillanatában adótartozása van, az elveszíti az 1% felajánlásának a lehetőségét!

Az MKE adószáma: 19815819-2-41

2010-ben terveink szerint az így befolyt összeget ismételten a hazai kémiaoktatás feltételeinek javítására, a Középiskolai Kémiai Lapok, az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny, valamint a Kémiantanári Konferencia és a 2010-ben másodszor szervezendő KémiaTábor egyes költségeinek fedezésére használjuk fel. Továbbra is céljaink közé tartozik, hogy kiadványaink (KÖKÉL, Magyar Kémikusok Lapja, Magyar Kémiai Folyóirat) eljussanak minél több kémia iránt érdeklődő határon túli honfitársunkhoz.

Az MKE Intézőbizottság ülései

2010. február

1. Az Intézőbizottság tájékoztatást kapott arról, hogy a 2009. évi tagdíjat 386 tagtárs még nem fizette be és ez 2 Mft bevétel-elmaradást jelent az Egyesületnek.

2. A 2010-es egyesületi elismerésekre jelölés lehetőségének meghirdetése az MKL 2010. márciusi lapszámában, valamint a www.mke.org.hu honlapon jelenik meg.

3. Az MKE Nemzeti Konferencia rendezvénysorozat logójára 17 tervjavaslat érkezett be, amelyből hármat javasolt az Intézőbizottság, hogy megadott szempontok szerinti átdolgozás után végső szavazásra kerüljön.

4. *Mátyus Péter* tájékoztatást adott a Magyar Kémikusok Lapja megjelenésének 100. évfordulója alkalmából 2010. január 15-én tartott megemlékezésről, amelyen országos médiaképviselők is részt vettek.

5. Az MKE Küldöttközgyűlés időpontja: 2010. május 18 (kedd), 10.00 óra.



2010. március

1. Az Intézőbizottság meghallgatta a Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága (NKB) beszámolóját, amely alapos és informatív tájékoztatást adott a különböző nemzetközi szervezetekhez delegált MKE-képviselők 2009-es tevékenységéről. Köszönetét fejezte ki az NKB elnökének és a tavalyi évhez hasonlóan megerősítette, hogy az MKE-képviselők konferenciaszerző tevékenysége továbbra is fontos feladat.

2. A „Kémia Nemzetközi Éve – 2011” esemény kapcsán *Mátyus Péter* (felkérésre) tájékoztatást adott az MTA Kémiai Tudományok Osztálya március 16-i ülésén az MKE-nek a kémia évére vonatkozó

terveiről. Az MTA KTO egyetértően és támogatását ígérve fogadta az MKE elnökének ismertetőjét. Egyetértettek azzal is, hogy az MKE elnöke vezetésével „KNÉ 2011 Koordinációs Bizottság” alakul, amelyben többek között az IUPAC magyarországi képviselője, valamint az MTA KTO képviselője is részt vesz.

3. Az MKE Intézőbizottság elfogadta az MTA KTO és az MKE között létrejövő „Együttműködési megállapodás” felek által egyeztetett szövegét és felhatalmazta az MKE elnökét a megállapodás aláírására.

4. Az Intézőbizottság határozatban rögzítette, hogy az MKE tiszteletbeli tagjai, személyre szóló tömör ismertetővel, legyenek feltüntetve az MKE-honlapon.

Kovács Attila

Az MKE 2010. évi rendezvénynaptára

Január 28–29.	Analitikai Napok, Budapest
Április 16–17.	Diákvégysz Napok, Sárospatak
Május 6.	A kémiai biztonság megtervezésének szükségessége és eszközei (az Ipar Napjai keretében a Hungexpo területén)
Május 7–9.	Irinyi-verseny, Miskolc
Május 18.	Közyűlés, Budapest
Május 19–21.	Biztonságtéchnika, Siófok
Június 20–24.	6 th International Congress on Pigments in Food, Budapest
Június 27–30.	Kémiantanári Konferencia, Nyíregyháza
Június 30.–július 2.	Vegyészkonferencia és Spektrokémiai Vándorgyűlés, Hajdúszoboszló
Október	Őszi Radiokémiai Napok
November	Kozmetika, Budapest
November	Borsodi Vegyipari Napok

HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXV. No. 5. May 2010

CONTENTS

Sándor Nemes: Is pharmaceutical industry chemical industry?	142
István Próder–Katalin Varga-Nyári: Pieces from the Chemistry Museum's collection	146
Mihály Lakatos–László Zsinka: Production and application of isotopes in a changing world	147
Katalin Bélafi-Bakó–Balázs Vajda: Microbial fuel cells	151
Journal history in dead wind. An interview with editor-in-chief Tibor Braun	154
Katalin Radnóti: A survey on freshmen's chemistry knowledge. Part one	158
Chembits (Edited by Gábor Lente)	162
The Society's Life	164
Obituary	168
EuCheMS Newsletter, May 2010	169
News of the Month	173



A 2009. évi Varga József Díjak átadása

A 2009. évi Varga József Díjakat a Magyar Tudományos Akadémia székházában, a Műszaki Kémiai Komplex Bizottság ünnepi ülésén adták át. Markó László akadémikus, a Varga József Díj Tudományos Tanácsának elnöke ismertette a tanács Kémiai Osztály által megerősített döntését, majd rövid méltatással átadta a díjakat. A díjakkal járó pénzösszegeket a Varga József Díj Alapítvány bocsátotta rendelkezésre, az alapítványtevő MOL Nyrt. és a Huntsman Hungary Zrt. befizetéseiből. A díjazottak előadásban számoltak be a díj odaítélését megalapozó tevékenységük egy kiválasztott területéről.

A Varga József Érmét és Díjat *Tungler Antal*nak, az MTA Izotópkutató Intézet tudományos tanácsadójának, a BME Kémiai Technológia Tanszéke korábbi tanszékvezető egyetemi tanárának ítélte oda a Díj Tudományos Tanácsa.

Tungler Antal kutatómunkáját a nikkeltkatalizátorok mágneses és elektrokémiai vizsgálatával, a Raney-nikkel tanulmányozásával kezdte. Az utóbbi 15 évben sztereoselektív, ezen belül enantioselektív hidrogénezések vizsgálatával foglalkozik. Eredményei 86 közleményben, 29 szabadalomban és 40 előadásban jelentek meg. Több eljárását megvalósították az iparban.

Előadását „42 év barangolás a katalízis és a kémiai technológia határvidékén” címmel tartotta meg. Kronológia szerint foglalta össze tudományos kutatási, ipari kutatás-fejlesztési és oktatási tevékenységét. Köszönettel beszélt Csűrös Zoltánról és Petrő Józsefről, akiktől a szerves kémiai technológiák és a katalízis alapjait tanulta. Sorban bemutatta kutatási területeit és eredményeit: nikkeltkatalizátorok, fenol és timol szelektív hidrogénezése, aldehidek előállítása Rosemund típusú hidrogénezéssel Pd-Cu/C katalizátorral, indol szintézise, halogénezett aromás vegyületek hidrogenolitikus dehalogénezése, az 1980-as évektől aszimmetrikus heterogén katalitikus hidrogénezések, szelektív hidrogénezések, szénhidrogének vízgőzös pirolízise, szelektív oxidációk, környezeti katalízis. Jelenleg a korábbi, hagyományos területek mellett foglalkozik műanyagok vízgőzös pirolízisével, technológiai vizek nedves oxidációjával, utóbbit az MTA IKI-ben nagy energiájú sugárzással kombinálva.

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Varga József Egyetemi Díját *Tardy Gábor Márk*, a BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék adjunktusa vehette át.

Tardy Gábor Márk 2001-ben végzett biomérnöként a BME Vegyészmérnöki Karán. Eddig 20 közleménye jelent meg bel- és külföldi fórumokon. Eredményes tevékenységéért több ízben kapott kitüntetéseket.

A díjátadáson „A biológiai nitrogéntávoztatás költségkímélő intenzifikálása eleveniszapos és biofilmes szennyvíztisztítási technológiák kombinált alkalmazásával” címmel tartott előadást. A kutatási cél annak tanulmányozása volt, hogy a jellemzően különálló egységként összekapcsolt eleveniszapos és biofilm-reaktorok hogyan kombinálhatók a hatékonyság és a gazdaságosság egyidejű növelésével.

A vizsgálatokat az esettanulmányként alkalmazott Dél-pesti Szennyvíztisztító Telepen végezték, ahol a nagy terhelésű eleveniszapos rendszert 1999-ben BIOFOR® technológiájú biofilmes utónitrifikáló és utódenitrifikáló egységekkel egészítették ki. Az általános nem-

zetközi gyakorlatban ezek az egységek egymás után, szerves kapcsolat nélkül üzemelnek. Tanszékük javaslata alapján a fenti telepen lehetőség van a bioszűrőn keletkező nitrát eleveniszapos denitrifikációjára. A biofilmes egységeken keletkezett biotüzelőanyag pedig az eleveniszapos egységeken keresztül távoztódik el, ami megfelelő körülmények között eredményezheti a lassan szaporodó nitrifikálókkal való beoltást és ezáltal a kis biotüzelőanyag tartózkodási idő melletti nitrifikációt, további, a szennyvíz szénforrásával denitrifikálható nitrátot eredményezve. A két technológia ilyen módon való kombinációját mindaddig a nemzetközi gyakorlatban sehol sem alkalmazták, sőt az kifejezetten ellenjavallt volt az üzemmenet feltételezett bizonytalansága miatt.

A kutatás során a kombinált rendszer leírására alkalmas matematikai szimulációs modellt fejlesztettek ki. Az elvégzett üzemmódosítás során az elfolyó tisztított szennyvíz minősége javult, a metanol pótló szénforrás és a levegőztetési költségek arányos hányadának megtakarításával az üzemeltetési költségek 15–20%-kal csökkentek.

A Pannon Egyetem Varga József Egyetemi Díját *Miskolczi Norbert*, az Ásványolaj- és Széntechnológiai Intézeti Tanszék adjunktusa kapta.

Miskolczi Norbert 2001-től kezdetben PhD-hallgatóként, majd egyetemi tanársegédként és adjunktusként dolgozik a tanszéken. Kutatómunkája kezdettől a műanyag-hulladékok krakkolása, melyből nagyszámú publikáció és a tudományos fokozat született. 39 bel- és külföldi szakcikk, 30 magyar és 37 angol nyelvű konferenciaelőadás, két szabadalom szerzője, illetve társszerzője.

A díjátadás után „Hulladékok pirolízisének műszaki, gazdasági, környezetvédelmi kérdései és a termékek további hasznosíthatósága” címmel tartott előadást.

A világ különböző pontjain már léteznek olyan üzemek, melyek termikus és katalitikus degradáció révén hasznosítják a hulladék műanyagokat. Ezek általában katalitikus (zömében fluid) technológiák, de csak viszonylag nagy kapacitás (kb. 30–50 000 t/év) mellett életképesek. A másik fontos kérdés az alapanyagok megfelelő minőségének és a termékek további hasznosításának témaköre. A működő technológiák közül azok, amelyekkel nem csupán energetikai hasznosítás céljából végzik a műanyag-hulladékok degradációját, általában csak akkor tudnak életképesek maradni, ha kizárólag adott összetételű és tisztaságú alapanyagot dolgoznak fel, a termékeket pedig valamilyen kőolaj-finomítói anyagáramba tudják bekeverni.

A tanszéken kidolgozott eljárásban a hulladékokat túlnyomórészt paraffin és olefin szénhidrogénekből álló cseppfolyós termék szétdestillált frakcióivá alakították át, melyek gyakorlatilag kén-, nitrogén- és fémmentesek, ezáltal előnyösen felhasználhatók motorhajtóanyagként, vagy bekeverhetők finomítói anyagáramokba. Ezzel csökkenthető lenne ezen anyagáramok heteroatomtartalma és javulhatna minőségük is. Mivel a könnyű termékek olefintartalma jelentős (30–60%), felmerült az adalékgyártásban, illetve petrolkémiai alapanyagként való felhasználásuk lehetősége is. A kis molekulájú paraffinok tisztaságuk és kedvező összetételük miatt alapanyagai lehetnek nagy értékű speciális termékeknek is.

Mándy Tamás

AUTOMATA MINTAVEVŐ

BERENDEZÉSEK ÉS MÉRŐÁLLOMÁSOK



- **HORDOZHATÓ MINTAVEVŐK**
- **TELEPÍTETT MINTAVEVŐK**
- **EGYEDI KIALAKÍTÁSOK**

- moduláris felépítés, naplóvezetés
- utólagos bővítés:
 - mérőműszerekkel, GSM modullal,
 - speciális szívóegységgel 30m -ig
- 9 program futtatható akár szimultán

- vízből - folyadékból
- iszapból - pasztából

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

- **tartályból**
- **nyomott vezetékből**
- **mélyaknából**
- **csatornából**