

A TARTALOMBÓL:

Oktatás a Bécsi Egyetem
Kémiai Fakultásán

Bruckner-termi
előadások

Biztonsági adatlapok

Beszélgetés: Journal of
Thermal Analysis and
Calorimetry



MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

A MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE HAVONTA MEGJELENŐ FOLYÓIRATA • LXIX. ÉVFOLYAM • 2014. ÁPRILIS • ÁRA: 850 FT

A lap megjelenését
a Nemzeti Kulturális Alap
támogatja



Nemzeti Kulturális Alap



Egyszerű működtetés

Alacsonyabb kimutatási határok kevesebb mintaelőkészítéssel. A **Thermo Scientific TSQ 8000** hármass kvadrupol **GC-MS/MS** kiemelkedő, jövőbiztos analitikai teljesítményt biztosít a lehető legnagyobb termelékenység mellett. A kifejezetten robusztus, rutin elemzésekre tervezett TSQ 8000 rendszer a Thermo Scientific évtizedek óta bevált hármass kvadrupol technológiájának legkorszerűbb változatát ötvözi a kicsiszolt szoftverkörnyezettel, amely egyszerűvé teszi az MS/MS technika használatát a módszerfejlesztéstől a jelentés elkészítéséig.

Brilliáns eredmények

• www.thermoscientific.com/tsq8000

Thermo
SCIENTIFIC



Kizárólagos képviselet:

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

Telefon: +36 1 221 5536 • Fax: +36 1 221 5543

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

20 éves

UNICAM
Magyarország Kft.



MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXIX. évf., 4. szám, 2014. április



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

Szerkesztőség:

Felelős szerkesztő: KISS TAMÁS
Olvasószerkesztő: SILBERER VERA
Tervezőszerkesztő: HORVÁTH IMRE

Szerkesztők:

ANDROSITS BEÁTA, BANAI ENDRE,
JANÁKY CSABA, LENTE GÁBOR,
NAGY GÁBOR, PAP JÓZSEF SÁNDOR,
ZÉKÁNY ANDRÁS

Szerkesztőségi titkár: SÜLI ERIKA

Szerkesztőbizottság:

SZÉPVÖLGYI JÁNOS,
a szerkesztőbizottság elnöke,
[SEKERES GÁBOR] örökös főszerkesztő,
ANTUS SÁNDOR, BECK MIHÁLY,
BIACS PÉTER, BUZÁS ILONA,
GÁL MIKLÓS, HANCSÓK JENŐ,
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,
SZEKENYI IMRE, TÖMPE PÉTER,
ZÉKÁNY ANDRÁS

Kapják az Egyesület tagjai és a megrendelők
A szerkesztésért felel: KISS TAMÁS

Szerkesztőség: 1015 Budapest, Hattyú u. 16.
Tel.: 36-1-225-8777, 36-1-201-6883,
fax: 36-1-201-8056
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: 36-1-455-5050

Terjeszti a Magyar Kémikusok Egyesülete
Az előfizetési díjak befizethetők a CIB Bank
10700024-24764207-51100005 sz.
számlájára „MKL” megjelöléssel
Előfizetési díj egy évre 10 200 Ft
Egy szám ára: 850 Ft. Külföldön terjeszti
a Batthyany Kultur-Press Kft.,
H-1014 Budapest, Szentháromság tér 6.
1251 Budapest, Postafiók 30.
Tel./fax: 36-1-201-8891, tel.: 36-1-212-5303

Hirdetések-Anzeigen-Advertisements:
SÜLI ERIKA

Magyar Kémikusok Egyesülete,
1015 Budapest, Hattyú u. 16.
Tel.: 36-1-201-6883, fax: 36-1-201-8056,
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)



A Magyar Kémikusok Lapja szerkesztőbizottsága február végi ülésén áttekintette a lap előző évét. Mind a 2013-as lapszámok értékelésére felkért szakértők, mind a szerkesztőbizottság tagjainak megítélése szerint az MKL szerkesztősége, élén Kiss Tamás felelős szerkesztővel, kiváló munkát végzett 2013-ban. A szerkesztőbizottság nevében ez úton is köszönetemet fejezem ki a szerkesztőség valamennyi munkatársának az MKL tartalmi, szakmai és tipográfiai színvonalának folyamatos emeléséért. A szerkesztőbizottság két fontos döntést is hozott az említett ülésen. Az olvasók szavazatainak figyelembevételével az MKL 2012. évi Nívódíját Lente Gábor kapja a Híresek és kémikusok, valamint a Vegyészletek című sorozataiért. Döntés született a doktorandusz-hallgatóknak kiírt MKL-cikkpályázatról is: az első díjat Németh Eszter Áramlások lineáris dikroizmus spektroszkópia alkalmazása nukleázok tanulmányozására, míg a második díjat Mareczky Zoltán Xilit fermentációs előállítás lignocellulózokból című munkájának íteltük oda. Időközben már sor került a Magyar Kémikusok Lapjában 2013-ban megjelent legjobb cikk kiválasztását célzó internetes szavazásra is. Ennek eredményét májusban hozzuk nyilvánosságra. Végezetül még egy hír a Szerkesztőbizottság berkeiből: 11 évi bizottsági tagság után Gál Miklós, aki hosszú ideig olvasószerkesztőként is támogatta a lap megjelenését, felmentését kérte az SZB tagjainak sorából. A kérelmet az SZB elfogadta és köszönetét fejezte ki Gál Miklósnak az MKL érdekében végzett tevékenységéért.

Beharangozásként néhány információ a lap áprilisi számából. Sok érdekességet tartalmazó riportot készített Kiss Tamás a Bécsi Egyetem Kémiai Karán. Folytatódik a Bruckner-termi előadások sorozat, most két előadás összefoglalóját közli az MKL. Az iparban dolgozó szakemberek érdeklődésére tarthat számot a Biztonsági adatlapok sorozat újabb része. 45 évvel ezelőtt indult a Magyarországon szerkesztett Journal of Thermal Analysis and Calorimetry című folyóirat. A lap leköszönő alapító főszerkesztőjével és két fiatal utódjával Silberer Vera készített interjút. A 2013 novemberében Budapesten megrendezett tudományos szimpóziumhoz kapcsolódó interjúból és cikkből Wigner Jenő életéről és munkásságáról tudhatunk meg részleteket. Végezetül az áprilisi számából sem hiányozhatnak a Vegyészkalendárium és a Vegyészletek aktuális oldalai.

Az ébredő tavaszban is kellemes és hasznos időtöltésnek ígérkezik az MKL új számának forgatása. Javasolom kedves Olvasóinknak, hogy éljenek e lehetőséggel.

2014. április

Szépvölgyi János
a szerkesztőbizottság elnöke

TARTALOM

VEGYIPAR ÉS KÉMIATUDOMÁNY

Kiss Tamás: Oktatás a Bécsi Egyetem Kémiai Fakultásán 102

Bruckner-termi előadások

Csapó Ágnes, Rábai József: Fluoros organoszilánok Pd-katalizált keresztkepcsolási reakciói 104

Tóth Marietta: C-Glikozil-formaldiminek szintézise, heterociklizációja és további átalakítási lehetőségeinek vizsgálata 105

Körtvélyessy Gyula: Biztonsági adatlapok. Tizennegyedik rész.

Szabályozással kapcsolatos és egyéb információk 109

Journal of Thermal Analysis and Calorimetry.

Szerkesztőségi beszélgetés 111

KITEKINTÉS

Wigner 111 115

VEGYIPAR- ÉS KÉMIATÖRTÉNET

Vegyészkalendárium (Pap József Sándor rovata) 120

ISMERETTERJESZTÉS

Boros László: Filatéliai kalandozások. A légkör kémiája: üveggházhatás 121

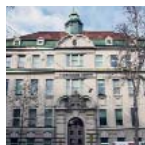
VEGYÉSZLETEK

Lente Gábor rovata 122

EGYESÜLETI ÉLET

A HÓNAP HÍREI 124

126



Címlap:
A Bécsi Egyetem
II. Kémiai Intézete



Oktatás a Bécsi Egyetem Kémiai Fakultásán

Tavaly ősszel három hónapot az Universitöt Wien Fakultät Chemie-n töltöttem vendégoktatóként, és ezt az időt használtam fel arra, hogy bepillantást nyerjek valamennyire a kar oktatási tevékenységébe. Beszélgettem a kar dékánjával, Bernhard Keppler professzorral és Peter Lieberzeit professzor dékánhelyettesével. Ezeknek az oktatással kapcsolatos beszélgetéseknek a szerkesztett változatát olvashatják az alábbiakban.

Rövid beszélgetés Bernhard Keppler professzorral, a Kémiai Kar dékánjával

Bernhard Keppler orvos és kémikus egy személyben. Már a Heidelbergi Egyetem Kémiai Karán és a Német Rákkutató Központban (DKFZ) folytatott tanulmányai során felébredt érdeklődése az új rákellenes készítmények kutatása iránt. 1995-ben felkérték a Bécsi Egyetem Szervetlen Kémiai Intézetének vezetésére; 2008 óta ő a kar dékánja is. Új munkahelyén is rákellenes vegyületek kifejlesztésén munkálkodik a szintézisüktől a klinikai kipróbálásukig.

BERNHARD KEPPLER © BARBARA MAIR



– A karra jelentkezett hallgatók számának mérséklődésében tükröződik-e a kémia társadalmi presztízsének elmúlt években tapasztalt bizonyos csökkenése?

– Egyáltalán nem. A hallgatók száma drámaian nőtt az elmúlt három évben 200-ról 550-re, miközben, sajnos, a laboratóriumi kapacitás nem változott. Úgyhogy súlyos problémáink vannak. Kezdeményeztük a laborok bővítését, és reméljük, sikerrel járunk. A növekvő hallgatói létszám egyik oka az lehet, hogy a német ajkú országok felsőfokú képzettségi piaca nem

telítődött. Még legalább 60–70 százalékkal több graduális hallgatóra van szükség a hiány kompenzálására, és ezt 2011-ben széles körű interjú- és sajtókampányban a kémia minden területére vonatkozóan propagáltuk, más PR-tevékenységek mellett.

– Milyen mértékben határozza meg az állam pénzügyi támogatását a felvett hallgatók száma? Befolyásolja-e ez közvetlenül a kar oktatói létszámát?

– Sajnos, egyáltalán nem. Emiatt is tárgyalunk a kormánnyal, de itt is furcsa a kormány támogatási politikája. Az államnak többé-kevésbe rögzített felsőoktatási költségvetése van, amit nagyjából a hallgatók száma alapján oszt el; így kialakítják, hogy mibe kerül egy hallgató képzése Bécsben. Fura módon ennek az az eredménye, hogy az Universitöt Wien a teljes állami egyetemi költségvetés 15 százalékát kapja, miközben az összes hallgató 30 százaléka egyetemünket látogatja.

– Limitálva van a vezető oktatók, mondjuk, a professzorok száma az osztrák egyetemeken (például úgy, mint a német, a francia vagy a finn egyetemeken)?

– Elvben nem, de a költségvetés záros, így nekünk kell eldönteni, hogy több professzort fizetünk, vagy posztdokot, predokot vagy több technikust és így tovább.

Beszélgetés Peter Lieberzeit professzorral, a Kémiai Kar dékánhelyettesével

Peter Lieberzeit dékánhelyettes úr magyar származású, édesanyja magyar, édesapja osztrák, magyarul kiválóan ért és beszél, így vele magyarul beszélgettem.

– Bemutatkozna kicsit bővebben is?

– A kémiához elég korán közel kerültem, már 14 éves koromban részt vettem a

kémiai olimpián, amelynek tartományi bajnokságát kétszer megnyertem. 1991-ben kezdtem a tanulmányaimat, 1996-ban szereztem a diplomát és 1999-ben a doktori fokozatot (azaz PhD-t). 2007-ben „Habilitation” („tudományok doktora”) fokozatot nyertem, ezután docens lettem. 2011 októberé óta egyetemi tanár vagyok az analitikai kémiai tanszéken. Kutatásaimban a kémiai szenzorok fejlesztésével foglalkozom, a legfontosabb receptorteknikánk az úgynevezett „molecular imprinting”. Jelenleg körülbelül 80 publikáció és 110 konferenciaközlemény szerzője vagyok.

– Köszönöm. Akkor térjünk rá a kar oktatását illető kérdésekre. Milyen hallgatókat, milyen számban oktat a kar?

– A kar hallgatói bachelor, master és PhD szinten tanulnak. Emellett gimnáziumi tanárképzésben is részt veszünk, kémiatanárokat tanítunk. Jelenleg (november 28.) 870 hallgató bachelor szinten tanul, a három különböző master programban [kémia, biológiai kémia, „materials chemistry and technology” (anyagtudományok)] kb. 200 hallgató tanul, tanárképzésben körülbelül 500, míg a doktori-ban kb. 75 hallgató vesz részt.

– Hogyan változott a felvett hallgatók száma az elmúlt néhány évben?

– A master programban ezt nehéz megmondani, mert még csak 2006 óta működik az oktatásunk bolognai rendszerben. Bachelor szinten (azaz BSc- és tanárképzés együtt) nagyon erősen növekedett a létszám: a 2009. téli félévben majdnem 220 új hallgatót vettünk fel, 2011-ben (megint télen) már 300-at, idén mindösszesen 520 új hallgatót. Ennek a növekedésnek több oka is van: egyrészt Ausztriában már harmadik éve erősen reklámozzák a természettudományi és műszaki pályákat, másrészt néhány éve az orvoskarra felvételi van, és néhányan, akik ott sikertelenek,



PETER LIEBERZEIT

azt gondolják, hogy egy év kémia után még egyszer pályáznak, talán elismerik a mi vizsgáinkat. Továbbá, 2013. téli féléve óta biológiára, táplálkozástanra (*nutrition science*) és gyógyszerész szakra is van felvételi vizsga, ami ezekben a tárgyakban erősen csökkentette a diákok létszámát. Ezeknek a hallgatóknak egy része most – úgy látszik – a kémiát választotta mint „közeli szakmát”.

– Az EU-tagországok fiataljai tandíjmentesek. Mennyi tandíjat fizetnek az EU-n kívüli országok hallgatói? Milyen bevétele származik ebből a karnak, illetve az egyetemnek?

– Őszintén szólva nem tudom. Egy fél-év országtól függően vagy 363 euró, vagy 726. Ez a pénz közvetlenül az egyetemi költségvetésbe folyik. Kari szinten sem látható, hogy a költségvetés melyik része származik a tandíjakból. Részletes számokat arról, hogy a diákok melyik csoportja mennyit fizet, nem ad ki a pénzügyi hivatalunk, de a tandíjak az egyetem bevételeinek kb. 2,5 százalékát adják.

– A kétfokozatú képzésben a BSc zömmel a kötelező alapképzést foglalja magában, a választható képzés részaránya csekély, a masterképzésben a helyzet fordított. Mennyire jelentett nehézséget ennek az egyébként alapvetően helyes alapelvnek az elfogadtatása a professzori karral a kétfokozatúságra való átlállás során?

– Ebből meglepően kevés probléma keletkezett, valószínűleg két okból: egyrészt a professzori karon belül ez volt a vélemény, tehát egy bachelor tanulja meg minden fontos(abb) „altag” (alaptárgy) alapjait, és aztán válasszon többé-kevésbé szabadon. Másrészt ez már az utolsó diploma-tantervben is így működött, mert ott is hat félév elég szigorúan definiált alapképzésre épült föl négy eléggé „szabad” félév (beleértve a diplomamunkát is).

– Mi alapján döntöttetek az egyes szakmai modulok kreditszámainak arányairól? Mennyire volt ebben nagy vita?

– Nagyjából az volt a gondolat, hogy a szervetlen, a szerves, az analitikai és a fizikai kémia hasonló kreditszámokat követel, a biológiai kémia és az elméleti kémia néhány ECTS-sel kevesebbet és a tápanyagok kémiája („*food chemistry*”) – a toxikológiát is beleértve) lényegesen kevesebbet. Mindezt az általános kiképzés után, amely az első szemesztert foglalja le, és ráépül a második szemeszter laborgyakorlata. Volt vita, de ebben is már segített az előtte lévő diploma-tanterv, így nagyjából minden tárgyat százalékarányban körülbelül ugyanannyival kellett csökkenteni.

– Függ a megszerzett kredit számoktól, hogy milyen anyagi részesedéséhez jutnak az egyes szekciók a kormányzati támogatásból?

– Ma nem a kredit szám számít, hanem az, hogy heti hány órát foglalnak le a tárgyak és hány hallgató vesz részt ezeken, mert minél későbbre kerül egy laborgyakorlat a tantervben, általában annál kevesebb az érdeklődő.

– A szakmai alapo- és kiegészítő modulokat (matematika, fizika, biológia, biokémia, biológiai kémia, toxikológia) kik oktatják?

– A matematikát docensek a fizikai kémiai és az elméleti kémiai intézetből, a fizikát fizikusok, a biológiát a mikrobiológiai tanszékről (Max F. Perutz Laboratóriumok). A biológiai kémiát Becker professzor, aki a kémiai kar tagja, a toxikológiát Marko professzor, aki a tápanyag-kémiai tanszék vezetője és toxikológus is.

– Tehát akkor részben a kar, részben a karon kívüli oktatók vesznek részt ezen tárgyak oktatásában. A Kémiai Kar nem ragaszkodik minden tárgy saját munkatársai által való oktatásához.

– Nem feltétlenül, mert másrészt elég magas számban adunk előadásokat és laborgyakorlatokat más szakokba, leginkább a biológiába és a táplálkozástanba.

– Mindig ezek az kredit/óraszám-szor-zók voltak érvényben az előadások, gyakorlatok esetében?

– Mióta a bachelor/master rendszer létezik, igen. Azelőtt a laborórák száma és aránya valamivel magasabb volt.

– Magasabb volt korábban a laborórák száma, miközben a bachelor fokozat a gyakorlati képzés fokozását szorgalmazza?

– Olyan szempontból igen, hogy a diploma-tantervben belül alapvetően néhány órával magasabb volt minden tárgy. A bachelor rendszer hiányossága, hogy elég

szigorúan kell végigvinni a laborgyakorlatokat, azaz nincs már idő arra, hogy a diákok hibákat kövessenek el és tanuljanak ezekből.

– Mind a két fokozat tézissel zárul. Mi a különbség egy BSc- és egy MSc-tézis között?

– Hivatalosan csak az MSc-s számít tézissnek, amely végigmegy az egész eljárás, beleértve a plagiátus-ellenőrzést. A BSc-tézis jogi szempontból „csak” egy individuális laboratóriumi gyakorlat beszámolója. Ezek a gyakorlatok egy tanszéken belül folynak.

– Mi alapján dől el, hogy valaki a BSc-fokozat megszerzése után folytatja-e tanulmányait MSc-, azt követően pedig PhD-fokozatért? A BSc-nél nincs felvételi vizsga, csak a korábbi tanulmányi eredmények döntenek. És a többi esetben?

– Sehol sincs felvételi vizsga. Az MSc-nél a diák dönt, a PhD-nél tulajdonképpen szabad a felvétel, de itt általában csak akkor kezdenek a diákok, ha találnak egy „supervisor”-t. Erre jogilag ugyan nem lenne szükség, de anélkül, persze, lényegében lehetetlen.

– Van-e a tanulmányokat lezáró záróvizsga az egyes fokozatok végén? Ezek mi-ből állnak?

– A BSc-t egy szemináriumi előadás zárja le. Az MSc végén van egy „master vizsga”, ami általában három vizsgázató előtt folyik (a diplomamunka „supervisor”-a, egy egyetemi tanár a tézistől különböző tárgyból és egy elnök a tézis tárgyából). Általában először bemutatja a kandidátus a tézisért (kb. 10 perc), ezután a két tárgyból vizsgázik. A PhD végén „klasszikus” védés van, ott is általában három tanár előtt, ezek a „supervisor” és a két „külső” szakértő, akik véleményt írtak a tézistről és jegyet is adtak.

– Köszönöm a beszélgetéseket.



Zárszóként annyit még hozzáfűznék az elhangzottakhoz, hogy mindenki összevetheti az olvasottakat a honi gyakorlattal, találhatja azt sokban hasonlóknak, itt jobbnak, ott kevésbé jónak, de mindenképpen tapasztalataink gazdagodnak, amit közvetve vagy közvetlenül fel tudunk használni munkánkban. Hozzátenném, hogy nagyon kellemes időszakot töltöttem a Bécsi Egyetemen, nyugodt körülmények között, jó feltételek mellett oktattam, jó felkészültségű (igaz, végzős MSc- és PhD-) hallgatókat, és baráti, kollegiális közösséggel találkoztam. Szerencsére, ezek jó része azért itt-hon is megvan.

Kiss Tamás



Bruckner-termi előadások

Csapó Ágnes–Rábai József

Fluoros organoszilánok Pd-katalizált keresztkapcsolási reakciói

Az átmenetifém katalizált keresztkapcsolási reakciókat a múlt század második felében fedezték fel, és hamar ipari alkalmazást is nyertek. Az organoszilánok, mint potenciális kiindulási anyagok, eleinte jóval kisebb figyelmet kaptak más elemorganikus vegyületekhez képest, mivel úgy gondolták, hogy a Si–C kötés túl stabil az ilyen típusú reakciókhoz. Először Kumada hajtott végre kapcsolási reakciót szilíciumorganikus vegyületből – pentafluorszilikát-anionból – kiindulva.

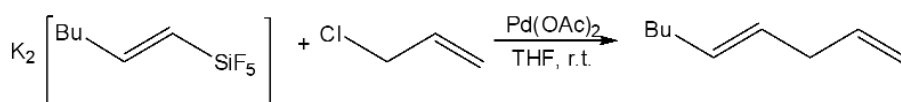
Ez a reakció – bár tudománytörténeti szempontból kiemelkedő fontosságú volt – szintetikus szempontból kevésbé hasznos [1].

Hiyama és munkatársai végeztek először sikeres kapcsolási reakciót semleges organoszilánból kiindulva, akik elsőként ismerték fel, hogy az önmagában stabilis Si–C kötés aktiválása könnyen kiváltható a belőle *in situ*, azaz a reakcióelegyben előállított szilikátsó révén [2,3,4]. Az ehhez szükséges aktivátor általában valamilyen fluoridforrás. Mára a Hiyama-kapcsolásnak ipari alkalmazásai is vannak.

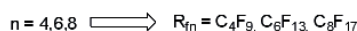
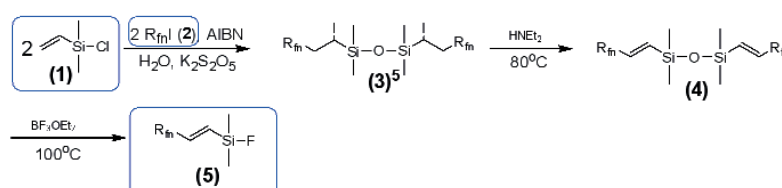
Munkáink során Hiyama kapcsolási reakciókat végeztünk perfluoralkil-lánccal szubsztituált organoszilánokkal, mivel ilyen típusú reakció még nem volt ismert az irodalomban. Az ehhez szükséges kiindulási perfluoralkil-alkenil-fluorszilánokat (5) három lépésben állítottuk elő perfluoralkil-jodidokból (2) és dimetilvinil-klórszilánból (1) kiindulva.

Mivel az irodalom szerint a tetrabutylammónium-fluorid (TBAF) – amely a leggyakrabban alkalmazott aktivátor Hiyama-reakcióknál – magasabb hőmérsékleten hasítani képes a Si–C kötést, felmerült bennünk, hogy a kapcsolási reakció két különböző mechanizmust követhet.

A felső reakcióút a Hiyama által javasolt mechanizmust mutatja, azaz a pentakoorodinált szilikát-anionról történik a transz-



Kumada-kapcsolás

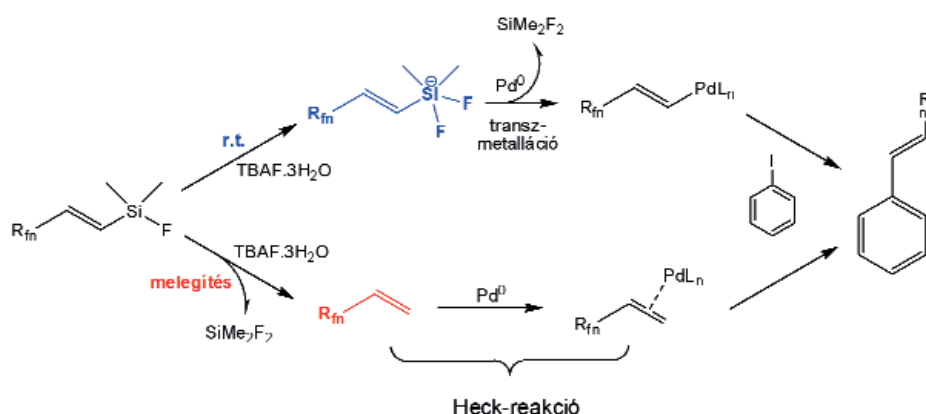


Perfluoralkil-alkenil-fluorszilánok előállítása

metalláció. Erről a mechanizmusról feltételeztük, hogy alacsonyabb hőmérsékleten jellemző. A másik – általunk javasolt – mechanizmus során magasabb hőmérsékleten először a Si–C kötés hasad, majd egy Heck-típusú reakcióval keletkezik a várt termék.

A két mechanizmus fellépésének hőmérséklet-függését számos kísérlettel támasztottuk alá (pontos molekulatömeg-[HPLC-TOF] mérés; vakpróba: kontroll kísérletek perfluoralkil-eténnel; protodeszililezési kísérletek, a bázis, illetve a víz szerepének vizsgálata az egyes reakciókban).

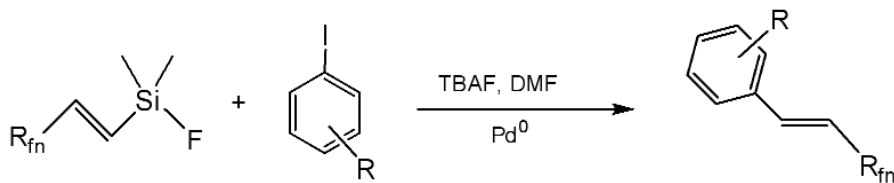
A kapcsolási reakció feltételezett mechanizmusai



Ezután szobahőmérsékletű Hiyama-reakciókat vizsgáltunk jódbenzol-származékokkal.

A jódbenzol szubsztitúciójának hatását vizsgálva arra az eredményre jutottunk, hogy a reakció főként szterikus faktorok által kontrollált, ugyanis a kitermelés nőtt az *orto*, *meta*, *para* irányban, függetlenül a szubsztituens elektronikus effektusától.

A magasabb hőmérsékletű reakciók vizsgálatánál nemcsak a Si–F kötést tartalmazó vegyületek bizonyultak alkalmasnak a reakcióra, hanem a jódsziloxán (3) és az alkenil-disziloxán (4) típusú vegyületek is.



Hiyama-reakció jódbenzol-származékkal

Magasabb hőmérsékleten ugyanis a reakció első – protodeszililezési – lépésében perfluoralkil-etén keletkezik (TBAF jelenlétében) ezen szilánok mindegyikéből, melynek Heck-reakciójából keletkezik a megfelelő termék. A jód-sziloxán (3) típusú vegyületeknél a protodeszililezés során párhuzamosan dehidrohalogéneződés játszódik le, ahogyan azt a trimetil-(2-jódetil)-szilánoknál korábban megfigyeltük [6]. Aktivátorként TBAF helyett jóval olcsóbb reagensek is alkalmazhatóak (pl: KF/NEt₃).

Figyelembe véve, hogy a 3 vegyületek egy lépésben előállíthatóak, alkalmazásuk a bemutatott reakciókban gazdaságosabb, mint a 4, illetve 5 vegyületcsaládoké.

Ezen magasabb hőmérsékleten végbenő tandem-Heck reakcióknál továbbá azt tapasztaltuk, hogy a reakció kimenetele független a jódbenzol szubsztituenseinek elektronikus effektusától, méretétől és helyzetétől.

Munkánkkal rávilágítottunk arra, hogy az alkenilcsoport átvitele Hiyama kapcsos-

lási reakció során többféle módon is végbemeget, és a javasolt két mechanizmus valószínűleg a hőmérséklettől függő arányban vesz részt a reakcióban. További kísérletekkel igazoltuk, hogy ez a kettősség nemcsak a perfluoralkil-lánccal szubsztituált organoszilánok esetén jellemző, hanem a klasszikus, szénhidrogénláncú alkenil-szilánoknál is.

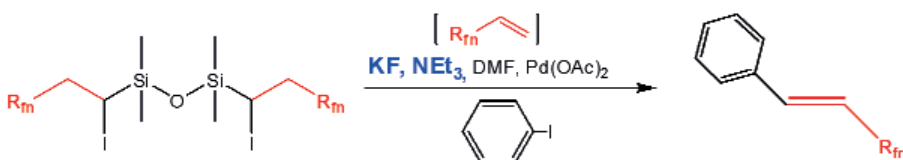
Az itt bemutatott eredményeket az alábbi két közleményben publikáltuk:

- „Hiyama Coupling Reaction of Fluorous Alkenyl-Fluorosilanes: Scope and Mechanistic Considerations”, *J. Fluorine Chem.* **2012**, 137, 85–92.
- „Siloxane Based Syntheses of Fluorous Ethenes and Their Tandem Heck Reactions with Aryl Iodides”, *J. Fluorine Chem.* **2012**, 144, 79–85.

IRODALOM

- [1] Y. Nakao, T. Hiyama, *Chem. Soc. Rev.* (2011) 40, 4893–4901.
- [2] Y. Hatanaka, T. Hiyama, *J. Org. Chem.* (1988) 53, 918.
- [3] K. Hosoi, K. Nozaki, T. Hiyama, *Chem. Lett.* (2002) 138.
- [4] K. Gouda, E. Hagiwara, Y. Hatakana, T. Hiyama, *J. Org. Chem.* (1996) 61, 7232.
- [5] E. Beyou, P. Babin, B. Bennetau, J. Dunogues, D. Teyssié, S. Boileau, *Tetrahedron Lett.* (1995) 36, 1843–1844.
- [6] Z. Szilávik, G. Tárkányi, A. Gömöri, J. Rábai, *Org. Lett.* (2000) 15, 2347.

Jód-sziloxán típusú vegyületek reakciója



Tóth Marietta

■ Debreceni Egyetem Szerves Kémiai Tanszék

C-Glikozil-formaldimineek szintézise, heterociklizációja és további átalakítási lehetőségeinek vizsgálata

Az imin típusú vegyületek (1. ábra, 2) a szerves molekulák egy igen népes osztályát alkotják, melyek aldehidek és ketonok (1. ábra, 1) ammóniaszármazékokkal végzett kondenzációs reakcióival egyszerűen készíthetők [1]. A szerves kémiai szintézisekben tapasztalt széles körű al-

kalmazásuk a C=N kettős kötésre történő nukleofil és gyökös addícióknak, valamint az R³ szubsztituens változatos átalakításának köszönhető [2–7].

A C-glikozil-imin típusú vegyületeknek (pl. 2: R¹ = H, R² = glikozil) ezzel szemben, a kiindulási C-glikozil-formaldehidek korlátozott hozzáférhetősége miatt [8–11], igen kevés képviselője ismert: C-glikozil-formaldoximok [12–14], -formaldimineek [15], nitronok [16] és nitronátok [17].

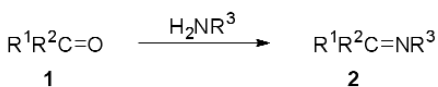
Az irodalomból ismert, hogy a glikozil-cianidok Raney-Ni katalizátor és nátrium-hipofoszfát mellett, N,N-difenil-etilén-diamin csapdázó agens jelenlétében a megfelelő imidazolidin-származékokká alakíthatók [18, 19]. Ez utóbbi eljárás újraértel-

mezésével általános módszert dolgoztunk ki nitrilek aldehid-tozilhidrazonokká történő átalakítására [20], melyet kiterjesztettünk glikozil-cianidok C-glikozil-imin típusú vegyületekké történő szintézisére is.

C-Glikozil-formaldimineek szintézise

Az új „egyttl reakció” során az 5 nitrilt Raney-nikkel és nátrium-hipofoszfát jelenlétében víz–ecetsav–piridin elegyben szobahőmérsékleten vagy 40 °C-on tozilhidrazin jelenlétében redukálva alakítottuk a 3 szulfonilhidrazonokká (2. ábra) [21–23]. A reakciót egyéb imin típusú származékok

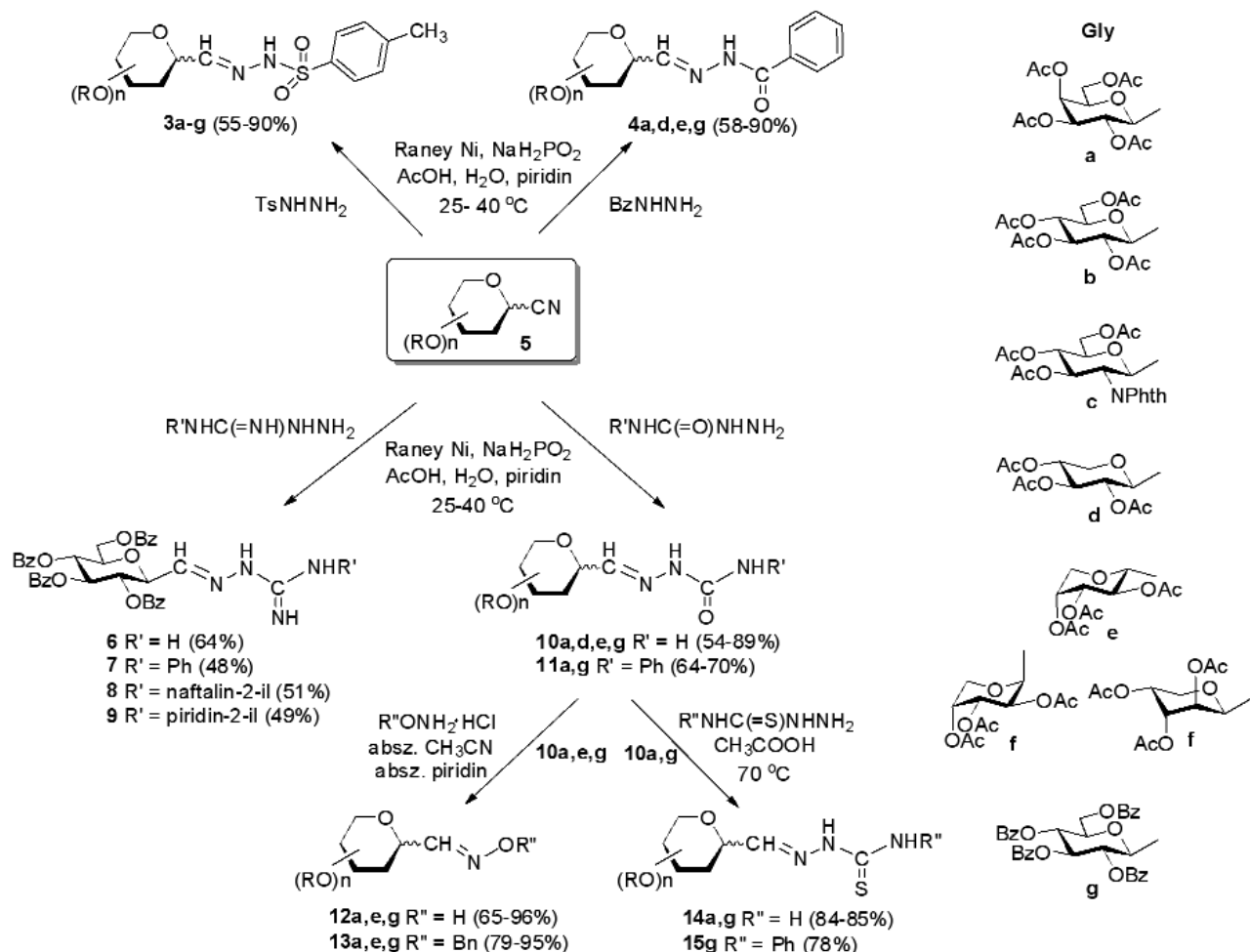
1. ábra. Imin típusú vegyületek előállítása



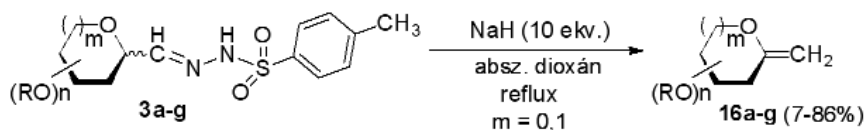
R¹ vagy R² = H, alkil, aril

R³ = H, alkil, aril, NH₂, NHR⁴, NR⁴₂, OH, OR⁴

R⁴ = alkil, aril, acil



2. ábra. C-Glikozil-formaldiminek szintézise



3. ábra. Exo-glikálok szintézise (a–g jelentését l. a 2. ábrán)

előállítására is felhasználtuk. Csapdázó ágensként benzoilhidrazint alkalmazva a 4 benzoilhidrazonokat, guanidin és aromás amidrazonok jelenlétében a 6–9 arénkarboximidamidokat, míg szemikarbazidok jelenlétében a 10 és 11 szemikarbazonokat izoláltuk [24, 25]. A módszer oximok, hidrazonok, tioszemikarbazonok, valamint Schiff-bázisok előállítására nem volt alkalmazható. A szintetikus szempontból igen jelentős 12 és 13 C-glikozil-formal-doximok elkészítésére ezért a 10 szemikarbazonokból kiinduló eljárást dolgoztunk ki (2. ábra). A 10 vegyületeket hidroxilamin-hidrokloriddal, illetve O-benzilhidroxilamin-hidrokloriddal reagáltatva a várt 12 és 13 oximokat izoláltuk [24]. A módszer alkalmas volt a 14 és 15 C-glikozil-formaldehid-tioszemikarbazonok készítésére is [26].

C-Glikozil-formaldiminek heterociklizációja és egyéb átalakításai

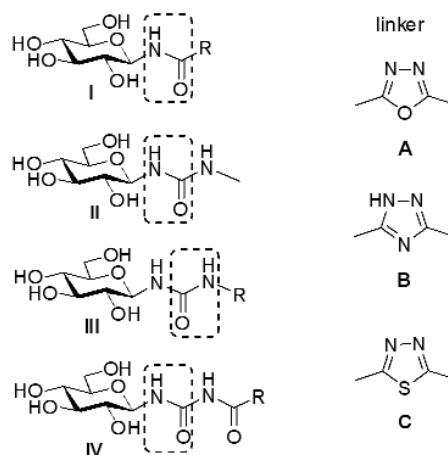
A továbbiakban a C-glikozil-formaldiminek átalakítási lehetőségeit vizsgáltuk.

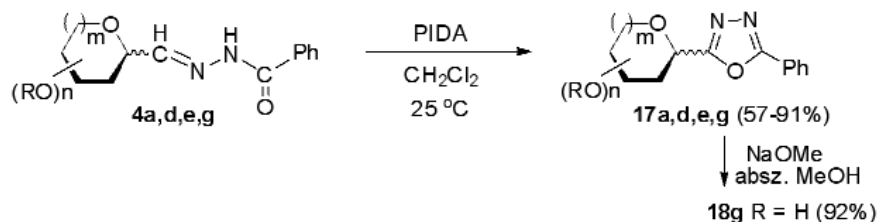
Elsőként a 3 tozilhidrazonok Bamford-Stevens reakcióját végeztük el (3. ábra). A reakció lényege, hogy a tozilhidrazonokból nátrium-hidriddel sót képzünk, amiből termikus úton karbént generálunk, mely az anomer centrumon lévő C–H kötésbe ékelődve a megfelelő 16 exo-glikálokat szolgáltatja [22, 27].

A C-glikozil-formaldiminek heterociklizációja során olyan vegyületek szintézisét terveztük, melyek a glükózanalóg glikogén foszforiláz (GP) inhibitorok laboratóriumunkban folyó szintéziséhez kapcsolódik. Ennek során célunk a vezérszerkeze-

tekként használt N-acil-β-D-glükopiranozil-aminokban (I) lévő amidegység 1,3,4-oxadiazol- (A) és 1,2,4-triazol- (B), az N-aril-β-D-glükopiranozil-karbamidok amidegységeinek (II, III) 1,3,4-oxadiazol- (A) és 1,3,4-tiadiazol- (C), valamint az N-acil-β-D-glükopiranozil-karbamidok (IV) első amidegységének 1,3,4-oxadiazol- (A) és 1,3,4-tiadiazol- (C) gyűrűkkel történő helyettesítése volt (4. ábra).

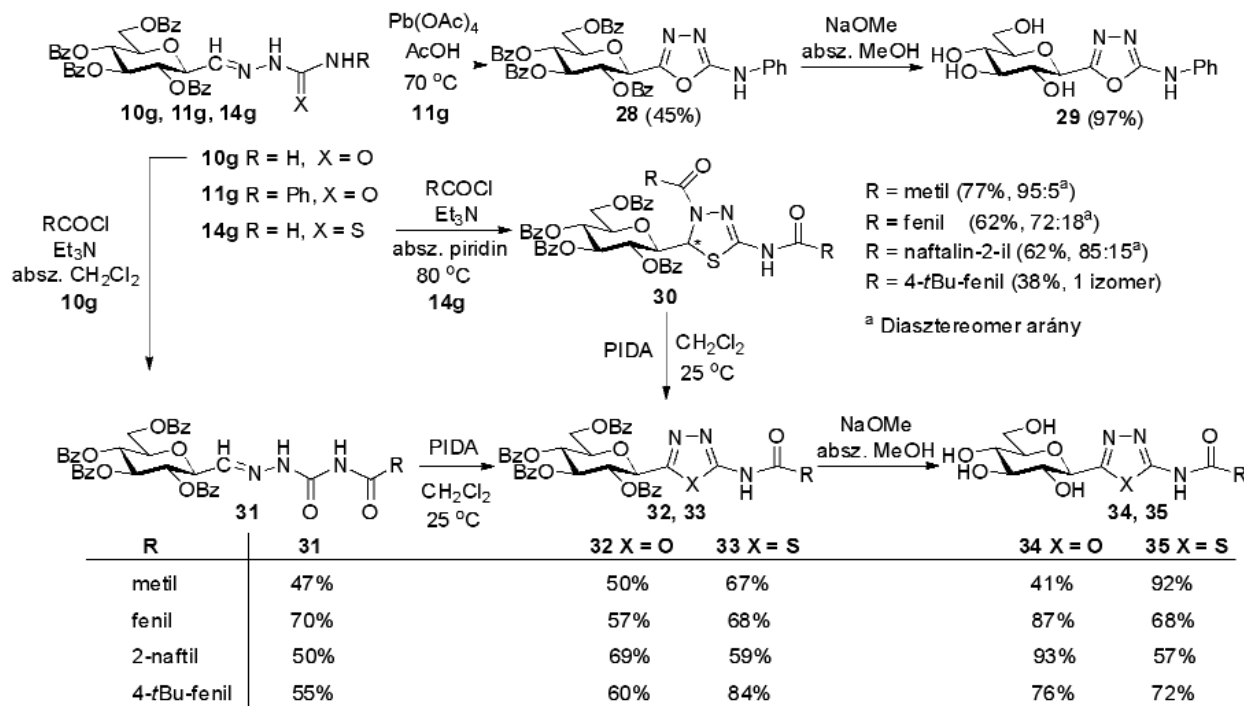
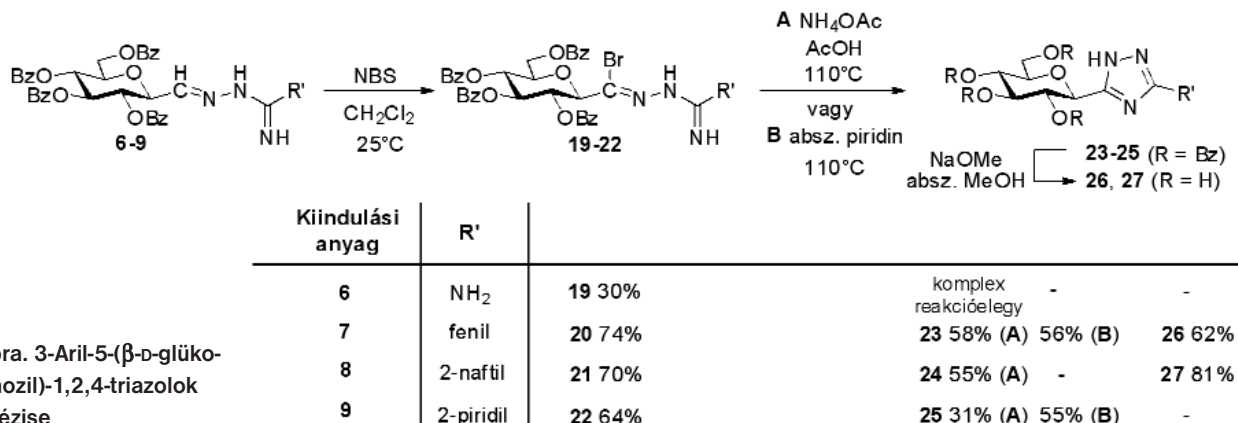
4. ábra. A bioizoszter-helyettesítéssel tervezett molekulák





5. ábra. 2-Fenil-5-(D-glikopiranozil)-1,3,4-oxadiazolok (a, d, e, g jelentését l. a 2. ábrán)

6. ábra. 3-Aril-5-(β-D-glükopiranozil)-1,2,4-triazolok szintézise



7. ábra. 2-(β-D-Glükopiranozil)-5-(szubsztituált-amino)-1,3,4-oxa- és -tiadiazolok szintézise

A 4 C-glikozil-formaldehid-benzoilhidrazonokat a megfelelő 17 O-peracilezett 2-fenil-5-(D-glikopiranozil)-1,3,4-oxadiazolokká diacetoxi-jódbenzol (PIDA) jelenlétében alakítottuk át (5. ábra) [28]. A 17g vegyületből nátrium-metiláttal vízmentes metanolban nyertük a 18g nem védett származékot.

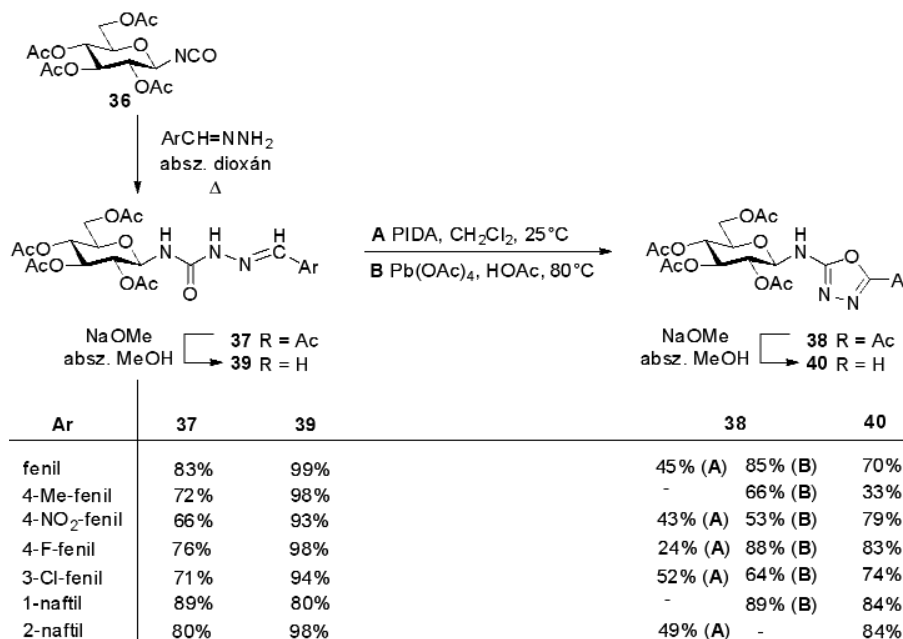
A 6-9 amidrazon-származékok heterociklizációját vizsgálva NBS jelenlétében előállítottuk a 19-22 karbohidrazonoil-bromidokat, melyeket ammónium-acetát je-

lenlétében (A módszer) vagy vízmentes piridinben melegítve (B módszer) alakítottunk át a 23-25 1,2,4-triazolokká (6. ábra) [25]. A 26 és 27 nem védett származékokat Zemlén-féle körülmények között állítottuk elő a 23 és 25 O-perbenzoilezett triazolokból.

A 11g 4-fenil-szemikarbazont ólom(IV)-acetáttal oxidálva a 28 1,3,4-oxadiazolhoz jutottunk (7. ábra) [26]. A 10g szemikarbazon acilezésével előállítottuk a 31 acilezett szemikarbazonokat, melyekből PIDA

jelenlétében képeztük a 32 O-peracilezett 2-(β-D-glükopiranozil)-5-(szubsztituált-amino)-1,3,4-oxadiazolokat. A 14g tioszemikarbazont azonos körülmények között, a 30 tiadiazolinokon keresztül alakítottuk át a 33 1,3,4-tiadiazolokká. A nem védett 29, 34, 35 származékok előállítását Zemlén-körülmények között végeztük [26].

A 36 β-D-glükopiranozil-izocianát aromás aldehyd-hidrazonokkal végzett reakciójával előállítottuk a 37 aromás aldehyd-[4-(β-D-glükopiranozil)]-szemikarbazono-



8. ábra. 2-(β-D-glükopiranozil-amino)-5-szubsztituált-1,3,4-oxadiazolok szintézise

kat, melyekből PIDA (A módszer) vagy ólom(IV)-acetát (B módszer) jelenlétében képeztük a **38** 2-(β-D-glükopiranozil-amino)-5-szubsztituált-1,3,4-oxadiazolokat (8. ábra) [29]. A védőcsoportok eltávolítását Zemplén-körülmények között végezve nyertük a **39** és **40** nem védett származékokat.

Az enzimkinetikai vizsgálatok eredményei

A szintetizált heterociklusos származékok közül a 3-aryl-5-(β-D-glükopiranozil)-1,2,4-triazolok bizonyultak a leghatékonyabb GP inhibitoroknak, a **26** fenil származék alacsony mikromólos ($K_i = 12 \mu\text{M}$), míg a **27** 2-naftil származék nanomólos ($K_i = 0,41 \mu\text{M}$) gátlószere az enzimnek. A 2-(β-D-glükopiranozil-amino)-5-szubsztituált-1,3,4-oxadiazolok (**40**) alacsony mikromólos tartományban gátolták a GP működését, melyek közül leghatásosabbnak a 4-Me-fenil- ($K_i = 12 \mu\text{M}$), valamint a 4-NO₂-

fenil- ($K_i = 15 \mu\text{M}$) származékok bizonyultak. A 2-fenil-5-(β-D-glükopiranozil)-1,3,4-oxadiazol (**18g**), valamint a **34** 2-(β-D-glükopiranozil)-5-(szubsztituált-amino)-1,3,4-oxa- és **35**-tiadiazolok gyakorlatilag inaktívak voltak a GP-vel szemben. A nyílt láncú prekursorok közül a **39** aromás aldehid-[4-(β-D-glükopiranozil)]-szemi-karbazonok mikromólos gátlószerei a GP-nek, melyek közül a 4-NO₂-fenil ($K_i = 4,5 \mu\text{M}$), valamint a 2-naftil ($K_i = 5,5 \mu\text{M}$) származékok a leghatásosabbak.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatás a TÁMOP-4.2.4.A/2-11/1-2012-0001 Nemzeti Kiválóság Program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg. A kutatáshoz előzményként kapcsolódik a C-Glikozil vegyületek mint potenciális glikoenzimgátlók szintézise projekt (MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíj (TM)), a projekt megvalósulási ideje: 2011–2013; valamint a Glikoenzimek kémiai biológiája projekt (OTKA CK77712), a projekt megvalósulási ideje: 2009–2012.

IRODALOM

[1] G. Tennant, Imines, Nitrones, Nitriles, and Isocyanides. In Comprehensive Organic Chemistry, I. O. Sutherland, Ed. Pergamon: 2, 385–590, Oxford, 1979.

[2] D. Enders, U. Reinhold, Tetrahedron: Asymm. (1997) 8, 1895–1946.
 [3] R. Bloch, Chem. Rev. (1998) 98, 1407–1438.
 [4] A. G. Steinig, D. M. Spero, Org. Prep. Proc. Int. (2000) 32, 205–234.
 [5] E. Abele, E. Lukevics, Org. Prep. Proc. Int. (2000) 32, 235–264.
 [6] J. P. Adams, J. Chem. Soc. Perkin Trans. 1 (2000) 125–139.
 [7] G. K. Friestad, Tetrahedron (2001) 57, 5461–5496.
 [8] L. A. Reed III, Y. Ito, S. Masamune, K. B. Sharpless, J. Am. Chem. Soc. (1982) 104, 6468–6470.
 [9] W. R. Kobertz, C. Bertozzi, M. D. Bednarski, Tetrahedron Lett. (1992) 33, 737–740.
 [10] M. Petrusova, J. N. BeMiller, L. Petrus, Tetrahedron Lett. (1996) 37, 2341–2344.
 [11] M. E. L. Sanchez, V. Michelet, I. Besnier, J. P. Genet, Synlett (1994) 705–708.
 [12] S. Kim, I. Y. Lee, J.-Y. Yoon, D. H. Oh, J. Am. Chem. Soc. (1996) 118, 5138–5139.
 [13] D.-P. Pham-Huu, M. Petrusova, J. N. BeMiller, L. Petrus, Synlett (1998) 1319–1320.
 [14] K. W. J. Baker, A. Gibb, A. R. March, R. M. Paton, Tetrahedron Lett. (2001) 42, 4065–4068.
 [15] S. Sipos, I. Jablonkai, O. Egyed, M. Czugler, Carbohydr. Res. (2011) 346, 2862–2871.
 [16] A. Dondoni, F. Junquera, F. L. Merchan, P. Merino, M. C. Scherrmann, T. Tejero, J. Org. Chem. (1997) 62, 5484–5496.
 [17] O. R. Martin, F. E. Khamis, S. P. Rao, Tetrahedron Lett. (1989) 30, 6143–6146.
 [18] H. P. Albrecht, D. B. Repke, J. G. Moffatt, J. Org. Chem. (1973) 38, 1836–1840.
 [19] H.-M. Dettinger, G. Kurz, J. Lehmann, Carbohydr. Res. (1979) 74, 301–307.
 [20] M. Tóth, L. Somsák, Tetrahedron Lett. (2001) 42, 2723–2725.
 [21] M. Tóth, L. Somsák, J. Chem. Soc. Perkin. Trans. 1 (2001) 942–943.
 [22] M. Tóth, K. E. Kövér, A. Bényei, L. Somsák, Org. Biomol. Chem. (2003) 1, 4039–4046.
 [23] M. Tóth, L. Somsák, D. Goyard, Preparation of 2,6-Anhydro-aldose-tosylhydrazones. In Carbohydrate Chemistry: Proven Synthetic Methods, P. Kovac, Ed. CRC Press: 1, 355–365, Boca Raton, (2012)
 [24] M. Tóth, L. Somsák, Carbohydr. Res. (2003) 338, 1319–1325.
 [25] L. Somsák, É. Bokor, M. Tóth, L. Juhász, K. Czifrák, B. Kónya, S. Kun, A. Páhi, B. Szócs, G. Varga, L. Kóder, K. Nagy, P. Gergely, T. Docsa, Glikogén foszforiláz inhibitorok (Glycogen phosphorylase inhibitors). P1100602 Hungarian patent application. 2011.
 [26] B. Szócs, M. Tóth, T. Docsa, P. Gergely, L. Somsák, Carbohydr. Res. (2013) 381, 187–195.
 [27] M. Tóth, S. Kun, L. Somsák, D. Goyard, Preparation of exo-Glycols from 2,6-Anhydro-aldose-tosylhydrazones. In Carbohydrate Chemistry: Proven Synthetic Methods, P. Kovac, Ed. CRC Press: 1, 367–375, Boca Raton, 2012.
 [28] M. Tóth, S. Kun, É. Bokor, M. Benlifa, G. Tallec, S. Vidal, T. Docsa, P. Gergely, L. Somsák, J.-P. Praly, Bioorg. Med. Chem. (2009) 17, 4773–4785.
 [29] M. Tóth, B. Szócs, T. Kaszás, T. Docsa, P. Gergely, L. Somsák, Carbohydr. Res. (2013) 381, 196–204.

4th Virtual Nanotechnology Poster Conference
NANOPOSTER
 www.nanopaprika.eu 14-18th April 2014

Gold sponsor:
IZON

Nanopaprika, a kutatást segítő „munkaeszköz”

Nemrég csatlakozott a 7000. felhasználó a NanoTudomány Nemzetközi Közösségéhez (www.nanopaprika.eu). 2014 elején változtatásokat vezettek be a szerkesztési elvekben, hogy a korábban megteremtett értékek mellett még nagyobb hangsúly helyeződjön a tudományos színvonalra. Ehhez kapcsolódik az immár negyedik alkalommal meghirdetett NANOPOSTER virtuális konferencia 2014. április 14–18. között, amely a tudományos műhelyek számára biztosít bemutatkozást.



Körtvélyessy Gyula

■ Email: gyula@kortvelyessy.hu

Biztonsági adatlapok. Tizennegyedik rész

Szabályozással kapcsolatos és egyéb információk

A „lejáró” adatlapok: a rettegett 15. szakasz

Az elmúlt években az ellenőrző hatóság megkövetelte, hogy a 15. pontban teljes (?) jogszabály-lista legyen. A teljességről senki se tudta, hogy mit jelent, de a gyakorta változó jogszabályok miatt itt biztos talált az ellenőrzés olyat, ami már nem volt hatályban. Ettől az adatlapot is lejárnak lehetett tekinteni.

Az álláspont indoka, hogy a 44/2000-ben évekig szerepelt egy „Útmutatás a biztonsági adatlapok összeállításához” c., jogilag kötelező dokumentum és ebben ez állt a 15. szakasszal kapcsolatban: „Ha a biztonsági adatlapon szereplő anyagra vagy készítményre, az emberre, vagy környezetre vonatkozó sajátos előírások érvényesek (például a 41/2000. (XII. 20.) EüM-KöM együttes rendeletben megadott, a forgalmazásra és felhasználásra vonatkozó korlátozások), ezeket az előírásokat, amennyiben lehetséges, ismertetni kell. Ahol lehetséges, ezeket az előírásokat és bármely lényeges nemzeti szintű jogszabályt is meg kell említeni.”

Ez a „bármely lényeges” idézte elő a rendszeres vitákat. Ez az útmutató másként szólt az eredeti EU-s változatban (és ez került át változatlanul 2007-ben a REACH II. mellékletébe): „Ha a biztonsági adatlapon meghatározott anyagra vagy készítményre az ember vagy a környezet védelme tekintetében különleges, közösségi szintű rendelkezések vonatkoznak (pl. a VII. cím szerint kiadott engedélyek vagy a VIII. címben felsorolt korlátozások), ezeket a rendelkezéseket a lehető legteljesebb mértékben meg kell jelölni. Amennyiben lehetséges, meg kell említeni az e rendelkezéseket végrehajtó nemzeti jogszabályokat és az egyéb vonatkozó nemzeti intézkedéseket is.”

Látszik, hogy a kezdetektől fogva ez a pont arra szolgált, hogy az adatlapban meghatározott anyagokra és keverékekre *vonatkozó különleges vagy sajátos* jogszabályokat, engedélyeket, korlátozásokat vagy intézkedéseket jelenítse meg. A 44/2000 mellékletéből csak ez a vonatkozó szócska maradt ki a „bármely lényeges” mellől és ez okozta a félreértést és a rossz gyakorlatot.

A REACH új II. melléklete teljesen átveszi és kibővíti az eredeti elképzelést.

Milyen jogszabályokat kell tehát felsorolni a 15.1 alpontban? Semmiyet, mert nem a jogszabály a lényeg, hanem az azokban előírt, az adatlapban szereplő anyagokra vonatkozó speciális, vagy a hazai jogi kifejezéssel *sajátos* előírások. Természetesen a megfelelő jogszabályforrást is meg kell hivatkozni. Érdekes módon bár a közösséggel kezd a jogi szöveg, de csak a nemzeti jog-

szabályok és intézkedések megadását *írja elő*. Ilyenek lehetnek (az első ötöt tételesen felsorolja az adatlap rendelet):

- A SEVESO-ban felsorolt anyagok.
- Az ODS-ek, az ózonréteget lebontó anyagok (itt egy kis hiba van, hiszen az anyagokra az ózonréteget károsító hatás mint „szokásos” veszélyességi kategória ismert, tehát ezt itt előhozni újra felesleges, hiszen a 2. vagy a 3. szakaszban már szerepel).
- A POP-ok, a környezetben tartósan megmaradó szerves szennyező anyagok.
- A PIC rendeletben megadott, az országhatárokon csak engedéllyel átvihető anyagok.
- A REACH XIV. vagy XVII. mellékletében szereplő, engedélyezés vagy korlátozás alá eső anyagok (ez régi követelmény).
- A fiatal munkavállalók, ill. a várandós anyák számára tiltott anyagok.
- A biocid vagy a növényvédő szer rendeletből fakadó, az adott anyagokra vonatkozó engedélyszámok, vagy a rendeletekből adódó címkeelemek.
- Az élővizekbe való kibocsátási határértékkel szereplő anyagok.
- A levegőbe való kibocsátási határértékkel rendelkező anyagok.
- Hogy a termék a VOC rendelet alá esik-e.
- Hogy a termék a mosószer rendelet alá esik-e.

Az utolsó hat lehetőséget az iránymutatás adja meg. Ezt követően arra utal, hogy megadhatók itt az anyag vagy a keverék „szabályozási státuszával” (kiemelés tőlem) kapcsolatos nemzeti szintű információk. Magyarországon egy ilyen státusz az, hogy a veszélyes anyagokat és keverékeket be kell jelenteni, mert e nélkül nem hozhatók forgalomba, tehát nagyon fontos, hogy ezt a tényt és a kapott bejelentési számot az adatlapban megadjuk a felhasználó részére. Ilyenre is szolgál tehát a 15. szakasz. Ez azt jelenti, hogy ha megadjuk például a veszélyes keverékünk és a benne lévő veszélyes komponensek bejelentési számát (az előbbi megkapjuk a hatóságtól, a komponensekét pedig az ANTSZ honlapjáról [1] letölthető listában megkereshetjük), akkor van értelme a kémiai biztonsági törvényt és – mondjuk – a 44/2000 EüM rendelet „idézni” ebben az alpontban, de csak akkor.

Jól látható a fenti listából, hogy a felhasználó mennyire praktikus információkat kaphat az adatlap e részéből. Az más kérdés, hogy – mondjuk – egy német szállító számára elég fáradtságos manuálisan ezeket a hazai adatokat végigkeresni, de a jobb adat-



lap-készítő programokban mindezek az adatok és az aktualizálásuk automatikusan elérhetőek.

Külön rá szeretnék mutatni a REACH XVII. mellékletének a fontosságára az adatlap szempontjából is. Nagyon sok anyagról található ott felhasználási korlátozás, és ezeket kötelező (lenne) itt és természetesen az adatlap megfelelő részeinél, például az 1.2 alpontban pontosan idézni. A felhasználások kérdéséről közleménysorozatomban következő részében számolok be.

Egyéb információk (16. szakasz)

Az adatlap utolsó szakasza sok mindenre való lehet a rendelet szerint, de arra nem, amire használni szokták: a felelősség áthárítására. Az egész REACH arról szól, hogy az adatlapot készítő kitanítást ad a felhasználó számára, hogy milyen körülmények között tudja a veszélyes terméket elfogadható kockázattal használni. Ez a készítő számára egyértelmű jogi felelősségvállalást jelent akkor, ha a felhasználó betartja a leírtakat. A felhasználó számára pedig, különösen, ha expozíciós forgatókönyvet is kap, mely részletezi a regisztráló által készített kémiai biztonsági értékelés mennyiségi eredményét, ez komoly jogi feladatot állít: ha belefér ezekbe, akkor szabad használnia a terméket, ha nem, akkor lépnie kell.

Ami ebben a szakaszban tárgyalható, az a rövidítések feloldása (akár a PBT betűszó, vagy a rövidített és angol nyelvű új veszélyességi kategóriák, vagy az R mondatok a 3. szakaszban, ahol nincs hely a kiírásukra stb.), az irodalmi források, a veszélyesség számításának módszere keverékek esetére vagy a javasolt munkavállalói képzések.

Nagyon fontos, hogy egyértelműen jelezve legyen, hogy mi és hol változott az adatlapon. Vagy itt kell leírni a változások helyeit,

vagy itt megadni azt a módszert, amivel a szövegben jelölték azokat.

Ha mégis felelősségelhárítási nyilatkozatot akarnak tenni, az adatlap-útmutatás leginkább a szokásos formátumon kívül, az adatlap legvégére illesztve javasolja azt elhelyezni. Ebben a következők lehetőségei:

- ha másra használják, mint amit megadtunk, azért már nem vállaljuk a felelősséget;
- az adatlapban megadott adatok (gondoljunk pl. koncentrációkra, forráspontokra, olvadáspontokra stb.) nem specifikációk, mint ilyenek a termék el nem fogadására nem adnak jogalapot;
- ha más termékekkel keverik, az így kapott új termékre az adatlapban leírtak már nem érvényesek.

IRODALOM

[1] https://www.antsz.hu/data/cms25802/II_18_veszelyes_anyagok_mo_jegyzeke_2012_0323.pdf

ÖSSZEFOGLALÁS

Körtvélyessy Gyula: Biztonsági adatlapok. Tizennegyedik rész. Szabályozással kapcsolatos és egyéb információk

Az adatlapok 15. szakaszában teljesen értelmetlen jogszabály-listát közölni. A megfelelő szakaszokban az oda vonatkozó jogszabályokat úgyis idézni kell. Ebben a pontban az adatlapban említett anyagokra vonatkozó speciális előírásokat és az azokat idéző hazai (illetve mindig a terméket fogadó ország) jogszabályait kell megadni. Tehát, hogy milyen környezeti kibocsátási limitek vonatkoznak ezekre, vagy szerepelnek-e valamilyen speciális jogszabály, például SEVESO, vagy biocid anyaglistájában. Nagyon fontos, hogy a megfelelő bejelentési/engedélyszámokat is közöljük, hiszen ez nagy segítség a felhasználónak. Nem szabad a 16. szakaszban a leírt termék használatával kapcsolatosan semmilyen felelősséget a használóra áthárítani.

ELI-alapkövetés Szegeden

Az ELI – Extreme Light Infrastructure – az Európai Unió kutatási nagyberendezéseinek egyike lesz. Általa magyar közreműködéssel jön létre a világ első olyan szerkezete, mellyel a fény és az anyag kölcsönhatását a legnagyobb intenzitással lehet majd vizsgálni. A csongrádi megyeszékhelyen működik majd az attoszekundumos fényimpulzusok kutatásának legjelentősebb központja.

Az ELI lézer-kutatóközpont megvalósítása (ELI-ALPS) nagyprojekt első fázisa a GOP-1.1.1-12/B-2012-0001 európai uniós projekt keretében valósul meg. Az első fázis 36,9 milliárd forint támogatást kap, ennek 85 százalékát az Európai Unió Strukturális Alap állja.

A lézer-kutatóközpont a tervek szerint 2015 közepére épül fel. Addigra elkészül a lézertechnológia beépítésének egy része, és elindulhat a kutatómunka. A nemzetközi kutató- és tudóscsoport munkáját segíti, hogy a lézertechnológia fejlesztését 2018-ig folytatják, ami megalapozhatja a nemzetközi jelentőségű kutatási eredményeket.

A Szegeden február 6-án megtartott ünnepélyes alapkövetésen mások mellett rész vett Orbán Viktor miniszterelnök, Pálincás József, a Magyar Tudományos Akadémia elnöke, Németh Lászlóné nemzeti fejlesztési miniszter, Botka László, Szeged polgármestere, Szabó Gábor, a Szegedi Tudományegyetem rektor,



B. Nagy László kormány megbízott, Wolfgang Sander, az ELI-DC igazgatója és Lehrner Lóránt, az ELI-HU Nonprofit Kft. ügyvezető igazgatója. Szabó Gábor, a Szegedi Tudományegyetem rektora beszédében kiemelte: „Számunkra ez nagy ünnep. Az a megtiszteltetés ért 2009-ben, amikor a helyszín kiválasztása elindult, hogy én prezentálhattam a magyar program szakmai anyagát. Ezt azzal zártam, hogy életem egyik nagy pillanata lehet, ha a valamikori szovjet laktanya helyén – ami számunkra a szovjet világbirodalomnak a legrosszabb arcát képviselte – Európa legjobb arca jelenik meg. Mert amiről most beszélünk, nemcsak beruházás..., hanem olyan tudományos összefogás, amelyet Európa abból a célból hoz létre, hogy 15 tudományterületen biztosítsa az elsőbbségét a világversenyben. Ez nem az a beruházás, amivel Európához felzárkózunk, ez az a beruházás, amellyel Európa fel akar zárkózni a világhoz, vagy inkább vezetni akarja a világot.”

DA



Journal of Thermal Analysis and Calorimetry

Szerkesztőségi beszélgetés

Öt éve ünnepeltük a *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, a Magyarországon szerkesztett egyik legnagyobb impakt faktorú lap elindításának negyvenedik évfordulóját. Az alapító főszerkesztő, Simon Judit nemrégiben két fiatal kutatónak adta át a helyét. Az új főszerkesztő Kállay-Menyhárd Alfréd, a BME Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszékének adjunktusa, a főszerkesztő-helyettes Szilágyi Imre Miklós, a BME Szeretlen és Analitikai Kémia Tanszékének tudományos munkatársa. Simon Judit tiszteletbeli főszerkesztőként segíti ezentúl a munkájukat. A folyóirat tanácsadója továbbra is Liptay György, a Műegyetem címzetes egyetemi tanára. Ő látott bennünket vendégül egy januári délután.

MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA: Kedves Judit, kezdjük „a történelemmel”...

SIMON JUDIT: A múltkor úgy fogalmaztam, hogy nagyon kedvezett a csillagok állása a *Journal of Thermal Analysis* elindulásához. Élveztük egy Kossuth-díjas professzor, Erdey László támogatását; a Paulik testvérek ekkorra már nemcsak megalkották a derivatográfot az Erdey-tanszéken, hanem javában folyt az ipari előállítás is; egyik kollégánk, a kémiatörténész Szabadváry Ferenc professzor pedig megteremtette a tudomány és az Akadémiai Kiadó közötti hidat. Ő vitt el bennünket Bernát Györgyhöz, a kiadó igazgatójához, egy rendkívül értelmes és jóindulatú emberhez, aki elmondta, hogy neki elsősorban politikai könyveket kell nyomtatnia a marxizmus-leninizmus iskolák számára, de talán befér a tudományos programba ez a kis folyóirat, ha úgy gondoljuk, hogy van jövője. És ha mégsem sikerül? – kérdeztem. Nem maga lesz az egyetlen a világon, aki nem tudott újságot alapítani – válaszolta. Ez a mondat szárnyakat adott.

Nagy rábeszélésre társult velem, a fiatal ötletgazdával, Buzágh Éva, a híres kolloid-kémikus felesége. Éva hihetetlen eleganciával viselkedett a nemzetközi világban, tőle tanultam meg folyóiratot szerkeszteni és menedzselni. Huszonegy éven át egyenrangú munkatársak voltunk. Eközben fokozatosan nőtt a hírünk a világban, egyre nagyobb nyugati kiadók vettek részt a közös kiadásban.

LIPTAY GYÖRGY: Mi terjesztettük „from Albania to Yugoslavia” – alfabetikus



Simon Judit

sorrendben és politikai értelemben is. Ez nagyon lényeges volt abban az időben.

SJ: Azután tágabbra nyíltak a kapuk. Míg 1969-ben 46 cikk jelent meg, 2013-ban már 870, miközben a beérkező cikkek 40 százalékát elutasítottuk. Minden dolgozatot legalább két, egymástól független bíráló minősít, és ennek alapján az esetek nagy részében a szerzők átírják a cikkeiket. Időközben, a DSC (differential scanning calorimetry) módszer széles körű alkalmazása miatt, kiterjesztettük a folyóirat területét a kalorimetriás vizsgálatok közlésére is.

Buzágh Éván kívül szeretném még néhány szerkesztőtárs nevét megemlíteni, akiknek őszinte köszönettel tartozom, mivel az évek folyamán mindannyian hozzájárultak a folyóirat jelenlegi sikeréhez:

Androsits Beáta (1991–2000), az elhunyt Pöpl László (2002–2004) és Novák Csaba (2002–2010).

A munkámhoz tartozott a gyakori konferencialátogatás, s egyszer Zakopánében feltűnt nekem egy ifjú titán, aki nagyon szép angolsággal adott elő a polimer szekcióban. A fogadáson találkoztam vele, és kiderült, hogy magyar, Kállay-Menyhárd Alfrédnek hívják. Megmondtam, ki vagyok, mire azt válaszolta, itthon a főnöke a lelkére kötötte, hogy ismerkedjen meg velem. Meghívtam a szerkesztőségbe, és már hét éve dolgozunk együtt. Ő helyezte üzembe az elektronikus „Editorial Manager” szerkesztőségi rendszert, és ő ma a főszerkesztő.

MKL: Hogyan jutottak el a 2 körüli impakt faktorig?

SJ: Úgy gondoltam, meg kell szerezniünk a konferenciák előadásait, hogy „ide szokjanak” a kollégák. Ez végül sikerült, és nagymértékben hozzájárult az impakt faktor növeléséhez. Gyurka [Liptay György] ötlete alapján bevezettük, hogy a konferenciákat ugyanúgy lektoráltatjuk, mint a többi, így gondosan megőrizzük a folyóirat színvonalát. A nagy, nemzetközi konferenciák anyagából sokszor CD-t készítettünk a résztvevők számára, ami pénzt is hozott a kiadónak. Ma a klasszikus papíralapú újság mellett minden cikk elektronikus formában is megtalálható az interneten.

MKL: Legutóbbi beszélgetésünkön hangsúlyozták, hogy a személyes kapcsolat nagyon fontos egy lap életében. Hogyan alakulnak ezek a kapcsolatok az elektronikus világban?



SZILÁGYI IMRE MIKLÓS: Mi kutatóként is dolgozunk, nemcsak szerkesztőként. A jól működő kutatási együttműködések a jó személyes kapcsolatok alapozzák meg. Hasonlóan, ha szeretnénk fölkeríteni valakit például regionális szerkesztőnek, társszerkesztőnek vagy egy konferenciakiadvány vendégszerkesztőjének, csak akkor tudok hatékonyan dolgozni, ha jó személyes kapcsolatokat építettem ki.

Régen a bírálók kiválasztásában is kiemelt szerepet játszott a személyes kapcsolat. A bírálók nagy részét az interneten keresem: megnézem, ki publikált az adott területen az utóbbi időben, és őt kérem fel. Gyakran több bírálót kell keresnünk egymás után, mert a kutatók nagyon el-



Szilágyi Imre Miklós

foglaltak. Én is harminc-negyven cikket bírálók évente más folyóiratoknak. De ha nehéz eldönteni egy cikk minőségét, akkor a bírálók kiválasztásakor és a bírálói vélemények értékelésekor is fontos a személyes kapcsolat.

LGY: A mai attitűdünk nem illeszkedik a mai trendbe, de azt hiszem, nekünk van igazunk. Imrével most szerkesztjük a szakma új „Ki kicsoda?” kötetét, a Springer adja majd ki. Ez szintén hozzájárul az ismerettség fenntartásához, bővítéséhez és Imrének is jó „belépő”.

KÁLLAY-MENYHÁRD ALFRÉD: Külön kell választanunk a személyes kapcsolatokat és az ismeretéseket. A kapcsolati tőke a mai világban is nélkülözhetetlen, és ez nem feltétlenül személyes kapcsolatokról, hanem ismeretésekből áll. A kapcsolati tőkét ki is kell aknázni, nem elég azt mondani, hogy minden fent van az interneten.

A szerzőkkel ugyancsak jó kapcsolat kell teremtenünk. Ha egy szerző megírja a gondját-baját, akkor nem automatikus választ kap a rendszerünkől, hanem mi magunk válaszolunk. Így a szerzők érzik, hogy odafigyelnek rájuk, nem számítógéppel állnak szemben.

LGY: Úgy szoktam mondani, hogy mi familiáris kapcsolatot igyekeztünk kialakítani – szemben a *Thermochimica Acta*val.

MKL: A nagy vetélytárssal...

SZIM: Ha velünk jóban vannak a szerzők, akkor a laphoz is jobban kötődnek. A *Who is who in thermal analysis and calorimetry* kötetben tíz éve a világ legjobb kétszáznegyven kutatóját gyűjtötték össze Judit néniék, most a legjobb közel háromszázat próbáljuk. Szerkesztőként nagyon sokat jelent, hogy ennyi emberrel ismerkedhetek meg. A kötet szereplőit a folyóirat regionális és szakterületi szerkesztői javasolták. Tehát igyekeztünk minél jobban magunkhoz kötni a termoanalitikai társadalmat. Egy folyóirat impakt faktorának növelésének sok esetben az az egyik módja, hogy kevesebb cikket jelentetnek meg évente, mert így könnyebben tartható a magas színvonal. Nálunk kétszer annyi cikk jelenik meg, mint a *Thermochimica Acta*-ban. Az impakt faktorunk mégis egyforma. E mögött komoly személyes munka is van. De sokkal jobb így dolgozni.

SJ: Imre rendkívül hamar beilleszkedett a csapatba, nagyon csodáltam érte. Rájöttem, hogy kitűnően ismeri azokat az eljárásokat, amelyek a termoanalitikai mérések kiegészítésére szolgálnak, és ezt a nagy áttekintést a lapszerkesztésben is kamatoztatja. Frédi pedig a polimer szekción „erős”.

LGY: Ez az egyik legnagyobb terület, vetekszik a gyógyszerekével, és egyre szaporodnak a biológiai-orvosi, élelmiszeripari alkalmazások.

MKL: Kedves Frédi és Imre, milyen a „civil”, a kutatói életük?

KMA: Az én területem a polimerek kristályszerkezetének vizsgálata. Ebben a kutatásban nagyon intenzíven alkalmazzuk a termikus analitikai módszereket – a termogravimetriát, kalorimetriát, termooptikát – de nem csak ezeket. Most olyan időszakot élünk, amikor a metodika helyett mindenki az anyagra fókuszál. Tehát azt látom a cikkekből, hogy az anyagtudomány áll a középpontban, és attól függően választunk folyóiratot, hogy milyen metodikát alkalmazzunk az adott probléma megoldására, vagy milyen témakörbe tartozik az anyagtudományi kérdés. Ezért a mi lapunkba sem olyan cikkek érkeznek,



Kállay-Menyhárd Alfréd

amelyek kizárólag termikus analízisről szólnak, hanem megjelennek mellettük a spektroszkópiai, tömegspektrometriai mérések, egyéb analitikai módszerek, mechanikai vizsgálatok. Ez a tendencia talán az utóbbi tíz évben erősödött föl.

MKL: Mivel gazdagítja a vizsgálatokat a termoanalitika?

KMA: A termikus analízis alapanyag-vizsgálati módszer. Ha beérkezik hozzánk egy polimer minta, az az első, hogy termogravimetriás módszerrel megmérjük, tiszta anyag-e, milyen a bomlása, mennyire stabil stb. Aztán kalorimetriás módszerrel megnézzük, hogy kristályos-e vagy amorf: rengeteg anyagszerkezeti információhoz jutunk így.

LGY: Húsz évvel ezelőtt a cikkek körülbelül öt százaléka foglalkozott műszerfejlesztéssel. Ma ez fél százalék alatt van, mert a kutatók a kész műszereket használják. Másrészt régen „meg lehetett élni” tisztán termikus analízisből (vagy más elemzési eljárásból). Ma a termoanalitikában is több módszert alkalmaznak, és ezen kívül más eljárásokat is igénybe vesznek. A termikus analízis ötletet ad arra, hogy mit határozzanak meg más módszerekkel, ugyanakkor képes a más típusú vizsgálatok során felvetődő kérdések megválaszolására.

SJ: Nagyon leegyszerűsítve azt mondhatjuk: ha valamit melegítünk, abból anyag távozik. És ha az eltávozó anyagot is meg akarjuk vizsgálni, akkor másik műszert kell hozzáillesztünk a termikus berendezéshez. Így kapcsolódnak össze a módszerek.



LGY: A háziasszonyok a legjobb termoanalitikusok. Amikor süteményt vagy húst sütnék, a színből is meg tudják állapítani, hogy jó-e vagy sem. Ezt már termoop-tíknak nevezik.

KMA: Mondok egy mindenkit érintő példát a termikus analízisre. Amikor az ember elmegy a fogorvoshoz, és betömik a fogát, kék fénnel világítják meg a tömést. Nem elhanyagolható kérdés, hogy mennyi ideig kell nyitva tartani a szánkát. A megfelelő termoanalitikai berendezések ugyanazzal a kék fénnel megvilágítják a fogtömő anyagokat, és mérik a térhálósodás, a kikeményedés során felszabadult hőt. Ennek alapján leírható a folyamat jellege, és meghatározhatjuk például a szükséges megvilágítás idejét.

De hadd térjek vissza a polimerek kristályszerkezetéhez: mi azt tanulmányozzuk, hogyan befolyásolja a kristályszerkezet a tulajdonságokat. Olyan kérdések megválaszolásában szoktam például közreműködni, hogy mitől lesz átlátszó egy polimer. És ha ügyesekek vagyunk, akkor mondjuk, a törékeny, régi CD-tokot ki lehet cserélni egy nem törékeny, de ugyanúgy átlátszó DVD-tokra. A munka során néha a termikus analízis olyan vidékeihez érkezünk, ahol vannak még feltáratlan zugok, ezek közé tartozik például a kristályosodás folyamatának a leírása. Persze, nagyon sok más módszert is használok: elsősorban mechanikai vizsgálatokra támaszkodom még, és borzasztóan érdekel a polimerekben, polikristályos anyagokban jelentkező fényszóródás jelensége is.

Néhány éve kitaláltam, hogy föl kellene állítani egy Perkin Elmer bemutató laboratóriumot a tanszéken, hogy azok, akik a cég termoanalitikai készülékeit akarják megvásárolni Magyarországon, kipróbálhassák a legtöbb elérhető modellt. Öt-húsz millió forintos berendezésekről van szó, és a gyártók nem tudják előre megmondani, hogy alkalmasak lesznek-e egy adott feladatra. 2009-ben megszületett a „demólabor”: nálunk az érdeklődők lemérhetik a mintájukat, és ha jó a készülék, akkor megveszik. Szakértőként tanácsokat adok a vásárláshoz, ami azért is hasznos, mert az olcsó berendezések időnként jobban megfelelnek a célnak, mint a drágák. Most már kurzusaink is vannak, ahol az iparban dolgozó technikusokat tanítjuk meg a mérésekre. Azt szoktam mondani, hogy a termikus analízis mindig szolgáltat görbét, de az már rajtunk múlik, hogy megértjük-e. Az értelmezéshez anyagtudományi háttér szükséges. A kurzusainkon erről szoktunk beszélni.

Szerencsés vagyok, mert az egyetemi pályafutásom során olyan professzorokkal kerültem össze, akik minden szempontból támogatták a sokféle ágazó céljaimat, ezért a sok tevékenység mellett nekem a BME Műanyag és Gumiipari Laborja az első számú munkahely. Kiemelném Varga József tanár urat, aki a termoanalitikába vezetett be és Pukánszky Bélát, aki mint tanszékvezetőm mindig támogatott, és igyekszik a legjobbat kihozni belőlem.

SZIM: Az én kutatásaim középpontjában az anyagtudomány, a nanotechnológia, a szerves kémia áll. A laphoz beáramló cikkek jelentős része kerül ki erről a területről. Engem elsősorban az anyag érdekel, és azt rengeteg módszerrel vizsgálom. Ezek közül az egyik legfontosabb a termikus analízis. Sok esetben rutinszerűen használunk egyes módszereket, ami az alapproblémák megoldására elég lehet. De ha az ember alaposan megismer, megért egy módszert, sokkal több információhoz juthat egyszerűbben és olcsóbban, mint egyébként.

Már egyetemista koromban hallottam, hogy nemzetközi téren is milyen nagy hagyományai vannak a magyar termoanalitikának, és ebben milyen kiemelkedő szerepe volt a tanszékemnek. Nagy megtiszteltetés, hogy a termoanalitika egyik bölcsőjében dolgozhatok, ahol nagy formátumú kutatóktól tanulhattam és tanulok most is, külön kiemelném Pokol Györgyöt és Madarász Jánost, korábbi témavezetőimet. Most én tartom a termoanalitikai labort a tanszékünkön: büszkén mesélem a hallgatóknak, hogy Liptay tanár úr az őlderivatográf előtt ült a sötét szobában, és a galvanométer falra kivetített jelét olvasta le percenként ötször, száz percen át. Ebből szerkesztette meg aztán a görbét, mert akkor nem volt még plotter, nyomtató, számítógép. Egyetemi hallgatóként a GE Tungstamban fényforrás-ipari kutatásban vettem részt, ahol központi szerepe volt a termikus analízisnek. Most már számos egyéb kutatási témám is van, de akár fullerénnel foglalkozom, akár lótszlevélből készítek bionanokompozitot, vagy vaskohászati melléktermékek újrahasznosításán dolgozom, esetleg félvezető-oxid nanocsöveket állítok elő, előkerül a termikus analízis, és oda is figyelek rá, hogy minél nagyobb hangsúlyt kapjon.

A termikus analízishez, a laphoz és általában a kutatáshoz való szoros kötődésben fontos adalék, hogy hívó keresztény vagyok. Az egyetem elején lett belső bizonyosságom arról, hogy természettudósnak kell lennem. Isten ajándékaént él-

tem meg, hogy kinyíltak előttem az ajtók a pályán, rengeteg díjat és elismerést kaptam (pl. Scopus Fialat Kutatók Fődíja, EMRS Graduate Student Award, MTA Ifjúsági Díj, Visegrádi Akadémiák Ifjúsági Díja, interjú a *Science* folyóirat karrier rovatában), melyek közül különösen fontos az ICTAC – a nemzetközi termoanalitikai társaság – elismerése; én vagyok a legfiatalabb díjazott a szervezet közel ötvenéves története során. A pályámon nagyon fontos lépcsőfok, hogy szerkesztő lehettem a lapnál. Én ezt is ajándékként élem meg. A kutatást, a szerkesztést nemcsak szakmának tekintem, hanem komoly személyes elkötelezettségem is van mind a termoanalitika, mind a lap iránt. Hitbeli, lelkiismereti kérdés, hogy a lehető legjobban végezzem a munkám.

MKL: Hogyan viszik tovább a lapot? Terveznek változtatásokat?

KMA: Ez a csere nagy változás a lap életében. Judit néni és Gyuri bácsi már sokkal kisebb ernyőt tart fölénk, mint azelőtt, és az a legfontosabb, hogy a szerzők



Brazíliaiban, az ICTAC-díj átadásakor.

Balról jobbra: Liptay György, Szilágyi Imre Miklós, Lauri Niinistö, Pokol György és Madarász János

„semmit se vegyenek észre” a munkafolyamat során. Úgyhogy ezen dolgozunk most leginkább. A családias jelleggel biztosan nem szeretnénk változtatni. Ha úgy érezzük, hogy valamin módosítanunk kell, akkor leülünk és megbeszéljük.

A gördülékenységhez elengedhetetlen a gyorsaság. Ezért igyekszem olyan munkakörülményeket kidolgozni ebben az évben a munkatársainknak, hogy bármikor, bármilyen körülmények között hozzá tudjanak férni minden információhoz. Ebben nagy segítség az Editorial Manager rendszer.

SZIM: Emellett ambíciózusak vagyunk, mert a minőséget és az impakt faktort to-



vább szeretnénk növelni. Most 13 ezreddel vagyunk a 2-es impakt faktor alatt, de bíznunk benne, hogy hamarosan fölötte leszünk.

MKL: Oldalszámot is akarnak növelni?

SZIM: Nem. De ma már nem is oldalszámban, hanem cikkszámokban gondolkoznak.

KMA: Az impakt faktor nagyon fontos mérőszám, de manipulálható. Például kevesebb cikket közlünk, és csak azokat választjuk be, amelyeknek valószínűleg nagy a várható tudományos hatása. Az impakt faktor a mostani internetes világban mindig növekszik picit, mert minél könnyebb hozzáférni a kutatások leírásához, annál több a hivatkozás. De a számokat borzasztó nehéz előre megjósolni. Néhány éve szeretnénk csökkenteni a lap volumenét: ez a törekvésünk most végre összhangba került a Springer céljaival. Nagyjából tízszázalékos csökkenést tervezünk a következő három évre, ami az impakt faktort is növeli majd.

SZIM: Míg a *Nature* 40-es, a kémia minden területét felölő *Journal of the American Chemical Society* 10-es impakt faktor körül jár, addig egy szűk kémiai tudományterületen többnyire 2–4-ig lehet eljutni. A lapunk ebbe a kategóriába tartozik, és hatalmas dolog, hogy a miénk a világ egyik vezető folyóirata az adott tudományterületen.

LGY: Az elválasztás-technika az analitikának 35–40 százalékát teszi ki, és ott sincsenek 3–4-esnél nagyobb impakt faktorú lapok. A termikus analízis az analitikának csak 1–2 százaléka, kicsi szekt.

SZIM: Ez a 2-es impakt faktor nagyon jó. Az anyagtudományon belül is rangos eredmény.

SJ: Ne feledkezzünk el a versenytársunkról, amelyik a másik nagy kiadóhoz, az Elsevierhez tartozik. Ez inspirálja az embert. A szerkesztők ott jobb körülmények között dolgoztak, de nem győztek le bennünket!

KMA: Ezentúl is átadjuk majd a három éve alapított „Best Reviewer Award” díjunkt. Egy folyóirat tudományos színvonala nemcsak a szerkesztőkön, hanem a bírálókön is múlik. Ezért szeretnénk megköszönni a munkájukat, hiszen a tudományos világban a bírálók ingyen dolgoznak. A díjhoz annak idején aranyérmet, plakettet terveztünk, s most már minden évben átadjuk egy nagy nemzetközi konferencia megnyitó ünnepségén. A díjazottak mindig rendkívül megdöbbentnek, mert meglepetésként éri őket az elismerés. Végre titokban tartjuk az ünnepelt nevét,

csak azt tapogatózunk ki előzőleg, hogy ott lesz-e a konferencián. A díjat mi ítéljük oda, mert mi köszönjük meg a munkát.

MKL: Hogyan tudják összeegyeztetni a kutatást, a tanítást a lapszerkesztéssel?

KMA: Nehezen. De be kell vállalni. Én nem sietek sehova: az a többlet, amit a lap ad, bőven kárpótol azért, hogy egy-két cikkel kevesebbet publikálok. Azt sem tudom, egyáltalán érett vagyok-e arra, hogy továbblépjek az egyetemen. Tehát dolgozni kell, ismereteket, tapasztalatot kell gyűjteni, és arra a szerkesztés mellett is jut idő.

MKL: A szerkesztés talán nem olyan aktív ismeretszerzés, mint a kutatás.

KMA: Nem lennék jó szerkesztő, ha én magam nem írnék cikket. De fordítva is igaz: nem tudnék olyan gyorsan összerakni egy cikket, ha nem olvasnék ennyi dolgozatot – a cikkírási technikája is tanulható.

SJ: Minderre három kisgyerek mellett kell időt szakítani... És Frédi is kapott díjakat, például az Outstanding Young TA&C Researcher in Central and Eastern Europe díjat vette át Vilniusban a CEECTAC2 konferencián, kitüntették a Paulik testvérek-díjjal (2010), a Varga József Egyetemi Díjjal (2013), és 2011-től az MTA Bolyai János fiatal kutatói ösztöndíj részese. Imre pedig „elhallgatta”, hogy két évet töltött Finnországban.

MKL: Hogyan került oda?

SZIM: Egy rangos Marie Curie-ösztöndíjjal (MC IEF) voltam kint. Nanotechnológiával foglalkoztam, és részint most is az ottani kutatást viszem tovább. Nagy megtiszteltetés, hogy a kinti munkámat Marie Curie Success Storynak ítélték.

Hogy miképpen lehet összeegyeztetni a szerkesztést a kutatással? A szerkesztőnek akkor van csak hitele, ha ő is letesz valamit

az asztalra. Másrészt, ahogy Frédi mondta, szerkesztőként akkor tudunk jól dolgozni, ha kutatóként is lépést tartunk a szakmával. Az általunk elnyert díjak a szerkesztői tekintélyünket is növelik. Igyekezem saját kutatócsoportot építeni: magyar és külföldi posztdoktor, PhD-, MSc-, BSc-hallgatók munkáját irányítom. Nagyon sokat segít, hogy számos folyóiratban publikálok, és tíz-tizenötnek dolgozom bírálóként. Ahány lap, annyiféle szokás; a jó gondolatokat szívesen átvesszük, de hozzáteesszük „a saját szánk ízét”.

Frédihez hasonlóan úgy gondolom, hogy bár a lapszerkesztés sok időt vesz el, jóval több az előnye, mint a hátránya. Persze, gyakran otthon is kell dolgozni hétvégén vagy akár éjszaka, de megéri. A tudományos életben komoly presztízs, hogy ilyen fiatalon lettünk egy folyóirat főszerkesztője és főszerkesztő-helyettese. Ezt kevesen mondhatják el magukról.

Nekem sokat számít a feleségem támogatása, aki mindig mellettem áll a hivatásomban. Többek között egy református gyülekezetben is szerepet vállalok, ahol presbiter, missziós bizottsági elnök vagyok. De azt látom, hogy azok a professzorok, kutatók, akik a példaképeink – például Gál Sándor, Pokol György, Varga József, Gyuri bácsi, Judit néni – nemcsak a saját szakterületükön aktívak, hanem a közéletben is. Ez életforma, és nem nyolcórás munka. Egyfolytában jár az agyunk a kutatáson, a szakmán, a folyóiraton, de ez édes teher.

KMA: A Magyar Kémikusok Egyesületében Imre lett a Termoanalitikai Szakcsoport alelnöke, én pedig az MTA Termoanalitikai Munkabizottságának vagyok a titkára. Így be tudunk pillantani a magyar termoanalitikai közelet két meghatározó csoportjának az életébe, talán moderálhatjuk is kicsit.

SZIM: A műszergyártókkal szintén jó kapcsolatban állunk. Frédi említette, hogy ő állította fel a Perkin Elmer bemutató laborját, míg nálunk a TA Instruments demonstrációs laborja működik.

KMA: Ez az „együttállás” kerek egészet ad.

SJ: Annak idején azt mondták, hogy Magyarország „termikus nagyhatalom”. Ha a fiúk prominens szerepet töltenek be a hazai termoanalitikai társadalomban és a folyóiratot is jól szerkesztik, akkor újra megerősödhet a hírünk a világban.

SZIM: Úgy érzem, az az egyik küldetésünk, hogy a folyóirat révén is ápoljuk a magyar termoanalitika hagyományait, és továbbvigyük nemzetközi vezető szerepét.

Silberer Vera

NÉHÁNY ADAT

1969 – Elindul a *Journal of Thermal Analysis*.

1998 – A folyóirat címe a *Calorimetry* szóval bővül.

2000 – Elektronikus formában is megjelenik a lap.

2005 – Az Online Firstön is lehet már publikálni.

2009 – Megkezdte működését az elektronikus Editorial Manager szerkesztői rendszer.

A cikkek száma:

1969-ben: **46 (500 oldal)**

2013-ban: **870 (6930 oldal)**

Impakt faktor: **1,987 (2012)**

Az Akadémiai Kiadó partnerei az évek során: Heyden, Wiley, Kluwer, Springer.



Wigner

2013 novemberében – Wigner Jenő születésének 111., Nobel-díjának 50. évfordulója alkalmából – tudományos szimpóziumot rendeztek Budapesten, „Wigner 111. Színes és mély” címmel. Hogy miért éppen ezekre a jelzőkre esett a választás, Lévai Pétertől, a Wigner Fizikai Kutatóközpont főigazgatójától, a szervezőbizottság társelnökétől kérdeztük meg azon a napon, amikor tanárokat és diákokat is meghívtak a konferenciára.

LÉVAI PÉTER: Wigner Jenő rettentő gazdag életpályáját futott be: először vegyészmérnöknek tanult, utána börgyárban dolgozott, majd a kvantummechanika következett, később az atomok fizikája, a háború alatt pedig az „atommérnökség”. Az atom-reaktoros munkákban Wigner felhasználhatta korábbi vegyészmérnöki tapasztalatait. Akkor még senki sem tudta pontosan, hogyan kell atomreaktort építeni. Wigner személyében olyan embert találtak, aki zseniálisan átlátta, megértette és kezelni is tudta ezt a rettentő bonyolult rendszert. Talán azt mondhatjuk, hogy Wigner képes volt integrálni azt a sokféle tudást, amely az előző, mintegy másfél évtized alatt felgyülemlett, és ezért hajtott végre olyan feladatokat, amilyeneket előtte senki sem.

Az 1950-es években ő maga is felvetette azt a kérdést, hogy mi történik, ha egy feladat megoldása meghaladja egy ember képességeit. Már akkor megfogalmazta, hogy a jövő a kutatócsoportoké, amelyek integrálják az egyének speciális tudását. Azt is meg kell azonban tanulnunk, hogy részfeladatokat határozzunk meg, és ezek eredményeiből hozzuk létre a megoldást. Maga a Manhattan-terv is példa volt a közös munkára, a kisebb feladatok integrálására. De nézzük például a Higgs-bozon felfedezését: a CMS-kísérlet és az ATLAS-kísérlet is háromezer-háromezer ember együttműködése¹ – nem beszélve arról az ezer-másfélezer kutatóról, aki az elméleti tudásával járul hozzá az eredményhez. És



Lévai Péter (jobbra) és Kovács Lajos, a XII. kerület alpolgármestere jelképesen felavatja a Wigner Jenőről elnevezett teret a kutatóközpont főbejárata előtt

nemcsak a fizika területén működnek nagy kutatócsoportok, hanem például a biológiában, a csillagászatban, a kémiában is.

Egy nagy feladat megoldása tehát sokrétű tudást, alapos tájékozottságot igényel. A kollégákkal együtt úgy éreztük, Wigner pályája arra mutat rá, hogy sokszínűnek kell lenni, de csak együtt lehetünk azok. A mi feladatunk – és a Wigner Fizikai Kutatóközpontnak is ez az egyik missziója –, hogy megmutassuk: képesek vagyunk rá. Ennek a délutánnak szintén az az üzenete, hogy a fiatalok mélyedjenek el egy tudományágban és tanuljanak meg a többiekkel együtt dolgozni, mert csak a fontos, egyedi építőkövekből tudunk nagyobb léptékű alkotást létrehozni. **SV**

A szimpózium résztvevői a Budapest-Fasori Evangélikus Gimnáziumban



¹ Lásd Horváth Dezső írását a 2013. évi fizikai Nobel-díjról az MKL 2014. februári számában



Wigner Jenő – a sokoldalú tudós

Délután fizikátörténeti ihletésű előadások hangzottak el. Alább a Harigittai István előadása alapján készült írást olvashatják.



Wigner Jenő a második világháború után (Ed Westcott felvétele, Martha Wigner Upton szívességéből)

Wigner Jenő kicsit más volt, mint a többiek. Nemcsak külföldi tudóstársai tartották másnak, hanem Teller Ede is. Valóban, Wigner Jenőt, de a többi „marslakót” sem lehetett azokkal a szavakkal leírni, amelyekkel egymást jellemezzük. Érdemes felidézni, hogy a „marslakó” elnevezést a Manhattan-terv óta ismerjük. Azóta sokat változott a jelentése, de most térjünk vissza az eredetihez. Olyan öt, zsidó magyar tudósra vonatkozik ez a kifejezés, akik elmenekültek először Magyarországról, azután Európából; nagyszerű tudományos eredményeket értek el, de tudományos pályájukat is hajlandók voltak kockáztatni azért, hogy tevékenyen részt vegyenek az Egyesült Államok és az egész szabad világ védelmében – először a II. világháború idején a náci Németország és Japán ellen, a hidegháború éveiben pedig a Szovjetunió ellen.

Milyen kapcsolatban állt Wigner a többi marslakóval? Szilárddal jó barátok lettek. Mindketten mérnökhallgatók voltak a Berlini Műszaki Egyetemen, de eljártak a tudományegyetemen rendezett fizikai kolokviumokra is. Albert Einstein, Max von Laue, Nernst és más nagyságok mellett

Szilárd, Wigner, Gábor Dénes, Teller akkor még csak az utolsó sorokban foglalhatott helyet. De Szilárd – fiatal kora és ismeretlensége ellenére – egyenrangú partnerként beszélgetett Einsteinnel vagy Planckkal. Ő mutatta be Wignert Einsteinnek. Később Wigner és Einstein is Princetonba került, és mivel Einstein soha nem érezte teljesen otthon magát az angol nyelvben, és Wigner szakmai szempontból is nagyszerű partner volt, sok időt töltöttek együtt.

Wigner és Neumann János ugyanabba az iskolába járt. Wigner Jenőnek élete végéig kisebbségi komplexusa volt Neumann Jánossal szemben – akkor is, amikor Neumann már meghalt. Wigner soha nem érezte magát olyan nagy tudósna, mint amilyenek mások tartották. Ha szóba kerültek az eredményei, mindig megjegyezte, hogy Neumann János nagyobb volt nála. Neumann valóban sokat segített neki kezdetben. Wignert nagyra becsülték a csoportelmélet kvantummechanikai alkalmazásáért, és ezt eredetileg Neumann javasolta neki. Eleinte cikkeket ajánlott a figyelmébe, később pedig egész sor dolgozatot publikáltak közösen.

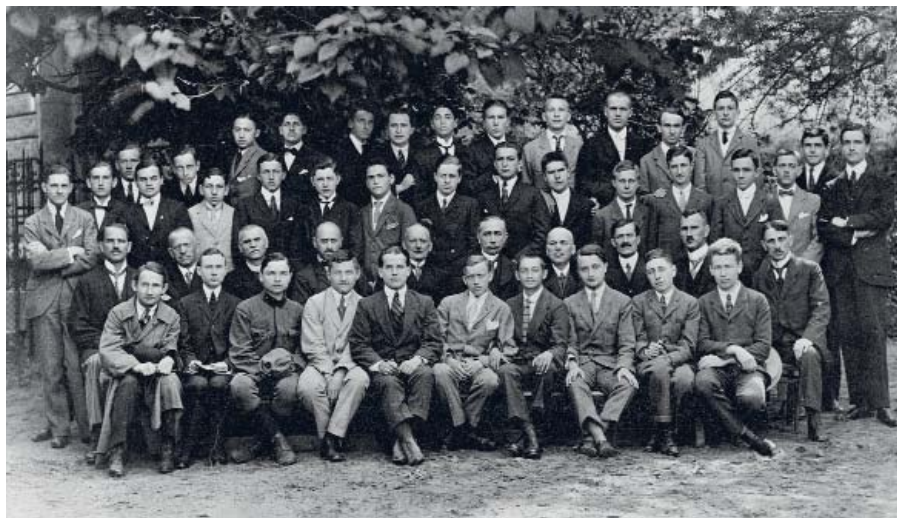
Wigner talán Teller Edével érezte magát a leginkább egyenrangúnak. Hasonló politikai nézeteket vallottak, és ha a nagyon tartózkodó marslakók esetében használhatjuk a „barátság” szót, barátok voltak.

Wigner Jenőt kiegyensúlyozott, kellemes családi légkör vette körül gyerekkorában. Édesapja bőrgyárban dolgozott, végighaladt a ranglétrán, és pályája csúcán

már nemcsak igazgatta a gyárat, hanem társtulajdonosa is volt. Wignerre nyilván mély benyomást tett, hogy minden reggel fiáker jelent meg a lakóházuk előtt, és az vitte el édesapját a bőrgyárba. Látták, hogy mennyire tisztelik őt, és az apa sem tudott méltóbb pályát elképzelni a fiának, mint azt, hogy nála tanultabb emberként folytassa a bőrgyári tevékenységet. Wignert azonban a fizika érdekelt, ám apai tanácsra vegyész-mérnöknek tanult. A fizikus nem tűnt még igazi foglalkozásnak akkoriban. Például Charles Townes, a lézer egyik felfedezője sem gondolta úgy, hogy fizikusként keresheti meg a kenyerét, pedig ő később kezdte meg a pályáját Wignernél.

Wigner a Fasori Evangélikus Gimnáziumba járt. Matematikatanára, Rátz László – akit az egyik képen is láthatunk – nagyszerű pedagógus volt. Wigner Jenőnek könyveket kölcsönözött, Neumann Jánosban viszont felfedezte a zsenit: neki különórákat adott. Wigner ebből is azt a következtetést vonta le, hogy Neumann János kiválóbb nála. A középiskola óriási nyomot hagyott benne, és különösen sokat számított az, amit az önképzőkörben szívott magába. Itt határozhatta el, hogy olyan életet szeretne élni, amely után marad valami nyom – ami ma talán romantikusan hangzik. Kedvenc költője Vörösmarty Mihály volt. Az „Örökké a világ sem áll; / De amíg áll, és amíg él, / Ront vagy javít, de nem henyél” sorokat tekintette ars poeticájának. Vörösmartyt gyakran idézte különböző előadásaiban.

Fasori csoportkép. Wigner Jenő az első sorban jobbról a második, Rátz tanár úr a második sorban balról az ötödik (Szabó Zsolt, Fasori Gimnázium szívességéből)





Wigner a budapesti Műegyetemen kezdte és Berlinben fejezte be tanulmányait. Aztán hazajött a börtörfára, ahol lelkiismeretesen dolgozott, kitanulta a szakmát. De a fizika hiányzott. Szerencsére, hamarosan meghívást kapott Berlinbe, a Kaiser Wilhelm Intézetbe. Itt már fizikusként dolgozott, és azt tartotta, hogy fizikusnak lenni olyan boldogság, amihez csak a szerelem hasonlítható.

Az 1930-as években Wigner úttörő módon járult hozzá az elméleti fizika fejlődéséhez. (Illusztrációként csak néhány olyan fogalmat idézünk, amelyet Wignerről neveztek el: Wigner-effektus, Wigner-Eckart-tétel, Breit-Wigner-formula, Wigner-Seitz-cella, Wigner-függvény, Wigner-erő, Jordan-Wigner-operátorok, Wigner-szupermultiplettek.) Először 1930-ban hívták meg Princetontba, és amikor a náci hatalomra jutottak Németországban, ideköltözött. Az 1935–36-os tanévben azonban nem kapta meg azt a névvel ellátott, rangos professzori állást, amelyben reménykedett, és otthagytta a Princetoni Egyetemet. A Wisconsin Egyetemre került; itt ismerkedett meg egy fizikushallgatóval, Amelia Frankkel. Hamarosan összeházasodtak, Wigner Jenő tizenegy nappal a házasságkötés után vette föl az amerikai állampolgárságot – nem tudjuk, miért nem fordítva következtek egymásra az események. Wigner szerelmes volt, és amikor néhány hónappal később Amelia Frank meghalt, nem bírta tovább Wisconsinban. Visszament Princetontba, ahol már megadták neki azt a tekintélyes professzori állást, amelyre korábban vágyakozott. Később, egy konferencián megismerkedett egy fizikusnővel, Mary Wheelerrel. Wigner úgy gondolta, ideje megházasodnia, és 1941-ben elvette feleségül Maryt. Ebből a házasságból két gyermeke született. Martha 2012-ben meghalt, David most Franciaországban él. (Berlini éveiben, Wigner házasságon kívüli kapcsolatából, született egy kislány, akit Erika Zimmermann-nak hívnak. Wigner elismerte az apaságát, és végrendeletében is megemlékezett Erikáról mint barátjáról.)

Wigner Jenő úgy érezte, hogy Wisconsinban vált amerikaivá, amennyire egyáltalán képes volt rá, de végül Princetontban talált igazi otthonra. Amerikában azelőtt nem volt nagyon erős az elméleti fizikai kutatás, amely Wigner, Teller, Neumann és mások, többek között Oppenheimer, Fermi munkássága nyomán lendült fel.

1938 végén Hahn és Strassmann az urán neutronbombázásos kísérleteivel Németországban felfedezte a maghasadást, aminek elméleti értelmezését 1939 elején

az akkor már emigrációban élő Lise Meitner és Otto Frisch adta meg. Szilárd Leó már 1933–34-ben rájött arra, hogy ha egy alkalmas elem atomjait neutronokkal bombázzák, és az atommagok felhasadnak, akkor átlagosan egynél több neutronot bocsáthatnak ki. Ez megsokszorozza a folyamatot, és nukleáris láncreakcióra vezet, ami elegendő anyagmennyiség esetén (ez a kritikus tömeg) atomrobbanást eredményezhet. A kémiában az ilyen láncreakciót elágazó láncreakciónak nevezik, és már majdnem tíz évvel korábban felfedezték – Nyikolaj Szemjonov és munkatársai, Leningrádban. Ez a munka jól dokumentált, Szemjonov 1956-ban Nobel-díjat is kapott érte. Furcsa, hogy a két felfedezés közötti kapcsolatot nem szokták emlegetni, talán azért, mert a nukleáris láncreakció felfedezői valószínűleg nem tudtak Szemjonov és munkatársai felfedezéséről.

Amikor kiderült, hogy az urán olyan elem, amellyel megvalósítható az atomrobbantás, az is felvetődött, hogy Németországban fogják elkészíteni az első atombombát. Ekkor született meg Szilárdban az a gondolat, hogy figyelmeztetni kell az amerikai kormányzatot. 1939 júliusában Szilárd és Wigner felkereste Einsteint egy nyaralóban, ahol megbeszélték a tervezett levél tartalmát. Azért mentek ketten, mert Szilárd nem vezetett autót, Wignernek viszont volt kocsija: ő vitte el Szilárdot Einsteinhez. Wigner aztán elutazott Kaliforniába, ezért másodjára, a kész levéllel, Teller Ede autóját használták. Így került Szilárd

Wigner Jenő Einstein és Rátz László fényképével (néhai Marx György szívességéből)



révén mindhárom magyar fizikus ebbe a „világtörténelmi szituációba”.

A levél egyik legeklátásabb következménye volt az az atommáglya – ma inkább atomreaktornak hívjuk –, amelyet 1942. december 2-án indítottak be Chicagóban. Ez már a Manhattan-tervhez tartozott. Wigner részt vett az atomreaktor megtervezésében, és amikor a láncreakció beindult, majd megállapították, hogy szabályozható, előhúzott egy üveg Chiantit



A chiantis üveg az aláírásokkal (a Department of Energy szívességéből)

Enrico Fermi projektvezető tiszteletére. Kis papírpoharakban mindenki kapott egy korty bort, aztán sorban aláírták a chiantis üveg hancsborítását. Ez az egyetlen írásos dokumentum erről a világtörténelmi eseményről. Wigner azt mondta, biztos volt abban, hogy az atommáglya működni fog, és már hónapokkal korábban megvette a bort, mert abban is biztos volt, hogy a háború miatt addigra már nem lehet hozzájutni olasz Chiantihoz.

A Manhattan-terv elindításában és sikerében Wigner, Szilárd, Teller és Neumann is döntő szerepet játszott. Általában hajlamosak vagyunk arra, hogy eltúlozzuk a magyar részvételt a világtörténelmi eseményekben, de ez most egyáltalán nem túlzás. Az is feltűnő, hogy a magyar tudósok milyen könnyen beilleszkedtek a projektbe. Ennek az az egyik oka, hogy míg az olasz és német menekült tudósok első számúzetésüket éltek meg, a magyarok már túl voltak egy emigráción, mert Németországból kerültek Amerikába.

A Manhattan-terv eredményességére utal egy 1945 nyarán készült plakát, amely azt kérdezi, hogy kinek a fia fog utolsóként meghalni ebben a háborúban.



Minden perc számít. Amerikai háborús plakát (Ed Wescott felvétele, a Department of Energy szívességéből)

Ma a politikai korrektség jegyében sokan elítélik a Japán elleni amerikai atomtámadást. Akkor viszont az volt a kérdés, hogy befejezhetik-e hamar a háborút, vagy inváziót kell indítani a japán szigetek ellen. Ennek százezrek estek volna áldozatul a szövetséges katonák közül és milliók a japán lakosságból. Az atombombák bevetése logikusnak tűnt, még akkor is, ha többen felvetették, hogy például nemzetközi megfigyelők jelenlétében kellett volna kipróbálni ezeket a fegyvereket. Erre aligha volt mód. Wignert mindenesetre foglal-

koztatta a kérdés, és lelkiismeretének engedve sok japán fizikustól megkérdezte a háború utáni években, hogy mi a véleménye az amerikai atombombák bevetéséről. Az összes kolléga, egyetlen kivétellel, azt válaszolta, hogy egyedül így vehették rá a japán császárt a feltétel nélküli megadásra. Az atombomba nemcsak a háború kiemelését, hanem a háború utáni időket is döntően befolyásolta.

A háborút követően Wigner nem fordított azonnal hátat a nukleáris feladatoknak, hanem elvállalta a Clinton Laborató-

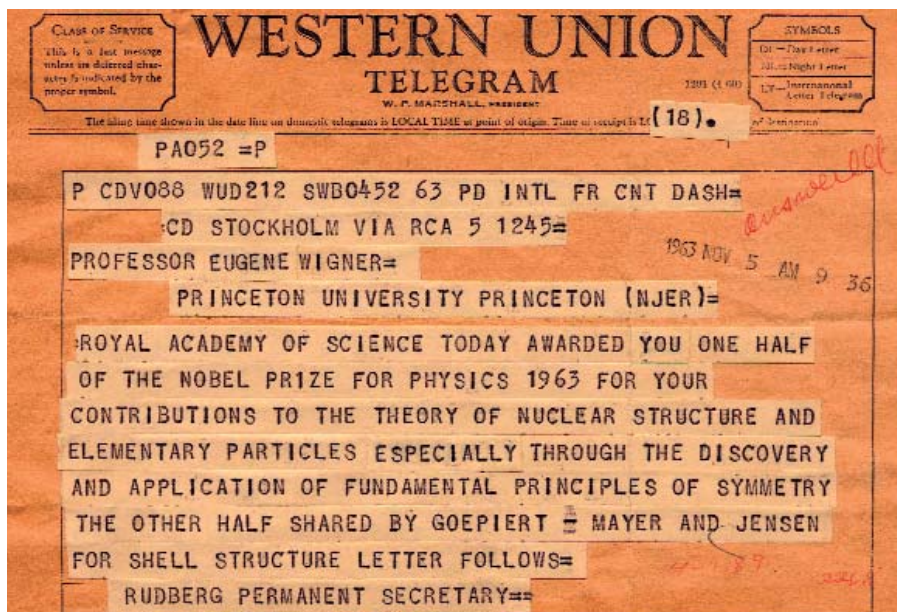
riumok – a mai Oak Ridge-i Nemzeti Laboratórium – tudományos irányítását. Nagyon jó igazgató volt, aki nemcsak a közvetlen alkalmazásokra bízta munkatársait, hanem alapkutatásokra is. Például a Clinton Laboratóriumokban dolgozták ki a neutroindiffrakciós módszert; az egyik kutató, Clifford Shull 1994-ben ezért fizikai Nobel-díjat kapott. Társa, Ernest Wollan már tíz évvel korábban meghalt. Ők úgy nyilatkoztak annak idején, hogy Wigner több lehetőséget látott a munkájukban, mint saját maguk. Nevezetes esemény volt ebben az időben, hogy Wigner izotópokat adott át egy kórháznak, gyógyító céllal. Az izotópok alkalmazása a nukleáris medicina területén jelentőségű, és Wigner tevékenysége ösztönözte ezt a munkát.

Wigner Jenő sokféle közéleti tevékenységben is részt vett, de messze nem annyiban, mint Szilárd Leó, aki élvezte a szereplést. Az amerikai kormányzat és tudóstársai minden módon elismerték Wigner eredményeit. Két szakaszban is tagja volt az amerikai Atomenergia Bizottság tudományos tanácsadó testületének. Az Atomenergia Bizottság az atomenergia-felhasználás, ezen belül az atomfegyverkezés polgári felügyelő szervezete volt. A bizottság öt tagja közé általában csak egy tudós került, de felállítottak egy tudományos tanácsadó testületet is a bizottság mellett, és ide hívták meg Wigner Jenőt. Az Atomenergia Bizottságnak Neumann János volt tagja 1953-tól haláláig, 1957-ig. A magyar tudósok közül Neumann-nak jutott a legmagasabb poszt. Az csak legenda, hogy az Atomenergia Bizottságban akkora volt a magyarok aránya, hogy amikor valaki kiment a bizottság üléséről, magyarul folytathatták volna a tanácskozást.

1956-ban Lee és Yang, két kínai-amerikai fizikus felvetette, hogy a paritáselv sérülhet a gyenge kölcsönhatásokban. A paritás fogalmát Wigner vezette be korábban, de sohasem állította, hogy például a gyenge kölcsönhatásokban megmarad. Lee és Yang hipotézise lázba hozta a fizikus világot és egymás után gyorsan három kísérlet is kimutatta, hogy valóban sérül a paritás. Lee és Yang már 1957-ben Nobel-díjat kapott, nem is érdemtelenül, de a paritás, a szimmetriaelv kvantummechanikai alkalmazása Wigner nevéhez fűződik. Visszatekintve, valószínűleg helyesebb lett volna, ha előbb Wignernek ítélik oda a Nobel-díjat és csak azután Lee-nek és Yang-nak. Wigner soha nem gondolta így, s amikor 1963-ban megkapta a Nobel-díjat, úgy csodálkozott, ahogy egy tudósna csodálkoznia kell, amikor Nobel-díjat kap. Min-

Patterson hadügyminiszter 1946-ban – Wigner háborús érdemeiért – átadja Wigner Jenőnek az Érdemérmet, az Egyesült Államok legmagasabb polgári kitüntetését (a Department of Energy szívességéből)





Wignert táviratban értesítették a Nobel-díjról (Martha Wigner Upton szívességéből)

denesetre Wigner szimmetriatanulmányai az elméleti fizika egyik csúcspontját jelentik. Ezt a Nobel-díjas fizikus, Steven Weinberg is hangsúlyozta, aki közismerten nem kedvelte Wignert.

Wignernél senki sem fogalmazta meg világosabban a szimmetria fontosságát a tudományos felfedezések folyamatában: szimmetriaelvek $\Rightarrow$ természeti törvények $\Rightarrow$ fizikai jelenségek. Itt balról jobbra követik egymást a fogalmak, míg a tudományos felfedezés során jobbról balra haladunk. Először a fizikai jelenségeket vizsgáljuk, és akkor születik felfedezés, amikor valamilyen szabályszerűséget figyelünk meg ezekben a jelenségekben. Ez tehát a tudományos felfedezés – semmi több. Wigner hangsúlyozta is a maga nagyon szerény módján, hogy a tudósoknak mindössze a természeti jelenségekben megnyilvánuló szabályszerűségeket kell észrevenniük. Ezekből azután következtethetnek arra, hogy milyen természeti törvényekkel tudják leírni a körülöttük lévő világot, majd eljutnak a szimmetriaelvekig, az invarianciához, ami a természeti törvények érvényességének a feltétele.

A természeti törvények függetlenek a kezdeti feltételektől. Wigner szemléletesen úgy fogalmazott, hogy például a földrajz a kezdeti feltételeket veszi számba: hol milyen ásványok vannak, milyenek a hőmérsékleti viszonyok, milyen a domborzat és így tovább. A fizika a természeti törvényeket írja le, amelyek ezektől a kezdeti feltételektől függetlenek. Tehát a kezdeti feltételek kezelésében rejlik a nagy különbség például a földrajz meg a fizika között.

Hargittai István néhány személyes emléket is felelevenített az előadás végén. 1964-ben az *Élet és Irodalom* megjelentette Wigner egyik írását. Ez arról szólt, hogy milyen határai lehetnek a tudománynak. Hargittai István – aki akkor végzős egyetemi hallgató volt – válaszolt a cikkre. Néhány héttel később Wigner Jenőtől levelet és különlenyomatokat kapott. A levél értékelte a választ, és Wigner, a maga udvarias módján, azt is megírta, amivel nem értett egyet benne.

1969-ben személyesen is találkoztak. Hargittai István a Texasi Egyetem fizikai tanszékén volt egy évig vendégkutató, és a

Wigner Jenő és Hargittai István 1969-ben Austinban (Hargittai István szívességéből)



tanszék meghívta Wigner Jenőt, hogy előadásokat tartson egy héten át. Hargittai István megkérte a tanszékvezetőt, hogy találkozhasson a Nobel-díjas tudóssal. A tanszékvezető kedvesen azt válaszolta: erről szó sem lehet, mert Wigner Jenő túl drága vendég ahhoz, hogy egy vendégkutatóra pazarolják az idejét. Azt azért megengedte, hogy Hargittai otthagyjon néhány sort Wigner Jenőnek, aki a látogatása során minden reggel 8-tól 9-ig Hargittai Istvánnal beszélgetett, és 9-kor jelentkezett a tanszékvezetőnél, mert akkor kezdődött a „munkaideje”. Ezekben a reggeli órákban a szimmetria fogalmának, alkalmazhatóságának a rejtelmeibe vezette be a fiatal kutatót, aki egész pályájára szóló útravalót kapott. Időnként más is szóba került. Wigner elmondta például, hogy sokat gondolkodik azon, hogyan lehetne a tudományt amatőrök foglalkozásává is tenni. Optimistán úgy látta, a tudomány már képes a jólét megerősítésére. Ha viszont a létért való küzdelem ideje lejárt, az emberek hatalmi harcokba bocsátkoznak, ettől pedig meg kell menteni az emberiséget. Ezért célszerű lenne, ha többen foglalkoznának tudománnyal, hiszen amatőrök is elérhetnek nagyszerű eredményeket. Példát is említett erre – Albert Einstein, aki szabadalmi hivatalban helyezkedett el, és szabadidejében dolgozott ki nagyszerű fizikai elméleteket...

A szakirodalom szerint Wigner négy területen alkotott nagyot, ezek az atomtervezésének a megértése, az atommag megismerése, a nukleáris energia hasznosítása és a nukleáris fegyverekkel való együttélés. Szilárd Leó szerint Wigner Jenő volt a Manhattan-terv lelkiismerete, Alvin Weinberg őt tartotta az első nukleáris mérnöknek, Tisza László pedig azt mondta, hogy az ésszerűség bajnoka volt.

A marslakók valóban az ésszerűség bajnokai voltak, és amikor megpróbálták beavatkozni a világ dolgaiba, mindig az ésszerűséget tartották irányadónak. Ennek alapján jutott Szilárd arra a következtetésre, hogy a Szovjetunióval békésen együtt kell élni, Teller pedig arra, hogy folytatni kell az atomkísérleteket. Albert Einstein vetette fel, hogy a világ dolgainak intézésében az ésszerűség mellett az érzelmek is fontosak, de ezt, úgy tűnik, Wigner és a többiek nem vették figyelembe. Ezért javasolta Hargittai István, hogy ne tekintsük példaképnek a marslakókat, de sok szempontból példát vehetünk róluk.

*Hargittai István előadása alapján
összeállította Silberer Vera*



Vegyészkalendárium

Pap József Sándor rovata

GLENN THEODORE SEABORG (1912. ÁPRILIS 19.) – ATOMERŐ. A Michigan állambeli Ishpeming vasérc-bányászatból élő amerikai kisváros. Itt ismerkedik meg két svéd bevándorló sarj, Herman és Selma, a szokásos Szent Iván-napi mulatságon, majd három évvel később ugyanezen a napon kelnek egybe. Frigyükből két gyermek jön a világra, az idősebbik Glenn. Tízéves koráig „Lanky” (Nyurga) a többi bányászgyerekekkel együtt a városka iskolájába jár.



Anyja nyomására a család a jobb lehetőségek reményében Kaliforniába, Los Angeles közelébe költözik (itt változtatja keresztnévét Glennre). Apja élete azonban csöppet sem válik könnyebbé. Míg Ishpemingben a vasmű gépészeként élete végéig megbecsült állása lehetett volna, Kaliforniában csak időszakos munkákra veszik fel. Glenn így korán kénytelen saját maga kereset után nézni. Újságot hord, füvet nyír, s ami épp adódik.

Los Angeles Watts negyedében jár középiskolába, kémia-fizika szakos tanára, Dwight Logan Reid tereli a természettudományok felé. Az iskola 1929-es évfolyamán végez. Rakodómunkásnak áll, majd éjszakai laborasszisztens lesz a Firestone gumigyárában. Mindezt azért vállalja, hogy finanszírozhassa első éves tanulmányait a University of Californián (UCLA). Az intézmény ugyan tandíjmentes, de 20 mérföldet kell ingáznia otthonról, s még így is épp-hogy kijön a pénzből. Emiatt dönt a kémia szak elvégzése mellett, arra számítva, hogy ha nem kap egyetemi állást, vegyészként még mindig több esélye van a megélhetésre, mint fizikusként. 1933-ban szerzi meg diplomáját, és egyre jobban vonzódik a nukleáris fizika és kémia iránt.

Az UCLA-n nincs posztgraduális képzés, irány tehát a Berkeley. Minden vágya, hogy G. N. Lewis és E. O. Lawrence, az első ciklotron kifejlesztőjének közelébe kerülhessen (kevésbé ismert tény, hogy a ciklotron elvét először Gaál Sándor erdélyi magyar mérnök írta le 1929-ben. A *Zeitschrift für Physik* azonban – tévesen a lineáris gyorsító 1928-ban leközölt elvére hivatkozva – visszadobta a kéziratot. Lawrence 1938-ban fizikai Nobel-díjat kapott teljesítményéért).

Seaborg 1937-ben doktorál gyors neutronok rugalmatlan szóródásának témakörében. Lewis személyes asszisztensként folytatja karrierjét, akivel számos cikket közölnek, mígnem 1941-ben adjunktusi kinevezést kap. Livingooddal új izotópokat fedeznek fel a ciklotron segítségével, többek között a ^{131}I -t, amely a mai napig a legnagyobb mennyiségben felhasznált orvosi radioizotóp. Figyelemmel követi Fermi, Hahn és Meitner transzurán elemekhez kapcsolódó munkáját. A maghasadás felfedezésének híre szóbeszéd útján jut el a Berkeleyre, és azonnal lázba hozza a kutatói közösséget.

Edwin M. McMillan és Philip H. Abelson ennek nyomán kezd urán-atomok neutronos bombázásába a ciklotron adta előnyöket kiaknázva. Váratlanul felfedezik az első valóban transzurán elemet, a 93-as rendszámú neptúniumot. A háborús fejlesztések elsőlítják McMillant az MIT-re, aki Seaborgot bízta meg a kutatások folytatásával. 1941-ben Joseph W. Kennedyvel és Arthur C. Wahllal azonosítják a plutóniumot. Az eredmény közlésétől 1946-ig önként elállnak, mivel a 239-es izotóp rendkívül jó hasadóanyag lévén akár nukleáris fegyverekben is alkalmazható. A kormány úgy dönt, hogy reaktorokat fejleszt a plutónium előállítására, ezért 1942-ben Seaborg Chicagóba költözik. A fissionos kutatások

bizonyos értelemben fúziós eredményeket is hoznak: a meghívás és a költözés miatt sebtében megkéri Helen Griggs kezét, akivel útközben (Nevadában) egybekelnek, 56 évig boldog házasságban élnek, és hat gyermekük születik.

A Metallurgiai Laboratórium vezetőjeként társaival kidolgozza a plutónium vegyi tisztítási módszerét, amely a Manhattan-terv fontos részét képezi. 1944-re készen áll a módszer milligramm mennyiségekre, ugyanakkor a gyakorlati alkalmazást kilogrammokkal kell megvalósítani! A történelemlönyvekből tudhatjuk, hogy a módszer működik ekkora léptéknövelés mellett is. A kutatás folyik tovább, felfedezik az ameríciumot és a kúriumot. Ezek a kísérletek egészen addig nem hoznak sikert, amíg Seaborg elő nem áll az aktinoidák f-mezőbe való sorolásával, a lantanoidák analógiájára 5f-elemként jelölve őket. Az új periódusos rendszert 1945-ben közlik a *Chemical and Engineering News*-ban. A kortársak közül ezt sokan meglehetősen vad elképzelésnek tartják, Seaborg viszont azzal érvel, hogy az aktinoidák maximális oxidációs állapota +3. (Seaborg nem tudott Charles Janet 1928-as, hasonló javaslatáról.)

1946-ban visszatér a Berkeleyre, ahol 1958-ig további hat transzurán elemet fedeznek föl. Közben McMillannel megosztva 1951-ben kémiai Nobel-díjjal tüntetik ki (39 évével a mai napig ő a legfiatalabb díjazott). A 99-es és 100-as rendszámú elemet mintegy véletlenül sikerül izolálniuk az Eniwetok-atollon végzett kísérleti termonukleáris robbantás romjai közül. Ebből születik az einsteinium és a fermium. Később a mendelévium (1956) és a nobélium (1958) azonosítása zárja a sort. 1954-ben a Berkeley Radiation Laboratory helyettes igazgatójává választják, működése alatt több tucat izotópot karakterizálnak. Közben még arra is marad ideje, hogy a Nyugati-parti egyetemek atlétikai szövetségét megszervezze, és 1961-ig a Berkeley első titkára legyen.

John F. Kennedy meghívására Washingtonba költözik, ahol tíz éven keresztül az amerikai Atomenergia Bizottság elnöki tisztét tölti be. Ő vezeti a kísérleti atomrobbantások korlátozásáról szóló tárgyalásokat, és tíz amerikai elnök nukleáris tanácsadójaként szorgalmazza az atomenergia békés célú felhasználását. Élén jár a globális nukleáris biztonság megteremtésében. Az elnöki székből töltött évei alatt megduplázódik a természettudományos kutatásokra fordított támogatások összege. Tudományos téren az Oak Ridge-i laboratórium transzplutónium nehézelem-kutatásait egyengeti.

1971-ben visszatér a Berkeleyre, ahol még nyolc évig aktívan részt vesz a kutatások vezetésében (ezen időszak alatt 65 PhD-hallgatója volt). Haláláig a Lawrence Berkeley National Laboratory társigazgatója marad. Számtalan kintitetés tulajdonosa és 50 díszdoktori cím birtokosa. Még életében róla nevezik el a 106-os rendszámú elemet. Tudományos művein túl híres könyve az *A Chemist in the White House: From the Manhattan Project to the End of the Cold War*. 1998 augusztusában egy ACS konferencián szélütés éri, fél évre rá meghal.

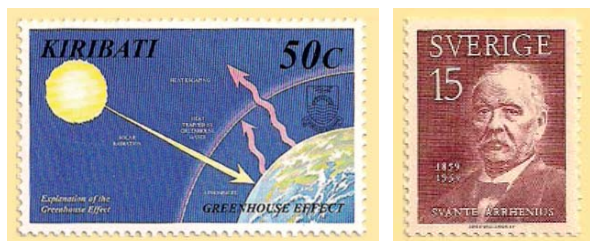
(Források: J. Michl, M. A. Fox, *Biogr. Mem. Fell. R. Soc.* 1998, **44**, 129; M. J. S. Dewar: *A Semiempirical life*, American Chemical Society, 1992.)

„A felfedezésben van valami gyönyörű szép. A zenében van matematika, a természetet leíró tudományban és költészetben van valami közös, és egy molekulában a maradéktalan formai tökéletesség. Az egyetemes tudás tükrében mesterségesnek hat az a törekvés, hogy egyes tudományágakat különböző táborokba helyezzenek. A filozófus, a történész, a politológus, a közgazdász, a tudós, a költő, a képzőművész és a zeneművész együtt tart fenn minden tanult embert.”



A légkör kémiája: üvegházhatás

Az üvegházhatás elméletének alapjait Jean Baptiste Joseph Fourier (1768–1830) francia matematikus már 1824-ben lefektette. Felismerte, hogy néhány atmoszférikus gáz elnyeli a földfelület-ről vagy a légkör alsó rétegéből kibocsátott hősugárzást, majd újra emittálja – nagyrészt a földfelszín felé. Így a légkör a napfényen kívül hosszú hullámú, infravörös sugárzás formájában is energiát vesz fel.



A svéd kémikus, Svante August Arrhenius (1859–1927) feltételezte, hogy a fosszilis tüzelőanyagok elégetésével olyan nagy mennyiségű szén-dioxid kerül a légkörbe, amely Föld soha nem tapasztalt felmelegedését okozhatja.



A szén-dioxid koncentrációja a légkörben 0,04%, mégis ez okozza az ipari forradalomtól számított globális felmelegedés 50%-át. További üvegházgázok: a vízgőz, a metán, a dinitrogén-oxid és az ózon.

Az emberi tevékenység révén megnőtt a légkörben az üvegházgázok mennyisége. A legjelentősebb tényező a fosszilis tüzelőanyagok felhasználása az energiatermelésben. Ebben nem kis hányad írható a közlekedési eszközök – az autók, a vasút és a lé-



az üvegházhatásért felelős gázok koncentrációja és az éghajlat-változás közti összefüggést.



zást analizálva meghatározható a légkör összetétele.

Megállapították, hogy a légkör szén-dioxid-tartalma az Antarktison 25 év alatt 11%-kal nőtt.

Az éghajlatváltozás káros következményeit napjainkban is tapasztaljuk. Ilyenek például a Csendes-óceán vidékén az El Niño-jelenség 1990 és 1995 közötti, szokatlan hosszú meleg fázisa, az utóbbi száz évben a tengerszint 10–25 cm-rel való emelkedése, a hurrikánok gyakorisága és erejének fokozódása, a gleccsek olvadása és az Alpokban a hótakaró visszahúzódása.

A távoli kilátások sem rózsásak: a sarkokon a jég olvadása, a tengerszint további emelkedése, a szárazságok és az áradások bekövetkezése.

1992-ben Rio de Janeiróban az ENSZ kezdeményezésére kötötték meg az éghajlat-változási keretegyezményt. Ezt követte 1995-



ben Berlinben a Kiotói Csúcs Világtalálkozót előkészítő konferencia. A részt vevő fejlett ipari országok nem tudtak konkrét célokban és határidőkben megegyezni az üvegházhatású gázok kibocsátását illetően. 1997-ben Kiotóban azonban a keretegyezmény kiegészítő jegyzőkönyvében az üvegházhatású gázokra már kibocsátási kvótákat is előírtak.

A klímavédelem érdekében legyünk eredményesebbek, mint a politikusok!

Boros László

gi forgalom – rovására. A mezőgazdasági termelés és az őserdők irtása is növeli a légkör szén-dioxid- és metántartalmát.

A jégmag-mintákba bezárt gázbuborékok és bizonyos geológiai minták analízise bizonyítja





TÚL A KÉMIAÁN

Színlátás nagyon sok dimenzióban

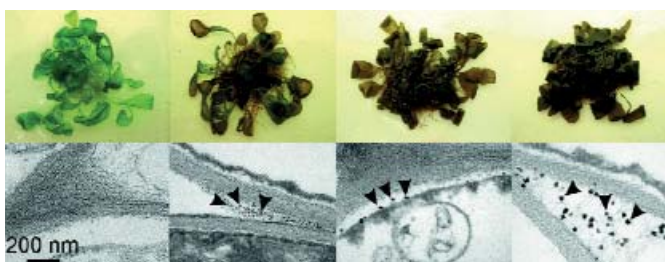
Az élőlények túlnyomó többségének színlátása három különböző színreceptoron alapul. A mai bizonyítékok szerint a méhek és az emberek nagyon hasonlóképpen érzékelik a színeket. Ezért is meglepő, hogy akad példa sokkal összetettebb látási mechanizmusra is. A nagy sáskarak (*Odontodactylus scyllarus*) szemében nem kevesebb, mint 12 különböző sajátságú színérzékelő van, amelyek a 300 és 720 nm közötti hullámhosszakra érzékenyek, vagyis elvileg más élőlényeknél sokkal több információ alapján tudják azonosítani a színeket. Ehhez képest élettani kísérletek szerint szín-megkülönböztető képességük egyáltalán nem kiemelkedő. A vizsgálatok eredménye szerint a sok érzékelő elsődleges funkciója az, hogy ez a rákfaj egyes fontos színeket nagyon nagy sebességgel legyen képes felismerni természetes környezetében. *Science* 343, 411. (2014)



Növényi palládiumkatalizátor

Angol tudósok az Európában, Ázsiában és Afrikában is őshonos lúdfű (*Arabidopsis thaliana*) magjait reagáltatva K_2PdCl_4 oldattal olyan palládium nanorészecskéket állítottak elő, amelyek a Suzuki-reakcióban hatékonyabb katalizátornak bizonyultak, mint a kémiai módszerekkel előállított palládium-acetát, vagy a hordozóra felvitt elemi palládium. A részecskék egynapos reakcióban keletkeztek, átlagos átmérőjük 2–6 nm volt, s felhasználás előtt nitrogénben hőkezelték őket. A katalitikus felhasználásnál még fontosabb, hogy a módszer segítségével valószínűleg hulladékokból is ki lehet vonni a palládiumtartalmat, így az eljárás akár az utóbbi időben terjedő fitobányászat egyik zászóhajója is lehet.

PLOS ONE 9, e87192. (2014)



CENTENÁRIUM



Ross Aiken Gortner:
The Lowest Temperature
Obtainable with Ice and Salt
Science, Volume 39, pp. 584–585.
(1914. április 17.)

Ross Aiken Gortner (1885–1942) amerikai biokémikus volt. A Minnesotai Egyetem Mezőgazdasági Biokémia Intézetét 25 éven át vezette.

Outlines of Biochemistry című műve kora egyik legismertebb tankönyve lett. Mintegy 300 tudományos cikk szerzője volt, s a *Journal of the American Chemical Society*, a *Journal of Physical Chemistry* és a *Chemical Abstracts* szerkesztőjeként is dolgozott.

APRÓSÁG

Noha az oxigéngáz színtelen, a cséppfolyós oxigén kékes színű.



Cápa fog- mikroszkópia



A cápák nagyon sokat használják a fogaikat, így azoknak különösen ellenállóknak kell lenniük. Japán kutatóknak speciális transzmissziós elektronmikroszkópiával (TEM) nemrégiben sikerült tisztázni, mi biztosítja a fogak kivételes szilárdságát. A szokásos TEM-méréseknél a nagy energiájú elektronnyaláb roncsolja is a mintát, ezért speciálisan kifejlesztett, igen kis dózisoskat használó módszerre volt szükség. A mikroszkópos képeken az egyes atomokat is azonosítani lehetett. A cápa fog zománcát elsősorban $Ca_5(PO_4)_3F$ összetételű fluorapatit alkotja, amelyben a fluoratommagok a kalcium-, foszfor- és oxigénatommagok által alkotott hatszögek középpontjában találhatók. Az atomok távolságai arra utalnak, hogy a kalcium és a fluor között akár kovalens kölcsönhatás is lehet, tehát a fluornak központi szerepe van a kedvező mechanikai tulajdonságok kialakításában.

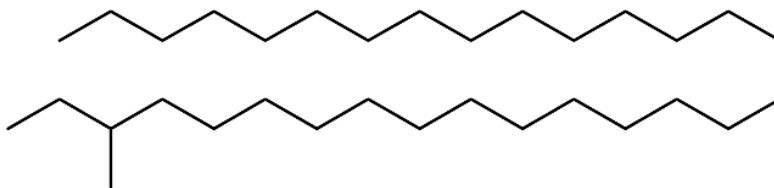
Angew. Chem. Int. Ed. 53, 1543. (2014)

Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt
Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lente.g.mkl@science.unideb.hu.



A HÓNAP MOLEKULÁJA

A 3-metil-hentriakontán ($C_{32}H_{66}$) a világ nagy részén honos borostyánsárga hangya (*Lasius flavus*) és fekete hangya (*Lasius niger*) feromonja. Csak a királynők szervezetében termelődik, s elsődleges fiziológiai funkciója a dolgozók nemzőképtelenségének folyamatos fenntartása, ezért a vegyület a hangyaboly szociális rendjét is szabályozza. Sok más hangya- és méhfaj feromonjai hasonló szerkezetű, hosszú láncú szénhidrogének.

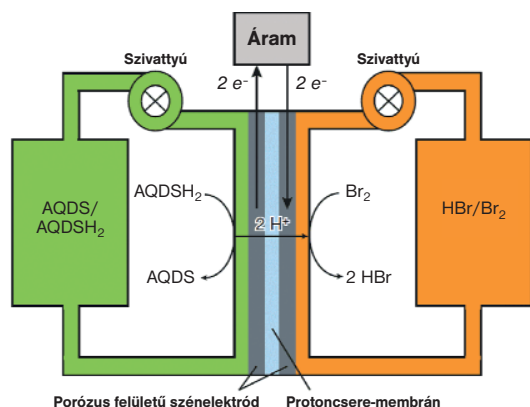


Science 343, 287. (2014)

Áramlósos elem

Habár szél- és napenergia formájában a Földön igen jelentős lehetőség van elektromos áram előállítására megújuló forrásokból, ezekre általában jellemző, hogy időzítésük nem igazodik a felhasználáshoz, vagyis szükség van az elektromos áram tárolására. Ennek új lehetőségére világítottak rá egy brómot és kinonokat tartalmazó, elektrolitáramláson alapuló elem formájában. Ilyen akkumulátorokban megoldható, hogy viszonylag kicsi elektródokkal is nagy mennyiségű oldat érintkezzen. A legrészletesebben tanulmányozott példában a 9,10-antrakinon-2,7-diszulfonsav és a bromidion közötti, visszafelé spontán lejátszódó reakció volt a galvánelem alapja. Az áramlás biztosítja, hogy az elem maximális terhelés esetén is hosszú ideig működhessen.

Nature 505, 195. (2014)



Memóriajavító koffein

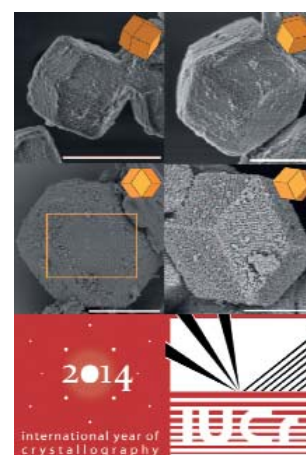
Az egyetemi hallgatók megnövekedett kávéfogyasztása vizsgaidőszakban nem a véletlen műve: a legújabb kutatások szerint a koffein jelentősen segíti az emberi memória működését. Amerikai kutatók egy placebóval való összehasonlítást is alkalmazó kísérletsorozatban azt mutatták ki, hogy 24 órával korábban látott képekre sokkal jobban emlékeznek azok az emberek, akik kb. egy csésze erős kávénak megfelelő mennyiségű, azaz 200 mg koffeint fogyasztottak a képek megnézése közben. Az eredmények szerint a pozitív hatás elsősorban a mintázat-felismerési képességekben mutatkozott meg. A hatás mechanizmusa nem világos, de a szervezetben a koffein-fogyasztás valószínűleg a norepinefrin nevű hormon és neurotranszmitter mennyiségét növeli. *Nature Neurosci.* 17, 201. (2014)



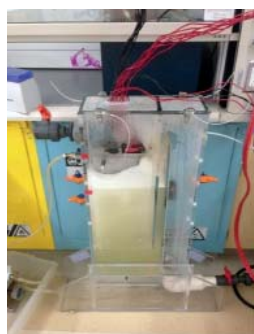
DNS-vezérelt nanorészecske-kristályosítás

A kristályosodással kapcsolatban már évszázadok óta folynak kutatások, a folyamat időnként mégis meglehetősen kiszámíthatatlan. Az ilyen nehézségek nanorészecskék kristályosításánál is jelentkeznek. A szabályozást DNS-sel való módosítás révén azonban meg lehet valósítani; ezt a ma nanoméretben legnépszerűbb fém, az arany esetében bizonyították. Napokig tartó lassú hűtéssel nagyon jól reprodukálható alakú és méretű kristályok állíthatók elő, amelyek szerkezete megfelel az elméleti számításokkal előrejelezhető úgynevezett Wulff-egyensúlynak. A tapasztalatok szerint a DNS-szálak közötti kölcsönhatások a nanorészecskék között olyan rendezőszerepet tölthetnek be, mint amilyenek az atomok kristályszerkezetbe rendeződésénél is működnek.

Nature 505, 73. (2014)



Arzénmentesítés energianyereséggel



Délkelet-Ázsiában az ivóvízben lévő arzéntartalom jelentős közegészségügyi probléma. A gond kémiai megoldásának első lépése általában a mérgezőbb arzén(III) oxidálása arzén(V) formává, amely aztán már könnyebben eltávolítható. Egy ötletes elektrokémiai megoldás segítségével az oxidálást úgy is meg lehet oldani, hogy közben a katódon vízből hidrogén fejlődik, vagyis a befektetett elektromos energia egy része visszanyerhető. Az eljárás kulcsa az anód anyaga, amely biztattal dópolt titán-dioxid; ez biztosítja az elektrolízis hatékonyságát és szelektivitását.

Environ. Sci. Technol. 48, 2059. (2014)

MEGEMLÉKEZÉS

Nánási Pál (1923–2013)

A debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem Természettudományi Karának egykori dékánja, a Biokémiai Tanszék létrehozója, a KLTE Baráti Kör alapító elnöke, a Magyar Kémikusok Egyesülete Hajdú-Bihar Megyei Csoportjának 1970 és 1985 közötti elnöke 2013. december 23-án örök-e megpihent.



Szeptemberben, 90. születésnapján találkoztunk vele utoljára, akkor még nem gondoltuk, hogy ilyen közel a végleges elválás ideje.

Ismét szegényebbek lettünk, hiányzik egy igaz, hiteles ember, egy biztos pont,

egy tudós tanár, a kollégáit és a hallgatóit tisztelő, becsülő pedagógus, aki közel hét évtizedet töltött a Debreceni Egyetemen. Számunkra ő volt a professzor, aki követendő példát adott ember-ségből, munkaszeretetből, becsületes helytállásból, egymás irán-ti tiszteletből s minden tettünkkel szembeni igényességből.

Nánási Pál 1923. szeptember 17-én született Debrecenben, szinte egész életében itt élt. A Református Főgimnáziumban érettsé-giztet. Az ott kapott lelki és szellemi utatvaló és a szülői ház sze-retetete, gondoskodása formálta embertársaira figyelő és megértő, kiegyensúlyozott emberré. A Debreceni Magyar Királyi Tisza Ist-ván Tudományegyetemen végzett 1945-ben.

Tudományos pályáját egyetemi hallgatóként mint externista kezdte az Orvosi Vegytani Intézetben. A diploma átvétele után a Tankó Béla vezette Biokémiai Intézetben írta első közleményeit és egyetemi doktori disszertációját is. Bognár Rezső akadémikus meghívta a Szerves Kémiai Tanszékre, ahol sikeres kutatóvá válik, közleményei rangos folyóiratokban jelennek meg (Nature (1953) 171, 475.; J. Chem. Soc. 1953–55, több cikk), megvédi kandi-dátusi („A glikozamin-származékok kémiaja” címen, 1956) és akadémiai doktori értekezését („Vizsgálatok az N-aril-glikozil-amin-származékok területén”, 1966). Egyetemi tanárrá nevezik ki 1967-ben. Ő szervezett elsőként (1966) a magyarországi tuda-mányegyetemeken biokémiai tanszék. A Tanszék fennállásának közel 50 éve alatt nemzetközileg elismert kutatóhellyé vált. A 80-as évek elején tanszékét mint a „debreceni iskolát” említik, és Ná-nási Pált a hazai természettudományos alap kutatás egyik leg-többet idézett tudósaként jegyzik. A Tanszékről több mint 300 publikáció kerül ki jelentős folyóiratokba, egyetemi doktori, kandidátusi, akadémiai doktori értekezések születnek. A kutatás feltételeit professzor úr kimagaslóan jó szervezőmunkája tette le-hetővé és az az alkotói légkör, amit Ő teremtett. Munkatársait atyai gondoskodással irányította, soha nem parancsolt, vagy uta-sított, csak javasolt, hagyott teret az egyéni ambícióknak, így vál-tunk önálló kutatókká. Az életünk minden területére hatással volt, ma azt mondanánk, igazi menedzser volt. Gyümölcsöző kül-földi kapcsolatokat épített, ami munkatársai előrehaladását is szolgálta. Kimagasló diplomáciai érzékkel járult hozzá az akkori debreceni egyetem jó partneri kapcsolatainak alakulásához, a gyógyszerészképzés elindításához, talán a későbbi egyesüléshez is. Az országos tudományos életben, a TMB különböző testületei-ben is eredményesen képviselte valamennyi kutatóhely azonos mérték szerinti megítélését.

Ha tanított, nemcsak tanár volt, ha a laboratóriumban dolgo-zott, nemcsak tudós, hanem mindig teljes ember. A hallgatók

emberséges, határtalanul jóindulatú, segítőkész tanárnak ismer-ték. Nála még a vizsgák sem a szokásos szorongásokat váltották ki. A laboratóriumban még nyugalmazott professzor emeritus-ként is rendszeresen kísérletes munkát végzett. Tanítványai, volt kollégái mindvégig biztosítottak számára munkahelyet és mun-kalehetőséget szeretett egyetemén. A KLTE Baráti Körének örök-ös elnökeként figyelme kiterjedt az alma mater egykori diákjai-ra is. Vallotta, csak a munka hozhat felemelkedést mind az egyén, mind pedig a közösség számára. Egy olyan talentumot kell nél-külöznünk, aki örült munkatársai sikereinek, soha meg nem bán-tott senkit, aki nem szerzett ellenségeket, haragosokat. Biztos volt abban, nemcsak a nagy dolgok, hanem a mindennapok kis ese-ményei is képesek jó irányba befolyásolni életünket. Egész életé-ben optimista volt és boldog, ami a szakmai sikerei mellett sze-rető családjának köszönhető. Munkáján kívül nagy szenvedélye az utazás volt, mindig az őt jellemző szerénységgel, felkészülten kelt útra, meggyőzően beszélt a művészetekről, a történelemről és az illető terület életfilozófiájáról is.

Professzor úr! Köszönjük példamutató, gazdag életed minden tanácsát, minden gyümölcsöt, mélységes emberségedet, szerete-ted felénk irányuló gondoskodásodat, jó kedélyedet, életszerete-tedet. Ezek a Te hagyatékaid volt munkatársaidnak, egykori hall-gatóidnak. Mindnyájunknak hiányozni fogsz. Tőled kapott örök-ségünket kötelességünk megőrizni, méltónak maradni Hozzád, az elveidhez, a Kossuth Egyetemhez. Nyugodj békében, amit tet-él, nem feledjük, nem feledhetjük.

Lenkey Béla

KÖNYVISMERTETÉS

Egy nagy munka eredménye

Tömpe Péter: *A Magyar Kémikusok Lapja Repertórium* (1946–2011), 2014.

Tömpe Péter mindig is szerette az igazán nagy lélegzetvételi munkákat. Ilyenek voltak Fabinyi-kutatásai vagy az MKE 2007-es Centenárium Emlékkönyvének főszerkesztői munkálatai. A legutóbbi munkája is igen fajsúlyos. Nem kisebb feladatra vállal-kozott, mint a Magyar Kémikusok Lapja repertóriumának ösz-szeállítására. A repertóriumot Móra László (1914–2009) tudomány-történész emlékének ajánlja.

A repertórium négy részre osztható. Az első a Bevezető. Itt Tömpe Péter röviden bemutatja a Magyar Kémikusok Lapját. Ezek után a folyóirat főszerkesztőit mutatja be, és azokat az új-donságokat és sajátosságokat, amelyeket egy-egy főszerkesztő hozott magával a lap életébe. A bevezető végén pedig köszönetet mond Süli Erika szerkesztőségi titkárnak.

A következő rész Móra László 2006-ban írott előszava. Innen is látszik, hogy Tömpe Péter többéves munkát vállalt, mire elké-szült a repertórium.

A harmadik rész címe: „Szerzők szerinti adatok (1946–2011)”. Ez a rész (7–133. oldal) névsorban sorolja fel az első szerzőt, cí-met, évfolyamot, évet, hónapot, oldalszámot és a társszerzőket. Tömpe Péter közel 6000 publikációt elemez, ami évenként nagy-jából 90 tudományos és szakcikket jelent. Jelen sorok írójának igen nagy öröm és megtiszteltetés, hogy egy kötetben említik a nevét és a publikációit olyan szellemi felhőkarcolókkal, mint pél-dául a kötetben szereplő akadémikusok, tudósok és gyakorló szakemberek.



Az utolsó rész (134–256. oldal) az „Évek szerinti címjegyzék”. Itt az előző rész publikációi és szerzői szerepelnek időrendi sorrendben 1946-tól egészen 2011-ig.

Mindent összegezve: Tömpe Péter hatalmas és értékes munkát végzett a repertórium elkészítésével. Ez a repertórium a múltból és jelenből merít, de nem csak nekünk szól. Szól a jövő kémikusainak, tudománytörténészeinek is, és alapját képezheti jövőbeli kutatásoknak is.

Ménes András

TUDOMÁNYOS ÉLET

XI. Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Konferencia

Hajdúszoboszló, 2013. október 2–4.

Immár tizenegyedik alkalommal került sor a Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Konferenciára, ezúttal a már őszi színekben pompázó Hajdúszoboszlón. A rendezvényt Egyesületünk szakosztályi szinten működő Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Társasága (MKE-KATT) szervezte együttműködve az Egyesület Környezetvédelmi Szakosztályával és Élelmiszerkémi Szakosztályával, továbbá a Méréstechnikai Automatizálási és Informatikai Tudományos Egyesülettel.

A rendezvény szervezéséhez és lebonyolításához anyagi és szakmai támogatást nyújtott a Vidékfejlesztési Minisztérium.

A hagyományosan kétévenként megrendezett konferencia tudományos céljait, a szervezői szándékokat az „Innovatív környezetdiagnosztikai módszerekkel és technológiákkal az egészségszebb emberi környezetért” alcím tükrözte.

A XI. KAT Konferenciát Simonné Sarkadi Livia, Egyesületünk elnöke, Androsits Beáta, Egyesületünk ügyvezető igazgatója, továbbá Princz Péter, az MKE KATT, valamint a XI. KAT Konferencia Szakmai Előkészítő Bizottságának elnöke nyitotta meg.

A konferencia nyitó előadása a Vidékfejlesztési Minisztérium részéről hangzott el: Kiss András László vízi közmű referens, a minisztérium Vízügyi Helyettes Államtitkársága, Vízellátási, Szennyvízelvezetési és -tisztítási Osztályának képviselőként tartott mindannyiunkat érintő, aktuális témakörben előadást „Ólomcsövek és egyéb, ivóvízzel közvetlenül érintkező szerelvények, a határérték változását megelőző időszak kihívásai a jogalkotó számára” címmel.

A szakmai program ezután a korábbiakhoz hasonlóan plenáris és szekció előadások keretében zajlott.

A plenáris előadások a következők voltak:

- Licskó István, Laky Dóra (BME Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék): Ivóvízminőség-javító program Magyarországon;
- Kürtössy Jenő (Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala): Az innovatív technológiák megvédése;
- Szerleticsné Túri Mária, Szeitzné Szabó Mária (Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Élelmiszerbiztonsági Kockázateértékelési Igazgatóság): Az étrendi kockázatbecslés módszerei – európai gyakorlat és fejlesztési irányok.

A szekció-előadásokat nyolc szekcióba sorolta a Szakmai Előkészítő Bizottság; hét tematikus témakört alakított ki, a nyolcadik szekció pedig egy igazi újdonság volt, az ifjúsági szekció, melynek keretében 10–10 percet kaptak középiskolás diákok, hogy a konferencia valamelyik tematikus szekciójába sorolható eredményeikről beszámolhassanak. A témaköröket illetően az

aeroszolk és porrészecskék vizsgálatával foglalkozó 2. szekció és az 5. „Informatikai” szekció számított újdonságnak. A szekció-előadásokra vonatkozó adatokat táblázatban foglaljuk össze.

Adatok a szekció-előadások bemutatására			
A szekció száma és neve	Az előadások száma		
	Szóbeli	Poszter	Összesen
1. Analitikai módszerek a szennyezettség, illetve az összetétel meghatározására	15	3	18
2. Analitikai módszerek és eszközök aeroszolk, valamint porrészecskék vizsgálatára	8	–	8
3. Az élelmiszer-minőség és a környezetvédelem kapcsolata	9	3	12
4. Innovatív ivó-, iparivíz- és szennyvízkezelési eljárások	5	4	9
5. Informatikai eszközök a mérési adatok és vizsgálati eredmények értékeléséhez	8	1	9
6. Innovatív környezettechnológiai eljárások	3	1	4
7. Környezeti állapotfelmérések	4	1	5
1–7. összesen	52	13	65
8. Ifjúsági szekció – középiskolások bemutatkozása eredményeik ismertetésével 10–10 percben	6	–	6
Mindösszesen	58	13	71

A fentieket összefoglalva tehát a szakmai program összesen 62 szóbeli és 13 poszter előadást tartalmazott.

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

A rendezvényt Androsits Beáta, az MKE ügyvezető igazgatója, majd Simonné Sarkadi Livia, az MKE elnöke zárta be.

A XI. KAT Konferencia – a hagyományoknak megfelelően – műszerkiállítással egybekötve, 16 kiállító részvételével került lebonyolításra.

A szervezők örömmel állapították meg, hogy a több mint 150 résztvevő által képviselve volt a felső- és középfokú oktatás, az akadémiai és a vállalkozói szféra, továbbá az államigazgatás. A Szakmai Előkészítő Bizottság külön kiemeli a konferencia titkárságának színvonalas munkáját. Az érdekes program és a kitűnő szervezés vonzóvá tette a résztvevők körében a soron következő – 2015-ben rendezendő – KAT Konferenciát. Kiemelésre érdemes volt a mind a diákok, mind a hallgatóság számára érdekes és értékes ifjúsági szekció, melyre a jövőben is számítanak a szervezők.

Felhívjuk az olvasók szíves figyelmét, hogy a konferencia szakmai programjára és a kiállítókra vonatkozó információk, továbbá a konferencia határozatait és ajánlásait megtalálhatók a konferencia <http://www.kat2013.mke.org.hu/> címen elérhető honlapján. A határozatokat és az ajánlásokat az alábbiakban ismertetjük.

Buzás Ilona

A XI. Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Konferencia kiemelt támogatója:





A XI. Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai (KAT 2013) Konferencia határozatai

A KAT 2013 konferencia ajánlásai legyenek közzétéve a Magyar Kémikusok Egyesülete (MKE) honlapján, a Magyar Kémikusok Lapjában, és kerüljenek megküldésre a Vidékfejlesztési Minisztériumnak, a Nemzeti Erőforrás Minisztériumnak, az Országos Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Főfelügyelőségnek, a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatalnak, az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálatnak és az Országgyűlés Fenntartható Fejlődés Bizottságának.

A XII. KAT Konferencia 2015. évben – a hagyományoknak megfelelően – október hónapban kerüljön megrendezésre.

Tekintettel a környezetvédelmi analitika, technológia, valamint a környezet állapota és az élelmiszerminőség közti szoros kapcsolatra, a XII. KAT Konferencia szakmai programjában is szerepeljenek fenti témakörök.

A XI. Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Konferencia ajánlásai

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

A talajszennyezés térbeli kiterjedésének (elő)vizsgálata

A szennyezés térbeli kiterjedésének meghatározása – zavartalan talaj-magminták, valamint talajvíz-minták vételén és analitikai vizsgálatán alapuló – hidrogeológiai feltárással történik. A feltérési (fúrási) helyek kiválasztására általában több lépcsőben kerül sor. Az 1. lépcsőben – a kérdéses terület helyszíni bejárása során, a helyi adottságok figyelembevételével – kiválasztott feltérési helyek mintáinak vizsgálata rendszerint csak a szennyezés mennyiségi és térbeli viszonyainak durva becslésére ad lehetőséget. A szennyezettség pontosabb értékeléséhez el kell végezni a 2. feltérési lépcső feladatait, ami – a feltérési 1. lépcsőjében szerzett információk alapján kiválasztott helyeken – egy ismételt (zavartalan talaj-magminták, valamint talajvíz-minták vételén és analitikai vizsgálatán alapuló) hidrogeológiai feltérést jelent.

Illékony szennyezőanyagok (szénhidrogének, szerves oldószerek stb.) esetében a hidrogeológiai feltérások költség- és idővonzata jelentősen csökkenthető – az in situ módon, korszerű műszeres analitikai eljárásokkal végezhető – talajlevegő mintavétellel és analízissel. A talajlevegő vizsgálatok eredményei lehetővé teszik a hidrogeológiai feltérások (fúrások) helyének, egy lépésben történő, optimális kiválasztását.

Szervetlen mikroszennyezők (kadmium, króm, ólom stb.) esetében – amennyiben a szennyezett terület fákkal vagy bokrokkal sűrűn borított és a szennyeződés folyamata a vegetációs időszak vége előtt megkezdődött – a szennyezett terület lehatárolását geobotanikai vizsgálattal (fa- és bokrlevél gyűjtéssel és analízissel) célszerű kezdeni. A levelek és a növények gyökérzónájához tartozó talaj, talajvíz, ill. felszínalatti víz szervetlen mikroszennyező koncentrációja között ugyanis szignifikáns kapcsolat áll fenn. Ez azt jelenti, hogy a geobotanikai vizsgálatok eredményei lehetővé teszik a hidrogeológiai feltérások (fúrások) helyének, egy lépésben történő, optimális kiválasztását, azaz a szennyezett terület előzetes geobotanikai vizsgálatával a hidrogeológiai feltérások költség- és idővonzata jelentősen csökkenthető.

Összefoglalva: Illékony szennyezőanyagok és szervetlen mikroszennyezők okozta talajszennyezés térbeli kiterjedésének vizsgálatát javasoljuk talajlevegő, valamint geobotanikai vizsgálatokkal kezdeni.

Mintavétel a jövő nemzedékének

Az analitikai kémia fejlődésével az utóbbi 20–30 évben olyan, újabb szennyezőanyagok nagyérzékenységű 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 szervetlen és szerves mikroszennyezők koncentrációja a 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 élelmiszer-mintákat kell gyűjtenünk és azokat alacsony hőmérsékleten, fagyasztással konzerválni kell. Ilyen célú mintafagyasztók felállítására több országban már sor került.

A fentieknek megfelelően javasoljuk a reprezentatív mintagyűjtés megszervezését és elkezdését, valamint egy országos fagyasztóhelyiség felállítását. A program lebonyolításához a Magyar Kémikusok Egyesülete (MKE) kész szakmai segítséget nyújtani. (A program a X. KAT Konferencia ajánlásai között már szerepelt.)

Szennyvíztisztítás

A kórházak és egyéb egészségügyi intézmények biológiailag nem, vagy nehezen bontható, magas antibiotikum tartalmú szennyvizei a kommunális szennyvíz-csatornába kerülve – a jelentős hígulás ellenére is – károsan befolyásolhatják az eleveniszapos technológiával működő szennyvíztisztító telepek működését. Fentiek alapján javasoljuk a kórházi és egyéb egészségügyi szennyvizek elkülönített tárolását és kezelését.

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 program a X. KAT Konferencia ajánlásai között már szerepelt.)

Ivóvízkezelés

Magyarországon a közüzemi ivóvíz-ellátás által szolgáltatott víz ólomkoncentrációja – 2013. december 25-ét követően – nem haladhatja meg az EU Ivóvíz Irányelvben rögzített 10 mikrogramm/literes határértéket.

Annak ellenére, hogy a közüzemi ivóvíz-szolgáltatók által a hálózatba vezetett ivóvíz minősége megfelel az előírásoknak – a hálózatba épített ólomcsövek okozta másodlagos szennyezés következtében – fogyasztói oldalon, az ólomkoncentráció sok esetben meghalad(hat)ja a fenti határértéket. A probléma az ólomcsövek cseréjével szüntethető meg, ami azonban lakossági fogyasztók esetében még évtizedeket vehet igénybe. Azokban az esetekben ahol ólomcsövek csak a fogyasztói oldalon találhatók, a probléma ideiglenesen csökkenthető, esetleg kiküszöbölhető a vezeté-



kes ivóvíz első – a hálózatban hosszabb ideje tartózkodó, erősen szennyezett – részleteinek kiöntésével, illetve nem ivóvízként történő felhasználásával.

Az elmondottak alapján javasoljuk (1) a lakosság széles körű tájékoztatását az ólomcsövek okozta esetleges vízminőségi problémákról, (2) a problémák végleges megoldásához szükséges lakossági hozzájárulásról, (3) az ideiglenes megoldás lehetőségéről, (4) az ideiglenes megoldás szakmai részleteiről, annak várható eredményéről és az eredmény eléréséhez ajánlott helyszíni vizsgálatokról.

Szellemi termékek védelme

Napjainkban, amikor a világkereskedelem több mint 70%-át a szellemi termékek adás-vétele teszi ki, a hazai kutatás-fejlesztési eredmények jelentős része – sajnálatos módon, védettség hiányában – azonnal közkinccsé válik, azaz, mint termék nem értékesíthető. A probléma enyhítése érdekében javasoljuk a kutatás-fejlesztési tevékenységek során előállított (létrehozott) szellemi termékek – hazai és nemzetközi – szabadalmaztatásának adminisztratív eszközökkel történő ösztönzését, a szellemi termék jog megszerzésével és fenntartásával kapcsolatos költségek csökkentését.

A határozatokat és az ajánlásokat összeállította

Princz Péter

.....

Számadás az SZBK-ban

„Relatív jó a helyzetünk”

Az MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpontjában régi hagyomány, hogy a főigazgató munkatársai előtt összegzi az előző esztendőben elért eredményeket, beszámol az intézmény anyagi helyzetéről, ecseteli a gondokat, és ismerteti a jövőre vonatkozó terveket és lehetőségeket.

Ormos Pál főigazgató az idén január közepén invitálta kutatóközponti ülésre az SZBK összes dolgozóját, hogy együtt szembe-ülnének a 2013-as esztendőben végzett munkával, a sikerekkel és a nehézségekkel. Az intézményvezető a kutatók publikációs tevékenységéről szólva elmondta: az utóbbi hat évben erre a fluktuáció volt a jellemző. A dolgozatok számának csökkenését 2011-ben föllendülés követte, az akkori 230 cikkel szemben tavaly valamivel kevesebb, 212 tanulmány jelent meg a különböző folyóiratokban. Ezt a hullámzó teljesítményt tükrözi az impaktfaktorok alakulása is: a három évvel ezelőtti 734-ről tavaly ez a szám 622-re csökkent. Az intézetenkénti eloszlás ezúttal sem okozott meglepetést, ha csak nem azt, hogy a mindig vezető Biokémiai Intézet előnye még számottevőbb lett: SZBK-s és kollaborációban készített összes közleményük száma 82, összes impaktfaktoruk 286 volt. A Növénybiológiai és a Biofizikai Intézet mögött „végzett” a Genetikai Intézet 43 közleménnyel és 118-as impaktfaktorral. A Biokémiai Intézet látványos szárnyalásának okát a főigazgató abban látja, hogy az újonnan alkalmazott fiatalok megtalálták helyüket ebben a közösségben, és erősítést jelentett, hogy az akadémikus Kondorosi Éva csoportja is ehhez az intézethez csatlakozott.

Évről évre érdeklődés kíséri a Hirsch-lista kivetített első 30 helyezettjének névsorát is. A rangsort ezúttal is Nagy Ferenc (Növénybiológiai Intézet) vezeti 57-es indexszel, őt követi Kondorosi Éva (Biokémiai Intézet) 45-tel és Vass Imre (Növénybiológiai Intézet) 42-vel. Érdekessége az életmű minősítéseként számon tartott teljesítmény értékelésnek, hogy 23-as indexszel bekerült a legjobb

bak közé a fiatal, Lendület-programos Pál Csaba (Biokémiai Intézet) is. Az egyik hozzászóló kutató megjegyezte: az értékeléskor figyelembe kellene venni, hogy az összes cikk fele nem önálló munka. A valóságos egyéni teljesítményt ugyanis az mutatja, ki-nek mennyi a saját részvétele egy-egy kutatási eredményben. Nem mindegy, hogy valaki 3–4 szerzős dolgozatot közöl, vagy 50-en, akár 100-an járulnak hozzá a munkához. Vannak ugyanis olyan csoportok, amelyek nem a saját érdemeik alapján, hanem ki tudja, milyen arányú együttműködésük révén nyernek el pályázati pénzeket, s ebből élnek. Azért húsba vágó a korrekt minősítés, mondotta, mert ennek alapján ítélik oda a támogatási pénzeket, ami létkérdése egy-egy csoportnak. A főigazgató egyetértése mellett meg is bízta a kutatót egy ilyen összeállítás elkészítésével.

A központ különös figyelmet szentel az innovációs tevékenységre is, hiszen a kutatók is tisztában vannak azzal, hogy egy eredmény igazi hasznosítása az, ha a „piac” el is lehet adni. Talvaly sajnos nem született szabadalom az SZBK-ban, márpedig szükség lenne rá. A főigazgató példaként említette Dudits Dénesnek egy ’90-es években levédett hibridjét, amely ma is viszi a pénzt az SZBK-ba. Az innováció jövője szempontjából reményt keltő az a szerződés, melyet ugyancsak Dudits Dénes és a francia Biogamma cég kötött egymással az ALR génnek a – búza szárazságtűrését célzó – felhasználására.

Miként az elődje, Ormos Pál is fontosnak és hasznosnak tartja, ha független, nagy tapasztalatú tudományos szakemberek mérik föl egy kutatóintézet teljesítményét. Nem ellenőrként, hanem tanácsaikkal segítő partnerként tekintenek a Kutatóintézeti Tudományos Tanács spanyol, amerikai, francia, német, svájci és magyar tagjaira, akik hamarosan látogatást tesznek az intézményben.

Néhány számadat, amelynek alapján teljesebb lehet az SZBK-ról alkotott kép: a Központban jelenleg négy akadémikus, 28 tudományok doktora és 134 kandidátus és PhD-fokozatot elnyert kutató dolgozik. Egyelőre az utánpótlás hiányától sem kell tartaniuk a biológusoknak: tavaly 4-en szereztek meg a tudományok doktora fokozatot, 18-an védtek meg sikeresen PhD-disszertációjukat. Az SZBK partner az egyetemi képzésben is: laboratóriumaiban 71 doktorandusz és 83 tudományos diákkörös szerez kutatási tapasztalatokat. Az eddigi évtizedek alatt sikerült életben tartaniuk régi büszkeségüket, az ITC (nemzetközi továbbképző) kurzusukat, s bár anyagi okok miatt léte többször veszélybe került, úgy tűnik, az idén is lesz folytatás. A TÁMOP-pályázat révén valószínű sikerül ismét megszervezniük az Indiából, Romániából érkező hallgatók számára az oktatást. Ennek a továbbképzésnek a létjogosultságát bizonyítja, hogy a kurzusokon eddig részt vett külföldi diákok közül 74-en szereztek PhD-fokozatot, s a világ különböző kutatóintézeteiben elhelyezkedve máig élő kapcsolatot tartanak az SZBK-val, Szegeddel.

A Központ anyagi ellátottságát ismertette Ormos Pál elmondta: a számok akár optimizmusra is okot adhatnának, hiszen tavaly az SZBK eddigi legnagyobb bevételét könyvelhették el, ám reálértéke csupán a fele ennek az összegnek, s ez csak az alapkiadásokat fedezi, helyi szinten tudományos kutatásra ebből nem futja. A kutatási támogatásra pályázniuk kell, aminek szépséghibája, hogy nem az intézetek döntenek el, mire költhetik el az elnyert pénzt. Ennek ellenére – ha az eredményeket, a beruházásokat nézzük –, „relatív jó a helyzetünk”, állapította meg a főigazgató. Ezt tükrözi az utóbbi évek kiemelkedő infrastrukturális fejlődése. Tavaly valamennyi üvegház rekonstrukcióját elvégezték, működik a digitális PCR, a kétfotonos mikroszkóp, a sejtszorter, s futotta jelentős épületfelújításokra is, melyek folytatását tervezik, bár az ezekhez szükséges források bizonytalanok. Az idei évre el-



nyert pénzből viszont beszerezhető a pásztázó elektronmikroszkóp és a pipettázó robot.

A kutatóközponti ülésen Ormos Pál átadta a Qalitas Biologica pályázat nyerteseinek járó jutalmakat és a kiváló dolgozó kitüntéseket az arra érdemeseknek.

Ch.Á.

Akadémiai Ifjúsági Díjak, 2014

Tizenöt, a Magyar Tudományos Akadémia kutatóközpontjaiban és kutatócsoportjaiban dolgozó fiatal tudós részesült az MTA székházában ünnepélyes keretek között átadott Akadémiai Ifjúsági Díjban. A matematika és természettudományok területén többek között

Madarász Ádám, az MTA Természettudományi Kutatóközpont Szerves Kémiai Intézet tudományos munkatársa „Organokatalitikus reakciók mechanizmusának elméleti tanulmányozása” című pályamunkájáért kapta meg e szép elismerést. Gratulálunk a kitüntetettnek!

2014-ben megújult a Magyar Anyagtudományi Egyesület

Az Egyesület a magyarországi műszaki és természettudományi értelmiség egyik társadalmi szervezete. Fő céljai közé tartozik az anyagtudományi és az anyagtechnológiai kutatások elősegítése, tudományos konferenciák támogatása, valamint információáramoltatás és kapcsolattartás az ipar, a kutatás és a felsőoktatás között.

Az Egyesület kiadványa a lektorált és elektronikus úton elérhető „Anyagok Világa” című folyóirat (www.kfki.hu/anyagokvilaga). Az Egyesület hozzájárul a két évente megrendezett Országos Anyagtudományi Konferencia szervezéséhez (www.oatk.hu), amin két évente ún. „MAE-díjat” adományoz.

Az 5 évre megválasztott MAE új elnöksége a következő: tiszteletbeli elnök: Prof. Gyulai József (MTA TTK MFA), elnök: Kaptay György (Miskolci Egyetem, BAY-LOGI), titkár: Balázs Katalin (MTA TTK MFA). Elnökségi tagok: Balázs Csaba (BAY-ATI), Bárszony István (MTA TTK MFA), Czigány Tibor (BME), Kónya Zoltán (SZTE), Lendvai János (ELTE), Szabó István (DE), Szabó Péter János (BME), Verő Balázs (DF), Zsoldos Ibolya (SZIE). Póttagok: Csanády Ágnes (BAY-ATI), Lukács János (ME), Réger Mihály (ÓE). Ellenőrző-bizottság: elnök: Dévényi László (BME), tagok: Kristófné Makó Éva (PE) Mertinger Valéria (ME).

Székhelye: 1121 Budapest, Konkoly-Thege M. út 29–33.

Tel.: +36 1 392 2249, fax: +36 1 392 2226,

email: balazsi.katalin@ttk.mta.hu.

KZ

Vegyipari mozaik

Tudományosan megalapozott érvekkel az atomenergiáról.

A magyar villamosenergia-ellátás helyzetéről, lehetséges és kívánatos jövőjéről cseréltek eszmét a téma ismert szakértői az Akadémián megrendezett, „Villamosenergia-ellátás Magyarországon a XXI. században” című tudományos konferencián.

Pálkás József, az MTA elnöke azért hívta össze szakmai szervezetek és akadémikusok kezdeményezésére a tanácskozást,

hogy a paksi bővítés kapcsán erősödő politikai értékelés-érvelés helyett szakmai álláspontok hangozhassanak el. A megszólalók sorát *Sólyom László* akadémikus, volt köztársasági elnök nyitotta meg, s emlékeztetett rá, hogy államfőként nyilvánosan bírálta a paksi bővítés előkészítésére vonatkozó 2009-es országgyűlési határozatot. Mint hangsúlyozta: akkor is azt szorgalmazta, és most is azt tartotta volna szükségesnek, hogy a döntést teljes körű tájékoztatáson alapuló társadalmi vita előzze meg. *Sólyom László* kifogásolta az előkészítés módját és azt, hogy a bővítéssel kapcsolatos adatokat tíz évre titkosították. Utalt rá, hogy a jövő nemzedékek országgyűlési biztosa még 2011-ben állásfoglalásban szólította fel a kormányt az előkészítés hiányosságainak pótlására, a hatásvizsgálatok nyilvánosságra hozatalára és a teljes folyamat nyilvánosságának biztosítására, de mindez azóta sem történt meg. „A bővítésről szóló határozat olyan időszakban született, amikor a világ energiatermelése válaszüton áll” – mondta az akadémikus. Szerinte az embereknek látniuk kellene az alternatívákkal számoló, három-négy generációra szóló döntés következményeit a maguk komplexitásában. A volt államfő úgy véli, hogy jelenleg még túl sok a beruházással kapcsolatban a nyitott szakmai, pénzügyi kérdés, amelyek ráadásul az ország nemzetstratégiájára és nemzetközi megítélésére is hatással vannak. *Sólyom László* ezért azt sürgette, hogy az egymás iránti kölcsönös tisztelet és nyitottság jegyében folyjon érdemi eszmecsere, hangozzanak el valódi érvek a témában.

„Megbízható, tiszta, olcsó, fenntartható és biztonságos energia van szükségünk. A nukleáris energia pedig ilyen” – mondta *Kovács Pál*, a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium energiaügyért felelős államtitkára. Szerinte az atomerőmű képes megoldani a nemzeti energiastratégia dilemmáját, vagyis a megfizethetőség, a szén-dioxid-kibocsátás csökkentése, valamint az ellátásbiztonság közötti egyensúly megteremtését. Elvitatatlannak nevezte a magyar villamosenergia-ellátás tekintetében Paks szerepét *Aszódi Attila*, a BME Nukleáris Technikai Intézetének igazgatója. Kiemelte: az ország villamosenergia-termelése nem váltható ki takarékossgal és az energiahatékonyság növelésével. Számításai szerint a tervezett bővítés megújuló energiákkal történő kiváltása kétszer annyiba kerülne, mint Paks 2 megépítése. *Felsmann Balázs*, a Corvinus Egyetem Stratégiai és Menedzsment Kutatóközpont igazgatója szerint az igazi kérdés jelenleg az, hogy most kell-e dönteni a paksi bővítésről. Véleménye szerint ugyanis egyelőre nem jósolható meg, hogy egy évtized múlva milyen kapacitásigénye lesz az országnak.

Az energetikai kérdéseket nem szabad tágabb összefüggéseikből kiragadva, kizárólag mérnöki problémaként vizsgálni – mutatott rá *Munkácsy Béla*, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karának oktatója. Mint elmondta, a fosszilis energiák mellett a nukleáris energiának is igen magas az úgynevezett energialábnyma: noha az atomerőművek szén-dioxid-kibocsátása alacsony, a teljes környezeti terhelést mutató adatoknál figyelembe kell venni például az uránbányászat okozta terhelést is. A rendszerszemlélet fontosságát hangsúlyozta *Büki Gergely*, az MTA doktora, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Intézet nyugalmazott egyetemi tanára. A beruházási költségeket mérlegelve kiemelte, hogy ebből a szempontból az atomerőmű jóval gazdaságosabb mind a fosszilis, mind a megújuló energiát hasznosító erőműveknél. Jogi, alkotmányossági szempontból vizsgálta a paksi bővítés tervét *Fülöp Sándor*, a jövő nemzedékének volt állampolgári biztosa. A szakember úgy vélte, a Magyarország energetikapolitikáját hosszú távon meghatározó végleges döntés előtt széles körű vitára van szükség, amit



az élénk társadalmi érdeklődés is jelez. *Mezei Ferenc* akadémikus, az Európai Neutronkutató Központ munkatársa az atomerőművek kockázatait foglalta össze. Emlékeztetett rá, hogy a súlyos nukleáris baleseteket – mint a csernobili vagy a fukusimai szerencsétlenséget – emberi tényezők, például a szabályok tudatos megszegése, okozták. Szerinte ezek következményei összemérhetők az egyéb természetes vagy mesterséges katasztrófáéival, például a legutóbbi pénzügyi-gazdasági válságéival. A fizikus emlékeztetett rá, a rendelkezésre álló adatok nem támasztják alá, hogy a nukleáris erőművek károsítanák az egészséget, vagy megrövidítenék az életkilátásokat. Véleménye szerint a széles közvélemény nagymértékben túlbecsüli az atomenergia tényleges veszélyeit, ugyanakkor felhívta a figyelmet az atomerőművekben termelt áram alacsony költségére, amely töredéke például a nap-erőművekben előállított villamos energiáénak. (Az MTA nyomán)



RICHTER GEDEON

Mit vár az idei évre a Richter? Meglehetősen gyengén alakult a tavalyi negyedik negyedév a Richternél, ezt Bogsch Erik, a társaság vezérigazgatója is kiemelte a cég sajtótájékoztatóján. A Richter ismertette az idei évi bevételi prognózisait is, mely Oroszországban a tavalyi évre vártnál alacsonyabb, míg az EU 15 országokban annál magasabb.

Az originális készítmény, az Esmya a tavalyi negyedik negyedévben a fontosabb európai országok közül Svájcban, Finnországban és Spanyolországban került bevezetésre. Mostanra lényegében az összes európai országban forgalomba került, támogatással, vagy anélkül. Olaszország az egyedüli kakukktójs. A tavalyi évi 16 millió eurós forgalom után az idei évre 30 millió eurós árbevételt vár a Richter az Esmyánál. A befektetők számára ugyancsak fontos, hogy a másik originális termék, a Cariprazine esetében hogyan alakulnak a dolgok. Az FDA-nek címzett válasz kidolgozása folyamatban van, ezt a Forest várhatóan az idei első negyedévben el is küldi, 1 hónapon belül pedig személyes meghallgatásra kerülhet sor. Válasz április végéig jöhet jó esetben az FDA-től, azt azonban, hogy kell-e további vizsgálat, illetve azt, hogy újabb információk szükségesek-e, nem lehet tudni. Emiatt a Forest felől érkező újabb mérföldkő várható kifizetésére sem adott előrejelzést a Richter. A társaság eredetileg az idei első fél évre várta ennek befolyását. A Richter szokásos módon ismertette a folyó évre vonatkozó bevételi előrejelzését, melyet a táblázat tartalmaz. Ennek lényeges pontjai, hogy Oroszország esetében a tavalyi évre vártnál elmaradó növekedést prognosztizál a társaság, míg az EU 15 országok esetében javultak a várakozások, akárcsak Kína esetében.

Fontos továbbá, hogy Ukrajna kapcsán a jelenlegi helyzetre való tekintettel nem adtak konkrét várakozást, az összeforgalom esetében pedig annyit említett meg Bogsch Erik, hogy csökkenést

várnak. Ukrajnában már a korábbi negyedévekben is visszafogták a szállításokat, egyelőre fizetési problémákat nem érzékelnek, ahogy Oroszországban sem. A cégvezető utalt a MEHIB-garanciára, mely a követelések állományára vonatkozik az említett piacokon. A társaság a bevételi előrejelzések mellett a főbb költség-sorokra is adott várakozást: az értékesítési költségek a bevétel 31,5%-át tehetik ki 2014-ben, míg a K+F költségek részaránya 13%-os lehet. A K+F költségek elsősorban a Cariprazine-hoz köthetők: az EU törzskönyvezési vizsgálat, a terápiás kiterjesztés vizsgálata, valamint a differenciálást szolgáló vizsgálatok mind pénzt emésztene fel, emellett zajlanak a biológiai termékfejlesztések is, ahol szintén szükség van klinikai vizsgálatokra.

Lényeges továbbá az üzemi eredményhányad is, mely a negyedévben mélypontra zuhant. A Richter várakozásai szerint a tavalyi évhez képest romlás jöhet, az üzemi eredményhányad 12–13% között alakulhat. A mérföldkő-bevételek kapcsán nem tisztult teljesen a kép, a kapott információk alapján 2012 második, harmadik és negyedik negyedévében voltak mérföldkő-bevételek, ahogy a 2013-as év hasonló időszakában is. Az immateriális eszközökhöz és licenszekhez kapcsolódó 2,4 milliárd forintot leírás nagy része a negyedik negyedévet terhelte. A Pregel kutatása a Fázis II. klinikai vizsgálatok során bukott el, így a könyvekben szereplő értéket le kellett írni. A készpénzállomány első sorban a nyereséges operatív működés miatt emelkedett, itt persze érdemes megjegyezni, hogy amíg az üzemi eredményt a fentebb említett leírások terhelték, ezeknek a készpénzállományra nem volt hatása. (A portfolio.hu nyomán)



A MOL-csoport nyilvánosságra hozta 2013-as eredményét.

A MOL-csoport „tisztá” újrabeszerzési árakkal becsült EBITDA-ja 9%-kal maradt el az előző évi szinttől. A Downstream szegmens kiváló eredményt ért el a romló makrogazdasági környezet ellenére. A MOL-csoport működési cash flowja 35%-kal haladta meg az előző évi szintet. Az év végi eladósodottsági szint 16%, ami 2008 óta a legalacsonyabb.

2013-ban a MOL-csoport „tisztá” újrabeszerzési árakkal becsült EBITDA-ja 516 Mrd forintot ért el. A könyv szerinti működési eredmény negatív lett a szíriai és horvátországi eszközleírások – utóbbi az INA Downstream szegmens veszteséges működésének következménye – és a mantovai finomító átalakításához kapcsolódó tételek hatására. A Downstream üzletág „tisztá” újrabeszerzési árakkal becsült EBITDA-ja javult az „Új Downstream” hatékonyságjavító program, a magasabb finomítói termékértékesítés, valamint a javuló petrokémiai árrés következtében.

Az Upstream üzletág teljesítményét negatívan befolyásolta a 10%-kal csökkenő átlagos realizált szénhidrogén-ár, amely első sorban a magyar és a horvát földgázárak visszaesésének tudható be. A Csoport szénhidrogén-termelése is alacsonyabb volt, ami első sorban a csökkenő kelet-közép-európai gázkitermelés következménye. Az augusztusban értékesített oroszországi ZMB mező, valamint a szíriai termelés kiesés hatását kiszűrve a Csoport teljes termelése napi 100 ezer hordó egyenértékűre (mboepd) csökkent, ami 7%-os visszaesés 2012-höz képest.

A Gáz Midstream üzletág az előző évvel azonos eredményt ért el, mivel a magyarországi földgázszállítást terhelő szabályozói tarifacsökkentésének negatív hatását kioltotta a horvát gázkereskedelmi üzletág alacsonyabb értékesítési szintjéből eredő kisebb veszteség hatása.

A kiemelkedően magas működési cash flow következtében a

Richter konszolidált gyógyszerbevételi tervek 2014-re		
	2014. febr.	Deviza
Belföld	0%	HUF
FAK		
- Oroszország	0–5%	RUB
- Ukrajna	–	USD
- egyéb FAK	5–10%	USD
EU		
- Lengyelország	0–5%	PLN
- Románia	0%	RON
- EU 10	0%	EUR
- EU 15	10–15%	EUR
USA	–10–15%	USD
Egyéb (Kína nélkül)	0%	EUR
Kína	12%	EUR
Összesen	–%	EUR

Forrás: Richter, Portfolio.hu



Csoport pénzügyi pozíciója tovább javult. Az év végi eladósodottsági szint 16%. (A MOL nyomán)



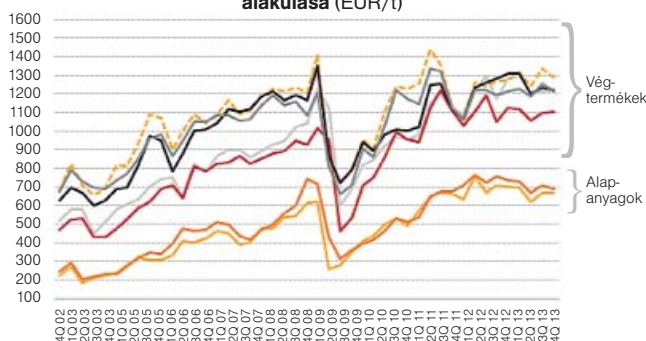
TVK. Az iparági környezet a korábbi negyedévhez képest romlott (legalábbis az integrált petrokémiai fedezet alakulásából erre lehet következtetni), aminek hatására a TVK EBITDA-ja lényegében megfelelő (bár az egy évvel korábbi szintet így is sikerült felülmúlni). A hosszabb távú folyamatokat jól tükröző 12 havi gördülő EBITDA a negyedévben szinten maradt. A korábbi negyedévhez képest mutatkozó teljesítményromlás fő oka az alapanyag és a polimer termékek egymáshoz viszonyított kedvezőtlen alakulása. Ezzel szemben a csökkenő energiaárak és az euró dollárral szembeni erősödése pozitívan hatott az eredményekre. A termelési és értékesítési volumenek változásának nem volt a vizsgált időszakban jelentős hatása. A tavalyi év egészét tekintve az üzemi eredmény (10,7 milliárd forint) közel 20 milliárd forinttal magasabb az egy évvel korábbinál. Az üzemi szintű készpénztermelés a negyedévben is erős volt, aminek hatására a 12 havi gördülő üzemi cash flow tovább emelkedett. A TVK nettó hitelállománya továbbra is jelentős, mértéke ugyanakkor a tavalyi negyedik negyedévben is csökkent.

A társaság számára a negyedév során az alábbi tényezők voltak lényegesek:

1. **Alapanyag- és végtermékek:** az olajár csökkenésének hatására a TVK legfontosabb alapanyagairól (vegyipari benzin, gázolaj) is lejjebb kerültek a negyedév során. Ezzel párhuzamosan pedig a végtermékek is mérséklődtek.

Mindezek következtében a TVK számára legfontosabb polimertermékek teljes (monomertermelést is magába foglaló) árresei többnyire romlottak a negyedévben. Ezen a téren összességében a negyedik negyedév eddig eltelt része kisebb bizakodásra adhat okot. (A grafikon a TVK olefingyártásának melléktermék

Vegyipari benzin, gázolaj, propilén, etilén, PP, HDPE és LDPE árak alakulása (EUR/t)



Forrás: TVK, Datastream, Portfolio.hu

keit nem veszi figyelembe, így a bemutatott árresek a valós marginoknál kissé alacsonyabbak, a piaci folyamatokat azonban ezen hiányosságuk ellenére is jól szemléltetik.)

2. **Dollár:** negyedéves átlagban a dollár gyengült az euróval szemben, ez azonban a folyó negyedévben már megállni látszik. A dollárgyengülés a vegyipari tevékenység teljesítményét pozitívan érinti, mivel az alapanyagok (vegyipari benzin, gázolaj) árai dollárban, a végtermékek árai pedig euróban vannak meghatározva.

3. **Kapacitáskihasználtság:** a kapacitáskihasználtsági ráta a vállalat összes termelőüzemét figyelembe véve 83,4% körül alakult, ami 5 százalékponttal magasabb, mint egy évvel korábban.

A termelés továbbra is visszafogott, amit elsősorban a külső környezet, valamint a polimerpiaci kereslet magyaráz.

Kilátások. Pethő Zsolt, a társaság vezérigazgatója a kilátások kapcsán megjegyezte, a közeljövőben az eredmények további javulásának egyik záloga, hogy a butadién-üzem építése a tervek szerint halad, pozitív hatása pedig 2015-től jelentősen érződhet majd. A külső környezetben a folyó negyedévet tekintve kismértékű javulást vár a társaság, ami továbbra is nyereséges működést vetít előre. (A portfolio.hu nyomán)



Sztrájkbizottság a Vegyiművekben. A Munka Törvénykönyvében előírt konzultációs folyamat megsértése miatt bírósághoz fordul a legnagyobb hazai vegyipari szakszervezet, a VDSZ a rákoskeresztúri EVM Háztartásvégypari és Kozmetikai Zrt.-nél történtek miatt – mondta Székely Tamás elnök rendkívüli sajtótájékoztatóján.

Az ügy előzménye, hogy elkezdtek leszerelni a gyár gépeit, anélkül, hogy erről az ott dolgozó mintegy 100 munkavállalót értesítették volna. Ezért a helyi szakszervezet megalapította a sztrájkbizottságot. Az EVM az Egyesült Vegyiművek utódcége, amely egykor több ezer embert foglalkoztatott, s amelyet Székely információi szerint januártól új vezetőség irányít. Puskás Ferenc lett a cég igazgatóságának elnöke (más információk szerint vezérigazgatója), Bende Károlyt váltva, aki tavaly év végén még ugyanezt a pozíciót töltötte be. Puskás azonban nem volt hajlandó egyeztetni a dolgozókkal, jogi képviselőt küldött, aki érdemi egyeztetést nem folytatott a szakszervezettel. Az ügyvéd elmondta, hogy a munka törvénykönyvében előírtaknak megfelelően egyeztetett az üzemi tanáccsal, tájékoztatta azt Puskás Ferenc belépéséről a tulajdonosi körbe. A tárgyaló ügyvéd ugyanakkor ígéretet tett arra, hogy továbbítja a tulajdonosok felé a munkavállalók béréből levont járulékok és egyéb kötelezettségek befizetéséről szóló kérdést.

A VDSZ az üzemi dolgozóktól néhány hete vette át a tárgyalások irányítását, és bejelentette, hogy sztrájkbizottságot is alakítanak. Ez azt jelenti, hogy a konzultáció idején a gyárból elvileg megakadályozhatnák a gépek leszerelését, ami a VDSZ szerint folyamatban van. A VDSZ ezért a konzultáció szabályainak megsértése miatt bírósághoz fordult. Székely szerint a rendőrség áttette az ügyet az adó- és vámhivatalhoz, a NAV-hoz. Ez utóbbi szervezet a Céginformációk.hu adatai szerint január 15-én hatályos adóhatósági végrehajtást kezdeményezett az EVM ellen – jelentette be Székely. Az EVM ellen nem indult felszámolási eljárás, a beszállítók nem indítottak el ilyen folyamatot a VDSZ-elnök szerint, akivel szintén tárgyaltak. Éppen ezért a cég dolgozói vannak a legnehezebb helyzetben, mert teljesen bizonytalan a sorsuk: munkájukról a munkáltató nem tájékoztatja őket, adóbevallásukhoz nem kaptak papírokat, elbocsátásukról nem rendelkeztek, a cég nem hajlandó velük kommunikálni.

A gyárban lévő tudósítót arról informálták a helyszínen, hogy szerelik le a gépeket. A szakszervezeti elnök elmondta, hogy felvették a kapcsolatot a tulajdonos magyar képviselőjével, de a leszerelésről érdemi információt ő sem adott. A hivatalos céginformáció adatai szerint az EVM jegyzett tőkéje 835 millió 950 ezer forint. Tulajdonosai az Opten céginformációs szolgáltató szerint a részben magyar magánszemélyek tulajdonában lévő GreenLight Kft. – amelynek tulajdonosai között felbukkan az USA Delaware államában bejegyzett Dub Trainig Corp. is, a cég tulajdonjoga azonban egyelőre bejegyzés alatt áll –, amely a cseh



Bochemie a. s.-től vásárolta meg a társaságot. Ehhez képest tapasztalható tulajdonváltásról tájékoztatott a tárgyaló ügyvéd. A társaság a mérlegadatok szerint 2010 és 2012 között 3–3,5 milliárd forint árbevételt ért el. Az üzemi eredménye 2012-ben fordult veszteségbe, 370 millió forinttal. A cég adózott eredménye 2010-ben még 24 millió forint volt, de 2011-ben már 115 millió, 2012-ben pedig 359 millió veszteséget mutatott a mérlegbeszámoló. (A *hvg.hu* nyomán)



Új fejlesztési stratégiával a hatékonyabb gyógyszerekért.

Ahhoz, hogy hatékonyabb gyógyszereket találjunk, a hozzájuk vezető optimalizációs folyamat megújítása is szükséges – ez annak a tanulmánynak a legfontosabb megállapítása, amelyet *Keserő*



György Miklós, az MTA TTK főigazgatója publikált három külföldi társszerzővel együtt a *Nature Reviews Drug Discovery* februári számában. A legrangosabb gyógyszerkutatási folyóiratban megjelent cikk a ligandumhatékonysági indexek használatát javasolja a jobb minőségű gyógyszerjelöltek fejlesztéséhez.

A sikeres gyógyszerek ligandumhatékonysága ugyanis általában kiemelkedő, ezért ennek a mutatónak a tudatos javítása sikeres stratégia lehet az új, hatékonyabb gyógyszerek kifejlesztésében. (Az MTA nyomán) **Banai Endre összeállítása**

MOLAR
CHEMICALS KFT

ÚJ SZÉCHENYI TERV

SAJTÓKÖZLEMÉNY

EURÓPAI UNIÓ EURÓPAI REGIONÁLIS FEJLESZTÉSI ALAP ÉS A MAGYAR KÖZTÁRSASÁG KÖZPONTI KÖLTSÉGVETÉSÉBŐL TÁMOGATOTT TELEPHELYFEJLESZTÉS HALÁSZTELKEN 2014.02.07.

A Molar Chemicals Kft. 97 243 904,- Ft támogatást nyert „Telephely fejlesztés” című pályázati kiíráson az Új Széchenyi Terv keretében. A 243 109 760,- Ft összköltségű beruházásból nemcsak új üzemcsarnokot építettek, hanem új munkahelyeket is teremtettek. A meghozott támogatói döntés alapján a cég 40%-os támogatásban részesült.

A Molar Chemicals Ipari és Kereskedelmi Kft. saját tulajdonú telephelye Halásztelken található.

A projekt célja: a Molar Chemicals Kft. termelői kapacitásának bővítése mellett a cég teljes tevékenységének kiköltöztetése a telephelyre. A beruházás során jelentősen bővült a vegyszer- és gyógyszeralapanyag-kiszerező kapacitás, a kozmetikai gyártó kapacitás, növekedett az analitikai laboratóriumi háttér, bővült a szociális infrastruktúra, megépült az alapanyagok és saját gyártású késztermékek korszerű raktára. A telephelyi infrastruktúra fejlesztése is megtörtént.

A projekt megvalósítása után működési költségei csökkentek, ami tovább erősíti a pénzügyi stabilitást, a kialakított új kapacitások révén árbevétel és piaci részesedés növekedés várható.

Közreműködő szervezet: Pro Régió Közép-Magyarországi Regionális Fejlesztési és Szolgáltató Nonprofit Közhasznú Kft, www.proregio.hu.

MOLAR CHEMICALS KFT.
Cím: 1151 Budapest Szántófeld út 1.
E-mail: molar@molar.hu
www.molar.hu
www.ujszechenyiterv.gov.hu



JÖN!

MAGYARORSZÁG GYÓGYSZERIPARA – 2014

A Magyar Kémikusok Lapjának különszáma:
2014. május

MKE-HÍREK

Konferenciák, rendezvények

Rendezvénytár

2014. április 25–27.	Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny	Szeged
2014. május 2–3.	1st Innovation in Science – Doctoral Student Conference	Szeged
2014. május	Biztonságtechnika Szeminárium	
2014. május 16.	Küldöttközgyűlés	Budapest
2014. június 15–18.	ESCAPE24 European Symposium on Computer Aided Process Engineering	Budapest
2014. június 29.–július 4.	ICOS–20 International Conference on Organic Synthesis	Budapest
Október	Őszi Radiokémiai Napok	
November	Kozmetika Szimpózium	Budapest
November	Hungarocoat	Budapest

XLVI. Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny

2014. április 25–27.

Szegedi Tudományegyetem

A Versenykiírás a www.irinyiverseny.mke.org.hu honlapon található.

ESCAPE 24 – European Symposium on Computer Aided Process Engineering

2014. június 15–18.

Eötvös Loránd Tudományegyetem, 1117 Budapest,

Pázmány Péter stny. 1/a

ONLINE REGISZTRÁCIÓ: <https://www.mke.org.hu/conferences/escape24/registration/>

Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk!

TOVÁBBI INFORMÁCIÓK: Bondár Mónika, escape24@mke.org.hu

ICOS-20 – 20th International Conference on Organic Synthesis

2014. június 29. – július 4.

Eötvös Loránd Tudományegyetem, 1117 Budapest,

Pázmány Péter stny. 1/a

ONLINE REGISZTRÁCIÓ: <http://www.icos20.hu/>

Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk!

TOVÁBBI INFORMÁCIÓK: Schenker Beatrix, icos20@mke.org.hu

Tájékoztatjuk tisztelt tagtársainkat, hogy a **személyi jövedelemadójuk 1 százalékának felajánlásából idén 895 289 forintot**

utal át az APEH Egyesületünknek.

Köszönjük felajánlásait, köszönjük, hogy egyetértenek a kémia oktatásáért és népszerűsítéséért kifejtett munkánkkal. A felaján-



lott összeget ismételt a hazai kémiaoktatás feltételeinek javítására, a Középiskolai Kémiai Lapok, az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaaverseny, a 8. Kémikus Diákszimpozium, valamint a 2013-ban ötödször megrendezett Kémiatábor egyes költségeinek fedezésére használtuk fel, valamint arra a célra, hogy kiadványaink (KÖKÉL, Magyar Kémikusok Lapja, Magyar Kémiai Folyóirat) eljussanak minél több, kémia iránt érdeklődő határon túli honfitársunkhoz.

Ezúton is kérjük, hogy a 2013. 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

Terveink szerint 2014-ben az így befolyt összeget ismételt a hazai kémiaoktatás feltételeinek javítására, a Középiskolai Kémiai Lapok, az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaaverseny, a XV. Országos Diákvegyész Napok, valamint a 2014-ben hatodszor 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.

A 2012. évi legjobb cikk a Magyar Kémikusok Lapjában

Ez évben a szavazás az interneten keresztül történt, azonban a szavazás tisztaságának biztosítása érdekében meglehetősen bonyolult, előzetes regisztrációhoz kötött rendszert sikerült kidolgoznunk, ami elrettenette az olvasókat a szavazásban való részvételtől, így 2012-ben sem nőtt a szavazatok száma.

A két kategóriában Lente Gábor *Híresek és kémikusok*, illetve *Vegyészletek* sorozatára érkezett a legtöbb szavazat (38, illetve 57%). A következő cikkek a szavazatok kevesebb mint 10%-át kapták.

Ezek alapján a szerkesztőbizottság 2012. év legnépszerűbb sorozataiért Nívódíjat javasol Lente Gábornak.

Ugyanakkor a szerkesztőség megvizsgálja annak a lehetőségét, hogy az internetes szavazás egyszerűsödjön és gyorsabban megvalósuljon, így a 2013. év legjobb cikkéről már sokkal korábban dönthessen az olvasóközönség és a szerkesztőbizottság.

Budapest, 2014. február 28.

Az MKL szerkesztősége és szerkesztőbizottsága



A doktorandusz-hallgatóknak kiírt cikkpályázat eredményhirdetése

Az MKE 2013 tavaszán pályázatot írt ki doktorandusz-hallgatók számára, hogy kutatási témájukról szakmai ismeretterjesztő cikket írjanak lapunk olvasói számára. A pályázat meghosszabbított beadási határideje 2013. november 30. volt. A határidőig 5 pályázat érkezett be. A pályázatokat a szerkesztőség szakértőkkel elbíráltatta, majd a szerkesztőség 8 tagja maga is alaposan áttekintette a dolgozatokat. Ezt követően a szerkesztőség és a szerkesztőbizottság együttes ülésén vitatta meg a munkákat és a következő döntést hozta.

Tekintettel a beérkezett kevés számú cikkekre és azok színvonalára, csak 1. és 2. díjat ad ki.

Az 1. díjat Németh Eszter *Áramlások lineáris dikroizmus spektroszkópia alkalmazása nukleázok tanulmányozására*,

a 2. díjat Mareczky Zoltán *Xilit fermentációs előállítás lig-nocellulózokból* című munkájának ítélte oda.

A szerkesztőség megköszöni a pályázaton indult hallgatók munkáját, és gratulál sikerükhöz. Pályájukon további szép eredményeket kívánunk!

Az MKL szerkesztősége és szerkesztőbizottsága

HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXIX. No. 4. April 2014

CONTENTS

<i>Education at the Faculty of Chemistry of the University of Vienna</i>	102
TAMÁS KISS	
Bruckner Room Lectures	
<i>Pd-catalyzed cross-coupling reactions of fluorinated organosilanes</i>	104
ÁGNES CSAPÓ, JÓZSEF RÁBAI	
<i>Synthesis, heterocyclization and further potential transformations of C-glycosyl formaldimines</i>	105
MARIETTA TÓTH	
<i>Safety data sheets. Part XIV. Regulation related and other information</i>	109
GYULA KÖRTVÉLYESSY	
<i>Journal of Thermal Analysis and Calorimetry. An "editorial interview"</i>	111
VERA SILBERER	
<i>Wigner 111</i>	115
<i>Chemistry calendar (Edited by JÓZSEF SÁNDOR PAP)</i>	120
<i>Science on stamps. Atmospheric chemistry: greenhouse effect</i>	121
LÁSZLÓ BOROS	
<i>Chembits (Edited by GÁBOR LENTE)</i>	122
<i>The Society's Life</i>	124
<i>News of the Month</i>	126



Chemspec europe

The fine & speciality chemicals connection

18-19 JUNE 2014
HUNGEXPO
BUDAPEST
HUNGARY

GET READY FOR BUDAPEST

FREE visitor registration is now available online
www.ChemspecEurope.com

With over 400 companies from around the world expected to exhibit, you can count on meeting a unique blend of fine chemical suppliers, both large and small. Whatever your business, if you use chemicals then this is a must attend event for you to find solutions, learn about new innovations and connect with this special industry.

CONNECT AT CHEMSPEC LEARN | MEET | SHARE

FEATURES INCLUDE:

- ▶ Networking and private meeting areas for you to do business
- ▶ REACHReady Regulatory Services Zone and sessions
- ▶ RSC Symposium
- ▶ Pharma Workshops – in association with Scientific Update
- ▶ Agrochemical intermediates conference – in association with Agrow magazine
- ▶ Pharma Outsourcing Panel Discussion – chaired by Dr Magid Abou-Gharbia (Moulder Drug Discovery Centre, Philadelphia)
- ▶ Green Chemistry Workshops
- ▶ Exhibitor Showcases

REGISTER NOW

CONTACT THE SALES TEAM

John Lane | t: +44 (0) 1737 855 076 | e: johnlane@quartzltd.com

Organised by:



In association with:



Incorporating:



Official media partner:



WWW.CHEMSPECEUROPE.COM

MÉRÉSTECHNIKA & LABORTECHNIKA

PF-12 FOTOMÉTER

VÍZANALITIKA



Újfajta sokoldalúság

- Több mint 100 előre programozott mérési módszer
- Sajtó műtermék átvizsgálására
- Automatikusan hullámszélesség-állítás
- Hátvilágított grafikus LCD, magyar segéd menü
- Adatátvitel: GLP szertől
- USB adapterrel, tápellátás és tápellátás
- Víz- és porvédett, szétcsomagolható (IP 67)

MÄCHERIE-NAGEL **MN**

SZÜRŐPAPIRÓK

SZÜRŐKARTONOK

MEMBRÁNSZÜRŐK

*Macherey-Nagel Önök! Trüfikké és igazságszerekké váltak
Csaknem egy évszázada az Önök és a minőség szinonimái!*

FORSTER PAPIROK

CERTIFICATE

MACHEREY-NAGEL

MN

**pH-papírok
tesztcsikok**
a legnagyobb választékban

102 éve stabil minőség!

MACHEREY-NAGEL

(MN)

OxiTop® ...az eredeti

WTW

CE EN ISO 9001 GLP

BOD mérés
Biogáz mérés

Bonthatóság
O₂-fogyasztás

AEROB és ANAEROB VIZ- és HULLADÉK MÉRÉSEK

MultiLine



INTELLIGENS
DIGITÁLIS
SZENZOROK

Intelligens Digitális Szenzorok és intelligens multiparaméteres műszerek

Valamennyi szenzor mindegyik csatlakozóba



SZIMPLA MULTI:

- 1 x pH
- 1 x O₂
- 1 x Cl₂
- 1 x HAc/ox
- 1 x HAc/red
- 1 x ISE
- + hőmérsékletet

DUPLA MULTI:

- pH + O₂
- pH + O₂
- O₂ + Cl₂
- pH + pH
- pH + O₂
- Cl₂ + Cl₂
- + hőmérsékletet

TRIPLA MULTI:

- pH + O₂ + Cl₂
- pH + 2 x O₂
- pH + 2 x Cl₂
- pH + Cl₂ + ISE
- pH + ISE + Cl₂
- 3 x pH, pH +
- + hőmérsékletet

a jövő intelligens technika

MultiLine®



[illegible]

VÍZELEMZÉS *viscolor*

SAJÁTKEZÜLEG

EGYSZERŰEN ÉS GYORSAN

Egyszerű Kompakt Megbízható



**NEMET TERMÉKEK
BUDAPESTI RAKTÁRRÓL**

"viscolor" Vízanalitikai teszteszközletek



MACHEREY-NAGEL
www.mn-net.com



NANOCOLOR[®]

FOTOMÉTEREK

VÍZANALITIKA REAGENSZÉSZLETEK

UV / VIS
VIS
400D & 500D





PF-12
PF-3
ÉRINTŐKÉPERNYŐS
TERMOBLOKKOK





REAGENSOLDATOK és REAGENSZÉSZLETEK





MACHEREY-NAGEL

www.mn-net.com



GOLIATH légtér ellenőrző és veszély jelző műszer

Az egyszerűen kezelhető megbízható műszer vizsgálja

GOLIATH mobil biogáz összetétel mérő

magyar menüvel!

Az inoLab® műszercsalád:
pontos, megbízható, biztos

A 7110 sorozat:

Könnyen kezelhető,
 automatizáltan pontos

A 7310-es sorozat:
 a megbízhatóan dokumentáló

A 9310-es sorozat:
 a jövő intelligens digitális technológiája

inoLab®

WTW

PROFESSZIONÁLIS TECHNIKA ELÉRHETŐ ÁRON

AKTIVIT Kft.
1145 Budapest, Pétervárad u. 14.
Tel: +36-(1)-470-0125, 221-7865.
Fax: 252-9940, Mail: info@aktivit.hu, web: www.aktivit.hu
Környezetvédelmi műszerek, analitikai eszközök

varioMAX cube

teljesítményben győztes

C N S H

MINDEN TITKOSZERT

**akár
5 g
bérmérés**

**akár
500 mg
N elemzés**

**akár
5 perc
alatti 1 mérés**

TOC mérés is

elementar

Argon

a legerősebb óvószert

KLÓR, KLÓRDXID, ÓZON és PEROXID mérés egyszerűen és gyorsan

Testzettsíkok:

- Quantofix Neo Sensitiv testcsík
0,0, 1,0-5,10-5,10 mg/l Cl₂
- Quantofix PEROXID 25 testcsík
0,0-5,2-10-25 mg/l H₂O₂
- NTI (Nagyon érzékeny)
Cl₂ 0-1,5-5-10 mg/l
- Quantofix Neo 250-2500 mg/l ClO₂
Cikl: 6,4-6,4-7,2-7,2-6,4



Vízalás gyors tesztek:

VISCOLOR ECO lila:
0,1-2,4-3,4-4,4-6,4-12,0 mg/l Cl₂

VISCOLOR HE nar:
0,05-0,1-0,15-0,2-0,3-0,4-0,6 mg/l Cl₂



Fotometriás reagensek készlete:

NANOCOLOR Interline:
0,05-2,5 mg/l Cl₂; 0,05-20 mg/l ClO₂

NANOCOLOR Classic:
0,1-15,0-50 mg/l Cl₂

NANOCOLOR peroxid:
0,1-2,0 mg/l H₂O₂



MACHERY-NAGEL

MN

ELEMANALÍZIS FELSŐFOKON
C · H · N · O · S · Cl TIC · TOC · TN
A MIKRO ANALITIKÁTOL ... A MAKRO ANALITIKÁIG
 Konformitások: CE, EMC, DIN, EN, ADAC, ASBC, AACC, FGIS, AOCOS, GGC, ASTM, LUPA, MIRAAC, LIMM, 29 CFR Part 11, ...
ELEMANALIZÁTOROK ÉS TÖMEGSPEKTROMÉTEREK

The advertisement features several circular frames, each containing a different model of an Elemtar analyzer. The models shown include:

- vario MICRO cube** (top left)
- vario EL cube** (top middle)
- vario EL cube** (top right)
- vario MAX cube** (middle right)
- vario TSC cube** (bottom right)
- vario TSC cube** (bottom middle)
- vario TSC cube** (bottom left)
- vario TSC cube** (middle left)
- vario TSC cube** (top left)

In the center of the advertisement, there is a text box that reads:

**Ismerje meg
 az elemzők szakterületén
 az új generációt!**

At the bottom left, there is a logo for **elementar** with the text **Analytensysteme GmbH** and **Produktions- und Entwicklungsstandort**.



Made in Germany

**PRECÍZIÓS
GÁZTERFOGÓ
MÉRŐK és
GÁZBALLONOK**

Gázterfogók:

- forgódobos
- membrános
- billenőkamrás

1,0 ml/h -tól...

... 160 000 l/h -ig

Sokféle szerkezeti anyag:

PVC, PP, PVDF, PE, szilikon, acél, titán

5-rétegű biztonsági

GÁZBALLONOK

0,1 - 200 literig



Deszilláció, extrakció, termoreakció behórtost

univerzális analitikai rendszer

"NEHEZ" MERESEK KÖNNYEDEN

behr
Labor - Technik
Düsseldorf



KOI
MSZ 6060
sorozati
mérő
készülék



AUTOMATA KOI analízátor
MSZ ISO 6060 sorozat



15 mg/l-től



AXO
LÉPCSŐZETES
AUTOMATIZÁLÁS
LEHETŐSÉGEI



EXTRAKTOROK

Különféle szabványos méretekben megvalósuló, illetve egyedi
deszilláció, elválasztás, extrakció, felhígítás, fűtés, párolás, minivá-
rúcselő, szűrés, szellőztetés és titrálok berendezések.



**NH₄, FENOL ÉS CIÁN
DESZILLIÁCIÓK**



**KJELDAHL
RÖNSZÖRÖK ÉS**

PROMOVA
Analízismérnöki GmbH & Co. KG

- gázanalizátorok
- gáz szenzorok
- analízis rendszerek

**Asztali és üzemi
BIOGÁZ analízátorok
FOSS-TAC titrálók**

vario TOC cube

110 év tapasztalatának ereje a gyakorlatban

automata mintaváltás folyadék és szilárd mintákhoz

0,003 – 60 000 mg/l TOC
0,020 – 50 000 mg/l TN
égetés 900 – 2 000 °C

zajmentes digitális detektálás
szelektív és és hamu leválasztó
lőpáncsos kipléthetőség
internetes távfelügyelet
automata kalibráció

10 év kemma-garancia

**KIMAGASLTÓ
TELJESÍTMÉNY**

BIOGÁZ - BIODIESEL
előállításához és ellenőrzéshez
analizátorok és mérőeszközök

anaerob gázhalmaz mérők
 biogáz analízis
 BDI és KOI mérők
 elemanalízis
 FOS-TAC mérők
 fotometerek
 gázbuborékos
 gázok, gázmérők
 izopanalízis
 pH & multi mérők
 puffertkapacitás mérők
 szűrési mérők
 automata titrálók
 TOC + TN analízis
GYORSTESTZEK:
 ammónia, összes-N,
 foszfát, szerves savak
 mérésre

AKTIVIT Kft.
 1137 Budapest, Kőrösi Csoma Sándor út 3-5.
 Tel: 06-1-266-1111
 E-mail: aktivitt@aktivitt.hu
 Web: www.aktivitt.hu

AUTOMATA VÍZMINTAVEVŐ

BERENDEZÉSEK ÉS MÉRŐÁLLOMÁSOK



TELEPÍTETT MINTAVEVŐ

HORDOZHATÓ MINTAVEVŐ

EGYEDI KIVITELEK

MÉRŐÁLLOMÁSOK




csatornából

nyomott vezetékbeli

mélyaknából




- pasztázó
- iszapb
- vízb

SEIT/SINCE 1844

KERN®

WAAGEN · GEWICHTE · BALANCES · WEIGHTS

MÉRLEGEK

SÜLYSOROZATOK

The collage features several pieces of KERN weighing equipment: a large white bench scale with a stainless steel pan, a smaller digital bench scale, a red hanging spring scale, a blue and silver counter scale, a yellow and black pallet jack, a small white counter scale, and a large industrial platform scale with a vertical display. The background is a light blue and white pattern.

KÖRNYEZETVÉDELEM - VÍZANALITIKA