

A TARTALOMBÓL:

Szabó Gábor: „A proaktív kezdeményezés híve vagyok”

Guttman András:
„Nagyon fontos szerepet látok az ACS-kapcsolatok kihasználásában”

EuCheMS NewsLetter,
2010. február



MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

A MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE HAVONTA MEGJELENŐ FOLYÓIRATA LXV. ÉVFOLYAM 2. SZÁM 2010. FEBRUÁR ÁRA: 800 FT

50 éves a Magyar Tudományos Akadémia Izotópkutató Intézet





EQuan

Automatizált vízanalitikai LC/MS/MS rendszer

- „On-line” mintaelőkészítés
- Max. 20 ml injektálható térfogat az érzékenység akár 100-szoros növelésére
- TSQ Quantum Access hármass kvadrupól MS detektor
- Mennyiségi és szerkezeti információk egy mérésből QED-MS/MS segítségével
- Ideális pl. peszticidek, gyógyszermaradványok mérésére

GC

•

GC/MSⁿ

•

HPLC

•

UHPLC

•

LC/MSⁿ

Kizárólagos képviselet:

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

Telefon: 1-221-5536 • Fax: 1-221-5543

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

Thermo
SCIENTIFIC



**MAGYAR
KÉMİKUSOK LAPJA**
HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXV. évf., 2. szám, 2010. február



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

Szerkesztőség:

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

Szerkesztőbizottság:

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

Kapják az egyesület tagjai és a megrendelők

A szerkesztésért felel: KISS TAMÁS

Szerkesztőség: 1027 Budapest, Fő u. 68.

Tel.: 225-8777, 201-6883, fax: 201-8056

E-mail: mkl@mke.org.hu

Kiadja a Magyar Kémikusok Egyesülete

Felelős kiadó: ANDROSITS BEÁTA

Nyomdai előkészítés: Planta-2000 Bt.

Nyomás és kötés: Mester Nyomda

Felelős vezető: ANDERLE LAMBERT

Tel./fax: 455-5050

Terjeszti a Magyar Kémikusok Egyesülete

Az előfizetési díjak befizethetők a CIB Bank

10700024-24764207-51100005 sz.

számlájára „MKL” megjelöléssel

Előfizetési díj egy évre 9600 Ft

Egy szám ára: 800 Ft. Külföldön terjeszti

a Batthyány Kultur-Press Kft.,

H-1014 Budapest, Szentháromság tér 6.

1251 Budapest, Postafiók 30.

Tel./fax: 36-1-201-8891, tel.: 36-1-212-5303

Hirdetések-Anzeigen-Advertisements:

SÜLI ERIKA

Magyar Kémikusok Egyesülete,

1027 Budapest, Fő u. 68. Tel.: 201-6883,

fax: 201-8056, e-mail: mkl@mke.org.hu

Aktuális számaink tartalma,

az összefoglalók és egyesületi híreink,

illetve archivált számaink honlapunkon

(www.mkl.mke.org.hu) olvashatók

Index: 25 541

HU ISSN 0025-0163 (nyomtatott)

HU ISSN 1588-1199 (online)



Apponyi Albert program

A projekt a Nemzeti Kutatási
és Technológiai Hivatal támogatásával valósult meg



Egyesületünk vezetősége, az Intézőbizottság most már hagyományosan az év utolsó ülését kihelyezett ülés formájában tartja meg, mindig december második hetének péntek-szombatján. 2003 óta Eger, Veszprém, Miskolc (Tiszafüred), Szeged, Debrecen és Pécs után 2009-ben Kecskemét volt a meglátogatott területi csoport. Eddig minden színhely rendelkezett szakirányú felsőoktatási háttérrel, a Bács-Kiskun megyei csoporthoz azonban nem kapcsolódik szorosan kémiai háttérintézmény. A megye területén „szórvány vegyészek” dolgoznak, a legtöbb munkahelyen egy-két vegyészt alkalmaznak. Önállóan, egymástól mind területileg, mind szakmailag teljesen elkülönülve végzik munkájukat az élet különböző területein (klinikákon, konzervgyárban, festékküszemben, vizsgáló laboratóriumokban stb.). Ezért is volt érdemes megnézni, hogyan működik ilyen széles spektrumon egy területi csoport.

A megye vegyészei már három és fél évtizeddel ezelőtt érezték egy összefogó szervezet hiányát. Így a 70-es években a MTESZ keretein belül összefogtak és kialakult egy laza érdekérvényesítő csoport. 1977-ben Faragó Ferenc vegyész mérnök vezetésével megalakult az MKE területi csoportja. A következő elnök Horváth György vegyész volt, akit Szeghalmi Jenő követett. A jelenlegi elnök, Balogh Ferenc vegyész vezetésével a csoport igen eredményesen dolgozik. Nem szabad azonban megfeledkezni a csoport egyik szinte örökös motorjáról, Berényi Éváról, aki titkárként, szervezőként, ha kell, háziasszonyként mindig mindenben közreműködik.

A területi csoport már több mint 30 éve rendszeresen megszervezi a vegyésznapokat, ahol a helyi laborok, üzemek anyagi segítségével előadásokat tartanak. Nagy súlyt helyeznek a fiatalok, gimnáziumi és technikumi tanulók kémia iránti érdeklődésének felkeltésére, és pályázatokkal serkentik őket a kémia megszeretésére, megismerésére.

Ha a csoport munkáját jellemezni kellene, két szóval tudnám ezt megtenni: szakmaszeretet és emberszeretet. Példaként szolgálhat több évtizedes munkájuk a többi területi csoportnak.

Köszönjük fáradozásaikat a kémikustársadalom nevében.

Liptay György
az MKE alelnöke

TARTALOM

VEGYIPAR ÉS KÉMIATUDOMÁNY

„A proaktív kezdeményezés híve vagyok.”

Beszélgetés **Szabó Gáborral**, a Magyar Rektori Konferencia elnökével

34

Wojnárovits László: Kutatás innovatív környezetben:

50 éves a Magyar Tudományos Akadémia Izotópkutató Intézet

37

Bioanalitika Bostonban és Debrecenben. Beszélgetés **Guttman András**sall,
az ACS Hungary Chapter frissen megválasztott elnökével

41

Szergényi István: Energia és civilizáció

43

EuCheMS Newsletter, 2010. február

51

FÓRUM A KÖZ- ÉS FELSŐOKTATÁSRÓL

Szalay Luca: Válaszlevél

55

VEGYÉSZLELETEK

Lente Gábor rovata

56

EGYESÜLETI ÉLET

58

A HÓNAP HÍREI

60



Címlap:

A Magyar Tudományos
Akadémia Izotópkutató
Intézet archivumból:
Munka a másoló
manipulátorral (1970)



„A proaktív kezdeményezés híve vagyok”

Beszélgetés Szabó Gáborral, a Magyar Rektori Konferencia elnökével

Szabó Gábor okleveles gépészmérnök (1976) az MTA doktora, a Szegedi Tudományegyetem rektora (2003), több hazai és külföldi szakmai, tudományos testület tagja, a felsőoktatási szakmai közélet jól ismert, aktív szereplője, 2009 nyarától a Magyar Rektori Konferencia (MRK) elnöke. Tapasztalatairól, terveiről, a hazai oktatási-kutatási rendszer néhány neuralgikus pontjáról kérdeztük.

■ *A Rektori Konferencia a felsőoktatás szakmai irányításának „civil” szervezete. A kormányzati szervek, az Oktatási és Kulturális Minisztérium az irányítás szakmai és politikai feladatait és felelősségét vállalják. Milyen kapcsolatokat szerzett a két oldal együttműködésének terén? Mennyire érzi a két oldal a kölcsönös egymásrautaltságát, az összefogás kényszerét? Itt most elsősorban arra gondolnék, hogy a kormányzat, a politika érzi-e a Rektori Konferenciának a felsőoktatás teljes területére kiterjedő meghatározó befolyását, erejét?*

– A Magyar Rektori Konferencia 2006-os újjáalakulása óta részt veszek az elnökség munkájában, 2009 júniusában lettem a testület elnöke. Korábbi tapasztalataim is vannak, hiszen 2003 óta irányítom rektorként a Szegedi Tudományegyetemet. Kettős kapcsolatot érzékelek. Van, amikor csak a törvényi kényszer miatt kapunk egyeztetési lehetőséget. Ezt akkor érzem, ha csak néhány napot adnak egyes rendeletek véleményezésére. Van ugyanakkor olyan tartalmi kérdés, amikor időben és együttműködve kéri ki véleményünket. Erre példa a kutatóegyetemi rendelet kidolgozása. Számos módosító javaslatunkat vették figyelembe, a leglényegesebb, hogy a döntés-előkészítést az MRK, az MTA, a Felsőoktatási Tudományos Tanács (FTT), a Magyar Akkreditációs Tanács (MAB) és a Magyar Nemzeti Bologna Bizottság (MNBB) elnökeire bízta a rendeletben is nevesítve. Javaslatunkra mégis bevezetésre kerül az emelt szintű érettségi mint felvételi kritérium. Nem találtunk ugyanakkor együttműködésre abban például, hogy a politikai ne jelenjen meg újból az egyetemeken, főiskolákon, vagy hallgatás a válság a felsőoktatásból idén kivont 4 milliárd

forintról megfogalmazott tiltakozásunkra. Nem jutunk előbbre abban az évek óta húzódó kérdésben, hogy válasszuk le az érintett egyetemek költségvetéséről a betegellátás finanszírozását. Persze az MRK tagintézményeinek együttgondolkodásán is van mit javítani. Nagy a verseny, sok a politikai kapcsolati tőke mindkét oldalon. A proaktív kezdeményezés híve vagyok, ezért határoztuk el, hogy tavaszig kidolgozzuk a felsőoktatás hosszú távú stratégiáját, új finanszírozási modelljét. Bízunk benne, hogy meghallgatásra talál mindkét dokumentum, de ehhez az kell, hogy minél több felsőoktatási szereplő, professzor vegyen részt a dokumentumok vitájában. A dokumentumok az MRK honlapján lesznek elérhetőek.

■ *Valóban létezik ez az erő? Többéves tapasztalata alapján mennyire tud a Rektori Konferencia a felsőoktatást egységesen megismerő testületként fellépni a társadalom és az általa irányított intézmények előtt, egyaránt?*

– Rajtunk, rektorokon is múlik társadalmi megítélésünk. Bár évente csak néhány alkalommal ülésezik a plénum, a köztes időszakban az elnökség aktív internetkapcsolatban van mindenkivel. Működnek az egyetemi és főiskolai tagozatok. Kisebb aktivitással, de számos albizottsága is dolgozik, elsősorban szakmai kérdésekről hoz állásfoglalásokat.

■ *Rektori Konferencia, MAB, FTT, mind jól meghatározott, indokoltan vélhető feladatkörrel. Mégis felvetődhet az emberben, nem jelenti ez az erők szétforgácsolását, a politikával szemben esetlegesen szükséges egységes fellépés megnehezítését?*

– A felsőoktatás ezen meghatározó szereplői, kiegészülve az MTA és az MNBB el-

nökeivel, immár két alkalommal találkoztak az ősz folyamán. Kezdeményezésemre jött létre az elnöki klub, a kérdésében megfogalmazott céllal, azaz együtt képviseljük a felsőoktatás minőségét. Együtt dolgozunk a már említett stratégián, vannak közös bizottságaink. Közösben dolgozzuk ki azon indikatori követelményrendszert, amellyel lehet pályázni a kutatóegyetemi státuszra.

■ *Hetven körüli intézmény alkotja a magyar felsőoktatást, ugyanannyi, mint a 70-es évek végén, amikor az intézmények nagy száma miatt az universitások kialakítása megkezdődött. A helyzetet a politika irányítói meg tudják magyarázni, de a helyzet elfogadhatatlan (sokak szerint a magyarázat is). Milyen kitörést lát Rektor úr ebből az állapotból?*

– Vérmérséklet kérdése, ki hogyan ítéli meg, hogy sok vagy kevés a felsőoktatási intézmény. Tény, hogy ma a 69 intézményből állami fenntartású 29 – 18 egyetem és 11 főiskola –, márpedig szerintem ennyi állami felsőoktatási intézmény egy tízmillió országban nem sok. Ausztriában például hasonlóak az arányok.

Az, hogy újabb és újabb felsőoktatási intézmények alakulhattak, hogy erre alkalmasnak találja és elismeri működésüket, az a Magyar Akkreditációs Bizottság felelőssége. Törvény nevesíti a felsőoktatási intézményeket, vagyis létrejöttükről a rektori konferenciának csak véleményalkotási joga van, ahogyan a Felsőoktatási Tudományos Tanácsnak is. Bevallom, számos új intézmény létrejöttét nem támogatta az MRK, mert nem látta biztosítottak a fenntartható minőséget. Az pedig, hogy az állam megrendel az alapítványi, a magán és az egyházi intézménytől „szolgáltatást”: politikai dön-



tés kérdése. A szülőknél is lehet persze érdeklődni, hogy gyermeke továbbtanulása-kor miért választja ezt vagy azt az intézményt. Ugyanakkor látni kell, az erre fordított összeg minimális: a magyar felsőoktatás költségvetésében tíz százaléknál kevesebb, amiből a negyven nem állami intézmény részesül. Tehát a felsőoktatásra fordított 182 milliárd forint állami támogatás több mint 90 százalékát az állami egyetemek, főiskolák kapják. Ha a minőség oldaláról közelítjük meg a kérdést, akkor valóban elgondolkoztat, hogy megfelel-e valamennyi intézmény a nemzetközi normáknak. Nyilván nem, de a szabad versenyt törvényileg sem kívánatos korlátozni.

■ *A kutatóegyetemek létrehozása valószínűleg lehetséges út, a gondolat megvan, de a megvalósítás máris megbicsaklani látszik.*

– Az MRK, az MTA, az FTT, a MAB és az MNBB elnökei, valamint a rektorok kisebb-nagyobb módosításokkal a javaslatot támogatták. A részletek azonban kidolgozásra várnak. Meg kell oldani ugyanis, hogy azoknak a kutatóegyetemi státuszt elnyerő intézményeknek, amelyek nemzetközi mércével is jelentős alap- és alkalmazott kutatásokat végeznek, a tehetséggondozásban kiválóan teljesítenek, a ranghoz méltó és arányos finanszírozásuk biztosítva legyen. Nem a rendelkezésre álló forrást átcsoportosítva, hanem plusz forrást bevonva. Hiányoljuk tehát a forrásmegjelölést a kormányrendeletben, de bízunk lobbierőnkben, hogy mégis kiszámítható finanszírozás is párosul az elfogadhatóan megalkotott rendelet mellé. Egyébként az első három évre lesz uniós forrás mintegy 20 milliárd forint értékben.

■ *A felsőoktatás kizárólagos állami finanszírozása nem megy, a gazdaság közvetlen részvétele a szakképzési hozzájárulások révén elindult, de csak nagyon kismértékű, a résztvevők közvetlen hozzájárulását (tandíj, képzési hozzájárulás) a politika eddig kétszer keresztülhúzta. Ez is hozzájárult ahhoz, hogy az utóbbi évtizedekben a tudás társadalmi elismertsége leértékelődött. Ki fizesse az oktatás költségeit?*

– Népszavazás döntött, tandíj nem lesz. Az oktatás költségeit tehát az adófizetőknek kell állnia. Meggondolandó ugyanakkor, hogy szükséges-e évente 56 000 államilag finanszírozott helyet meghirdetni. Természetesen nem, de azzal, hogy a jelenlegi forrást nem kívánatos csökkenteni, hanem a „különbség” fordítható például a kutatóegyetemek finanszírozására. Ne attól függjön tehát egy kutatóegyetemi rangú intézmény finanszírozása, hogy mennyi hallgatót tart bent érdemtelenül a rendszerben az

elhíjazott normatív finanszírozás miatt, hanem az alaputatáson, a PhD-képzésen, a nemzetközi elismertségen, a külföldi vendégoktatók számán stb. és a K+F+I nemzetközi mércével minősített és mért teljesítményén.

■ *Hazánknak talán legfőbb értéke a szürkeállományban, az oktatási rendszerben, a kultúrájában volt. Szép lassan sikerült ezen a téren is a gazdaságunknak megfelelő pozícióba süllyednünk. Ott a mi helyünk, mit akarunk – mondhatják irigyeink. Mi ennél vágyunk már többre! Szomorú szemlélni, ami a kutatási rendszerünkkel az elmúlt 15–20 évben történt.*

– A felsőoktatás jelenlegi finanszírozásával a legnagyobb probléma az instabilitás. 2009-ben az intézmények elindultak egy adott költségvetéssel, amelyből először év elején, majd májusban ismét zárolt egy adott összeget a kormány. Így jött össze a 4 milliárd forintos zárolás. Azt azonban fontos tudni, hogy az egyetemek, főiskolák ma már felelősen gazdálkodó egységek, azt nézik, hogy miként tudják a felhalmozási összeget úgy kumulálni, hogy a pályázati önrészek a rendelkezésükre álljanak. Ha ugyanis valamelyik intézménynek nincs önrésze, akkor nem tud pályázni, ezzel az összes intéz-

ményfejlesztési lehetőségtől elesik. A kormány 2006-ban döntött a felsőoktatási törvény azon módosításáról, miszerint az állam hároméves szerződéseket köt az intézményekkel a finanszírozás tervezhetősége érdekében. Ám jelenleg az állam nem tudta teljesíteni a kötelezettségeit, míg az intézmények megfeleltek a megállapodásban rögzítetteknek. A globális krízis, és az IMF-hitelek némiképp magyarázzák a jelenlegi helyzetet, de meg kell érteni, ha nem lesz kiszámítható és tervezhető a költségvetés, akkor már nemcsak a kisebb költségvetésű intézmények kerülhetnek bajba, hanem egy akkora tudományegyetem is, mint a szegedi, amelynek 60–80 milliárd forint közötti az éves költségvetése. Egyetért-

tek a kutatási rendszerrel kapcsolatos felvetéssel. Az NKTH légüres térben mozog, nincs kialakult stratégia kormányzati szinten, az uniós források lassan elfogynak. Megalakult kormányrendeletileg ugyan egy tudománypolitikai kollégium, amelynek magam is a tagja vagyok a miniszterelnök, az oktatási és a gazdasági miniszter





társaságában, de a mai napig nem hívták össze az alakuló ülést. Sajnálatosnak tartom az önálló tárca nélküli miniszteri poszt megszüntetését, hiba volt, mert azóta is koordinálatlan a kutatás-fejlesztés Magyarországon.

■ *Rektor úr természettudományokat művel. Bizonyára ismeri az adatokat, hogy hazánkban a felsőoktatásban tanulók körülből 6,5%-a készül műszaki, természettudományos pályára (a legalacsonyabb a fejlettségi országokban), az OECD-országok átlaga 12,5% körül mozog. A kormányzat az utóbbi években próbál részintézkedéseket hozni, és talán valami eredmény mutatkozik is. A másik oldalról viszont a közoktatásban most akarja bevezetni a természettudományos tárgyak külön-külön való oktatása helyett az egységes science tárgy oktatását (amelyről az Egyesült Államokban és Európa egyes országaiban, ahol bevezették a tárgy oktatását, nagyon negatív a szakma véleménye). Ez a természettudományos tárgyak vonzerejét csak tovább fogja csökkenteni a fiatalok körében. De növelni fogja az olyan áltudományos nézetek terjedését a társadalomban, mint a pi-víz, az oxigénben dúsított víz vitalizáló erejébe vetett hit vagy a legújabb, interneten olvasható szösszenet, hogy a hidrogénhajtású autók veszélyeztetik a Föld édesvíz-készletét. Átgondolatlan kormányzati intézkedések sorozatában. Mit tud tenni a Rectori Konferencia mint szakmai szervezet?*

– Ha szükséges, a közoktatás szereplőivel közösen kész vagyok közös nyilatkozatra, hogy meggyőzzük a döntéshozókat, téves felszámolni azokat a magyar hagyományokat, amelyekben világelsők vagyunk. Ilyennek tartom a matematika, fizika, kémia, biológia önálló tantárgyként történő oktatását. A nevezett diszciplínákból szervezett diákolimpiák magyar nyerteseinek sokasága bizonyítja, hogy nagy hiba lenne a terv bevezetése. Sajnos, nem tudunk fellépni az

egyéni képviselői indítványokkal szemben, mert arra nincs törvényi kötelezettség, hogy az MRK-val is egyeztessenek. Márpedig zömében ezek az akciók ziláltak szét az utóbbi években mind a közoktatási, mind pedig a felsőoktatási törvényt.

■ *Sokat beszélnek/beszélünk a Bologna-rendszer átgondolásának és az indokolt korrekciók megtételének szükségességéről. Például a tanárképzésben a kétfokozatúság eléggé kaotikus helyzetet teremtett (ahogy erről lapunkban többször írtunk is), és sokan ezt okolják a tanárszakok elnéptelenedéséért. Rektor úr és rektortársai hogyan látják ezt a kérdést?*

– Legyünk őszinték, nem ért bennünket váratlanul Bologna. Jó döntés volt. Azon, hogy mi lett belőle, el lehet, el is kell gondolkodni. Utódaink számára Bologna is meg fog szépülni! Már '99-ben tudtuk, hogy lesz, és 2010-ig be kell vezetni a teljes bolognai rendszert. Az már más kérdés, hogy későn kezdtünk hozzá, mert azt gondoltuk: még nagyon messze van! A mesterképzéshez kell igazítani visszamenőleg az alapképzés tartalmát, mert a következő két esztendőben kiderül, mit tanítottunk „túl” és mit felejtettünk ki a tananyagból. Elképzelhetőnek tartom azon gondolat elfogadását, hogy legyen academic és professional típusú alapképzés. Idejekorán, már egy-másfél év után kétfelé kell ágaztatni a BSc-képzést egy gyakorlat-, illetve egy tudományorientált irányba. Ezekről a kérdésekről nekünk kell megállapodnunk egymással. A tanárképzés száka, ez a határozott meggyőződés. Vissza kell térni az ötéves tanárképzésre sürgősen, mert elfogynak a tanár szakos hallgatók.

■ *Talán a kérdésekben inkább a gondok, problémák fogalmazódtak meg, pedig a bérrekről még nem is beszéltünk. Azért vannak eredmények is: jelentős infrastrukturális beruházások, szélesedő alkalmazott kutatási pályázati rendszer (igaz, az alapkutató-*

si pályázatok jelentős visszaszorulása), az oktatásra is kiterjedő együttműködések sora az egyetemek és az ipar között. Rektor úrban milyen pozitív gondolatok ébrednek a felsőoktatás közeljövőjéről?

– Ahhoz például, hogy erősödjön a magyar felsőoktatás nemzetközi beágyazottsága az európai felsőoktatási és kutatási térség rendszerében, lényegesen több külföldi oktató-kutatót kívánatos bekapcsolni intézményeink munkájába. Ma már a felsőoktatási képzéseket kínáló brosrákban azt is feltüntetik, hogy a teljes alkalmazotti körnek és a hallgatóknak hány százaléka külföldi. Én ideálisnak tartanám, ha például a Szegedi Tudományegyetem minden karán 3-4 külföldi oktató tanítana, de nem néhány hétig, hanem az oktatói állomány részeként. Járjon a kari tanácsokra, vegyen részt az intézeti üléseken. Ez az SZTE esetében 12 karon 40–50 professzort, vendégoktatót, kutatót jelentene, amelynek a forrását a karnak nem, de az intézménynek meg kell tudnia teremteni. Szükség lenne ösztöndíjakra, amelyekkel a hallgatókat meg lehet nyerni. Ezenkívül csak mester- és doktoranduszképzésben szabad gondolkodnunk idegen nyelvű képzések meghonosításakor. A bachelor-képzést minden ország nemzeti szinten megoldja. A jó minőségű külföldi mester- és doktoranduszhallgatók viszont minőségi injekciót adnának a magyar felsőoktatásnak. Nekünk a tömegből kiragadott minőséget kell megszereznünk.

■ *Milyen tervei vannak az elkövetkező évek, míg a Rectori Konferencia elnöki tisztelet betölti? Hogyan látja, milyen stratégiai célok felé és milyen taktikai eszközökkel kell ezek eléréséért a hazai felsőoktatásnak haladnia?*

– Az MRK megtisztelő elnöki megbízása egy esztendőre szól. Végeredményben persze 3 évig vesz részt a mindenkori elnök a testület munkájában, hiszen működik a társ- és tiszteletbeli elnöki rotáció. Csapatmunka tehát a miénk, azzal, hogy a mindenkori elnök bátorságán, kezdeményező-készségén keresztül befolyásolhatja a testület munkáját. Bízom benne, hogy eddig nagyobb „megrázkódást” nem okoztak proaktív kezdeményezéseim, többek között, az emelt szintű érettségi bevezetésére vagy az ÁSZ-jelentés értékelésére, a stratégiaalkotásra és az új finanszírozási modell kidolgozására előterjesztett javaslatok.

■ *Köszönjük a beszélgetést. Kívánjuk, hogy terveit, elképzeléseit valóra tudja váltani, és a felsőoktatás „civil” irányítását felfelé ívelő ágában adja tovább valamely rektortársának.*

Kiss Tamás

Hatszáz éves magyar egyetem születik újjá

Január elsejétől az Óbudai Egyetem lesz a Budapesti Műszaki Főiskola (BMF), illetve a jogelődök, a Bánki Donát Műszaki Főiskola, a Kandó Kálmán Műszaki Főiskola, a Könnyűipari Műszaki Főiskola általános és teljes körű jogutódja.

A főiskola szenátusa 2009. szeptember 7-én határozatban rögzítette, hogy a BMF eleget tett az egyetem megnevezés használatához szükséges, törvényben előírt kritériumoknak. Az Országgyűlés 2009. november 23-án elfogadta a felsőoktatásról szóló 2005. évi CXXXIX. törvény módosításáról szóló törvényjavaslatot, amelyet a közoktatási elnök 2009. december 11-én kézjeggyével ellátott.

Az új egyetem létrehozása emléket állít az első fővárosi egyetemként Zsigmond király által 1395-ben alapított Óbudai Egyetemnek. Ez az intézmény azonban megszűnt 1403-ban. Zsigmond kérésére XXIII. János ellenpápa 1410-ben aláírta az egyetem újjáalapításra vonatkozó bulláját. Ennek 600. évfordulóján jön létre az új egyetem. (napi)



Wojnárovits László

■ MTA Izotópkutató Intézet

Kutatás innovatív környezetben: 50 éves a Magyar Tudományos Akadémia Izotópkutató Intézet

A Magyar Tudományos Akadémia Kémiai Tudományok Osztálya, mint arról lapunkban hírt adtunk, a Magyar Tudomány Ünnepeén köszöntötte tudományos ülésén az 50 éves Izotópkutató Intézetet. Most az intézet igazgatója, Wojnárovits László ünnepi ülésen elhangzott előadásának szerkesztett változatával köszöntjük a nagy múltú, jelenű és jövőjű intézményt. Kívánunk legalább ilyen sikeres, legalább újabb 50 évet erőben, egészségben az intézet minden dolgozójának! (A felelős szerkesztő)

Az intézet szerepét a hazai innovációban a legjobban talán az jellemzi, hogy az intézetet 50 évvel ezelőtt tulajdonképpen nem megalapították, hanem egyszerűen csak létrejött, a gyakorlat oldaláról felmerült igények kikényszerítették egy ilyen jellegű szervezet kialakulását.

A történet az 1950-es évek elejére-közepére nyúlik vissza. A II. világháborút követő hidegháborús években az atomenergiát és az izotópokat meglehetősen sok titkolódzás vette körül. A jég az 1950-es évek közepe felé kezdett olvadozni. Az atomenergia békés felhasználását célzó első, 1955-ös genfi konferencia után sokan keresték a radioizotópok felhasználásának különböző módjait. 1954. szeptember 15-én érkezett hazánkba az első mesterségesizotóp-szállítmány, amelynek fogadásáról, szétosztásáról a Magyar Tudományos Akadémia gondoskodott. Az izotópok elosztására az MTA Veres Árpád vezetésével 1954 novemberében Izotópelosztó Csoportot, ennek felügyeletére Központi Izotóp Bizottságot hozott létre. 1955-ben kormányzati szervként megalakult az Országos Atomenergia Bizottság (OAB), melynek elnöke a Minisztertanács egyik elnökhelyettese volt. Az Izotóp Bizottság az OAB egyik szakbizottsága lett, az Izotópelosztó Csoport pedig az OAB felügyelete alá került. 1959-ben az OAB elhatározta, hogy az izo-

tópok hazai alkalmazásának támogatására, ilyen irányú tudományos kutatató, fejlesztő és szolgáltató tevékenység végzésére augusztus 1-jei hatállyal az Izotópelosztó Csoport bázisán intézetet hoz létre. Kormányhatározat alapján az intézet 1967. január 1-jétől az MTA felügyelete alá került, a Kémiai Tudományok Osztályának illetőségi körébe [1]. Az OAB továbbra is (több mint három évtizeden át) felügyelte az intézet hatósági tevékenységét, majd e jogkörök többségét az időközben létesült Országos Atomenergia Hivatal (OAH) magához vonta. Az intézet szakmai háttértevékenységként változatlanul folytatja a jogkörök gyakorlásához szükséges technikai, nyilvántartási és fejlesztési tevékenységet, szoros kapcsolatot tart fenn az OAH-val.

A kijelölt feladatok keretein belül az intézet gyorsan fejlődött. Az 1962-ben létesített „forró” laboratóriumban megkezdtek a mesterséges izotópok gyártását a Központi Fizikai Kutató Intézet (KFKI) kísérleti atomreaktorában besugárzott anyagokból. Sorra alakultak a tudományos osztályok és nőtt a tudományos minősítéssel rendelkező munkatársak száma. Valódi kutatási-termelési-innovációs vertikum alakult ki: egy szervezeten belül kutatómunkát végeztek az izotóp- és sugárkémia, a nukleáris fizika terén; izotópok alkalmazását igénylő szerves és fi-



Az intézet főbejárata

zikai-kémiai problémákat vizsgáltak, eljárásokat fejlesztettek „nyílt” izotópkészítmények és „zárt” sugárforrások előállítására. Ipari technológiák nyomjelzés-technikai vizsgálatait (pl. homogenizálás, kohóbélés-kopás) végezték, izotópvezérelt műszereket, mérőrendszereket (szint-, sűrűség- és vastagságmérő-szabályozókat) gyártottak, készítek és szervizeltek, valamint foglalkoztak az izotópkészítmények kereskedelmével és országos nyilvántartásával is. A szer-



teagázó feladatokat nyilvánvalóan nem lehetett már egy kutatóintézet keretein belül végezni. 1984-ben IZINTA néven Izotópkereskedelmi Leányvállalatot alapítottak, mely 1993-tól IZINTA Kft. néven folytatja tevékenységét (létszám kb. 30 fő).

Az intézeti munka egyik jellegzetessége volt, hogy az osztályok egyik része túlnyomórészt kutatást – jelentős hányadban alapkutatást –, míg a másik része szinte kizárólag fejlesztést, illetve szolgáltatást végzett. Ez az egyes kormányzati rendelkezések által tiltott méretűre növekedett gyakorlati tevékenység vezetett e tevékenységek szervezeti szétválásához. 1993. január 1-jével a tevékenység úgy vált ketté, hogy az elsősorban alapkutatásokat végző intézet mellett jött létre az Izotópinvézet Kft. (létszám kb. 175 fő). Ez a szervezeti szétválás bizonyos vonatkozásokban előnyös volt, de az intézetnél maradt tudományos osztályok kevésbé álltak közvetlen kapcsolatban vállalkozásokkal – profiljuk se ilyen jellegű volt. Az intézetnek az a része vált le, amelynek külső kapcsolatai voltak. Az intézet keretében lényegében csak alapkutatást végző munkatársak maradtak kevés ipari kapcsolattal. A szétváláskor a kutatóintézetben kb. 150-en maradtunk, a jelenlegi létszám kb. 100 fő.

A **heterogén katalízis kutatása** az intézet egyik legrégebben művelt kutatási területe. A kutatások a határfelületnek mint a katalitikus rendszer meghatározó elemének tanulmányozását, a felületen lejátszódó folyamatok törvényszerűségeinek feltárását célozzák. Az 1950-es években még többnyire empirián alapuló szénhidrogén-átalakulások számos mechanizmusát tisztázták, izotópos, elsősorban ^{14}C -jelzéssel, trícium és deutérium alkalmazásával. Tanulmányozták a szénhidrogének alapreakcióit (pl. dehidrogénezés, dehidrociklizáció, izotópcseré, hidrogénezés, hidrogenolízis, vázizomerizáció). Kidolgozták a deutériumot és a ^{14}C -izotópot használó „kettős izotópos jelzés” módszerét a felületi köztér állapot és az adszorpció/desorpció egyensúly egyidejű tanulmányozására [2]. Ezek a kutatások vezettek a „katalízisrendszer” fogalmának bevezetéséhez, amit az eddigi, főleg közvetett bizonyítékok mellett 2008-ban az intézet fiatal munkatársainak – a berlini Max Planck Intézet kutatóival közösen – *közvetlen in situ mérésekkel* is sikerült igazolniuk [3].

A korábbi jelentős eredmények közül még egyet szükséges megemlíteni. Egyes minták neutronos besugárzása – eltérően a gamma-besugárzás esetétől – nagymértékű katalitikus aktivitásnövekedést eredményezett.

E kísérletek egyértelmű bizonyítékot szolgáltatottak arra, hogy az aktivitásnövekedés például a rézkatalizátor esetében nem a sugárzás valamiféle felületfizikai hatásának, hanem a réz minimális mértékű nikkelé alakulásának az eredménye, amit később egy amerikai szerző összefoglaló dolgozatában „a problémakör végleges lezárását jelentő munkaként” (ultimate test for rejection of radiation damage) minősített [4].

Az utóbbi évtizedekben a környezetvédelem problémái, az üzemanyagok kén-tartalmát úgyszólván folyamatosan szigorító normák a katalitikus kutatásokat egyre nagyobb mértékben motiválják. Vizsgálják kén-telenítő katalizátorok fejlesztése céljából az erre alkalmas volfrám- és molibdén-oxidokon a **kénmegkötődés, illetve -eltávolítás** és kén-izotópcseré **egyensúlyait**. ^{35}S -izotópos nyomjelzéssel számos, különböző módosított is tartalmazó kétfémes hidrodieszulfuráló katalizátoron a reverzibilisen, illetve az irreverzibilisen megköthető és a cserélődni képes kén mennyiségét határozták meg. A szulfidált katalizátorok kén-cserélő képességének mértéke és a hidrogén kén-telenítésben kifejtett aktivitásuk párhuzamot mutat [5].

Az elmúlt mintegy 2 évtizedben a kutatások egyre inkább a katalizátorok fejlesztésében alapvető szerepet játszó szilárdtest-kémiai reakciók, a felületek állapotának vizsgálata és jellemzése felé fordultak. Ezekhez a vizsgálatokhoz az izotópos jelzés technikája mellett egyéb szerkezetérzékeny műszeres módszereket, például fotoelektron-(UPS, XPS, AES) és infravörös-spektroszkópiát is alkalmaznak. Szorosan együttműködnek a katalizátorokkal kapcsolatos nanokémiai kutatásokkal [6].

Az intézet 1964 óta minden alkalommal képviseltette magát a négyévenként megrendezett Katalízis Világkongresszuson, ami a katalízissel foglalkozó kutatók legnagyobb eseménye. Sőt, és talán ez a legnagyobb elismerés, Magyarország kapta a 10. kongresszus (1992) rendezési jogát, és ebben jelentős szerepet játszott az intézetben folyó katalíziskutatások elismertsége a világon. A kongresszus 3 kötetes, mintegy 4000 oldalas anyagát az Akadémiai Kiadó az Elsevier Kiadóval közösen adta ki [7].

Az intézetben mintegy 30 éve működik **Mössbauer-spektroszkópiai laboratórium** a vas-, illetve ónatomok oxidációs és koordinációs állapotainak azonosítására *in situ* körülmények között. Az egyik legújabb fejlesztés is a Mössbauer-spektroszkópiához kapcsolódik. In-beam mérőhelyet alakítanak, melynél radioaktív atommagot hideg neutronnyalábban hoznak létre: a mé-

réshez felhasznált γ -sugárzás közvetlenül a neutronbefogás során keletkezik. Ezzel a szokásos néhány elem helyett több tucat elemre terjeszthető ki a Mössbauer-módszerrel vizsgálható elemek köre. Egyelőre addig jutottak el, hogy a neutronnyalábban rövid felezési idejű izotópokat hoznak létre, az izotópot átteszik a nyalábbhoz telepített berendezésbe és végrehajtják a mérést [8]. Így ^{197}Pt felaktiválásával Mössbauer-vizsgálathoz alkalmas Au-atommagokat állítottak elő. Ezt az aranykatalízis-kutatásokban kívánják hasznosítani.

A **sugárzások fizikai és kémiai hatásainak** megismerésére 1968-ban az intézetben egy igazi nagyberendezés, félüzemi jellegű besugárzásokra is alkalmas 4 PBq (120 000 Ci) névleges aktivitású Co-60 gamma-besugárzó berendezés létesült. Ez akkor Kelet-Közép-Európa legnagyobb aktivitású besugárzóberendezése volt. Az itt szerzett tapasztalatokkal indult el a hazai ipari besugárzástechnika, melynek története jól példázza, hogy érdemes beruházni a tudományba, műszaki fejlesztésbe: ez bőven megtérülhet. Ma az országban két nagy ipari besugárzóberendezés működik, az Izotóp Intézet Kft. nagy aktivitású Co-60 sugárforrásokat gyárt, és besugárzóberendezéseket exportál.

A sugártechnológiához kapcsolódik a **sugárdózis-mérési** fejlesztőmunka. Az intézet hírnevét jelentősen öregbítette az alkoholos klórbenzol-doziméterrel kapcsolatos fejlesztés. Klórbenzol alkoholos oldatát besugározva nagy hozammal keletkezik sósav: a sósav-koncentráció mérése képezi a dozimetria alapját. A koncentrációt korábban titrálással határozták meg. Olyan módszert fejlesztettek ki, amelynél a dózismeghatározás nagyfrekvenciás vezetőképességi méréssel az ampullák felnyitása nélkül végezhető. A módszert mintegy 25 nagy besugárzóberendezésnél alkalmazzák. Elterjedtségét mutatja, hogy a módszerrel ISO/ASTM szabvány is foglalkozik [9], mely külön is említi az IKI-t.

A **sugárhatáskémiai kutatások** központjában több évtizeden keresztül a szénhidrogén-radiolízis állt, hasonlóan a katalíziskutatásokhoz. A 80-as évek elején jelent meg az intézet kutatóinak tollából az Elsevier és az Akadémiai Kiadó közös gondozásában a Radiolysis of Hydrocarbons c. monográfia, mely a terület számára meghatározó összegzés [10]. Oroszra is lefordították. A szénhidrogén-kémiai vizsgálatok fontos tapasztalata, hogy a molekula válasza az energiaközlésre meglehetősen szelektív (azaz függ a felhasadó kémiai kötések energiája közötti – viszonylag kis – különbsé-



gektől) annak ellenére, hogy a hasadást kiváltó primer ionizáló részecske, a foton, gyorsított elektron, gyorsított nehéz-, illetve egyéb részecske energiája 4–7 nagyságrenddel nagyobb a kémiai kötések energiájánál. A bomlástermékek eloszlása így a kis szerkezetbeli, kötési energiában kifejeződő különbségeket is visszatükrözi. Ez arra vezethető vissza, hogy az energialeadás kis kvantumokban történik, a molekulák többsége csupán a gerjesztési vagy ionizációs energiájának megfelelő energiát vesz fel.

A elmúlt évtizedben a sugárkémiai kutatások témaköre lett az akrilátok polimerizációja vizes oldatokban és a sugárzásos szennyvízkezelés. Akrilát- és akrilamid-monomerek sugárzásiniciált polimerizációjáról megállapították, hogy vizes oldatokban a víz radiolíziséből származó hidratált elektron, hidroxilgyök és hidrogénatom köztitermékek nagy sebességgel reagálnak a monomerrel, miközben α -karboxialkil-gyök keletkezik, mely polimerizációt indíthat el. A polimerizáció előrehaladásakor, amennyiben a láncon gyenge C–H kötések is vannak, mint például az N-izopropil-akrilamidnál, a víz radiolíziséből származó hidroxilgyök hidrogénatomot vonhat el a lánchról, ami láncközi gyökhely kialakulását eredményezi. Ezek összekapcsolódásával keresztkötések jönnek létre. Így egy lépésben hidrogél alakítható ki. A sugárzásos szintézishez nem szükséges iniciátor, ami a humán alkalmazások szempontjából előnyös. A hidrogének jelentős része ún. intelligens hidrogél, a környezeti pH vagy hő változására esetenként 100-szoros térfogatváltozással válaszol. A körülmények megfelelő megválasztásával közönséges hidrogél, illetve hidrogél nanogömbök is előállíthatók.

Intézetünkben a vízben oldott szerves szennyeződések sugárzással indukált lebomlásával kapcsolatos kutatásoknak régi

hagyománya van. A bakteriális lebontás hatékonysága növelhető az eredetileg lebontatlan, nagyméretű szerves molekulák kisebb részekre darabolásával. E folyamat során a baktériumok által könnyen fogyasztható termékek keletkeznek. A besugárzás hatására a nagymolekulák a víz radiolízistermékeivel reagálnak, így kisebb méretű molekulák képződnek. A sugárzásos eljárás a nagy hatékonyságú oxidációs eljárás, az AOP (advanced oxidation processes) család tagja [11,12].

Az intézeti kutató-fejlesztő tevékenység elmúlt 15 évének sikertörténete a **prompt-gamma aktivációs analízis** (PGAA) módszerének intézeti megvalósítása és sokirányú továbbfejlesztése, továbbá az erre alapuló munka, mely a módszert tekintve a fizikai, az eredményt tekintve a kémiai (analitikai) kutatásokhoz sorolható [13]. Lényege: a szoba-hőmérsékletű, vagy annál kisebb hőmérsékletű neutronokat a legtöbb atommag nagy hatáskeresztmetszettel fogja be. A befogás gamma-részecskéket azonnali kisugárzását váltja ki, amelyek energiája jellemző az illető elem adott izotópjára, ilyen értelemben ez a módszer a közismert neutronaktivációs analízis rokona. A méréseket a Budapesti Kutatóreaktor Műszerközpont (MTA KFKI Atomenergiakutató Intézet) telepített berendezésén végzik (**1. ábra**). A PGAA módszerrel majdnem minden elem meghatározható, azonban az érzékenység erősen eltérő: jó esetben ppm-es érzékenység érhető el. A módszert sikeresen alkalmazzák környezeti, geológiai, régészeti, technológiai és egyéb minták összetételének meghatározására. Nagy munkát jelentett a PGAA-hez használható, saját méréseken alapuló könyvtár összeállítása. A legújabb fejlesztési irány a térben felbontott, háromdimenziós elemanalitika megvalósítása [14].

Nukleáris (hasadó-) anyagok roncsolásmentes vizsgálatára az intézetben olyan módszereket fejlesztettek ki, melyek a hazai és a nemzetközi ellenőrzésben (safeguards) helyszíni alkalmazást nyerhetnek [15,16]. Ezek olyan gamma-spektrometriai módszerek, melyekkel mind a besugározatlan anyagok (friss reaktor-üzemanyagok) izotóp-összetétele (dúsítása) és teljes ^{235}U -tartalma, mind pedig a reaktorban besugározott anyagok reaktorfizikai paraméterei (kifézés, „hűlési” idő) a helyszínen meghatározhatók.

Jelentős fejlesztéseket hajtottak végre az elmúlt években a maghasadásból származó neutronok, mérés/számlálása területén. A koincidenziából származó neutronok számlálására olyan neutronszámlálót, hardvert, szoftvert készítettek, mely a detektor által észlelt neutronokat időbeli sorrendben elraktározza, és a koincidenziában észlelt neutronokat a mérő által definiált módon (időkülönbséggel) határozza meg [17].

A hasadásból származó neutronok koincidenziája során képződő neutronok mellett ún. „késő neutronok” is keletkeznek. A minta besugárzása pulzáló neutronforrással a késő neutronok megfigyelésére ad lehetőséget. Ezáltal eldönthető, hogy a minta (pl. csomag) tartalmaz-e nukleáris anyagot. Ennek lényege, hogy saválló acél körkikelyekre vékony platinaréteget visznek fel, majd erre elektrolízissel Am-izotóp kerül. Egy álló és forgó részekből összeállított berendezésben az álló rész a már említett Am-izotópot tartalmazó lapkákból, a forgó rész berilliumlapkákból áll. Amikor a két féle körkikelyekből álló lapkák fedésben vannak, az Am bomlásából származó α -sugarak Be-atomokkal ütközve neutronokat keltenek. A körkikelyes elrendezés, illetve a körforgás miatt a neutronok pulzáltan ke-

1. ábra. Prompt-gamma aktivációs analízis mérőegységének részlete



2. ábra. ICP-MS tömegspektrométer





letkeznek. A pulzálság miatt, maghasadásra képes anyag jelenlétében, a késő neutronok elkülöníthetők és ezáltal a nukleáris anyag jelenléte vagy távolléte eldönthető.

Nukleáris anyagok kimutatására 2004 óta alkalmazzák a **roncsolásos módszerek** családjába tartozó induktív csatolású plazma tömegspektrometriás (ICP-MS) eljárást (2. ábra). Több módszert dolgoztak ki urán- és transzuránizotópok arányainak meghatározása, nyomelemek és hosszú felezési idejű radionuklidok mérésére környezeti és technológiai mintákban [18,19].

Az előzőekben intézetünk néhány fontosabb eredményéről és az izotópokkal kapcsolatos innovációról számoltam be. Az elmúlt 50 évben az intézet mindig is fontosnak tartotta a tudományos kutatást és a publikációk készítését. Eddig kb. 4000 tudományos publikáción jelent meg. Az 1975 óta kapott független idézetek száma eléri a 12 000-et. Az intézet Hirsh-indexe az ISI Web of Science adatbázis alapján 1975 óta számítva 54. Az intézetben 17 akadémiai doktori értekezés készült.

Mint az elmondottakból is kiderül, az intézet rendkívül szerteágazó tevékenységet végez. Úgy érzem, szükség van ránk. Szeretném megköszönni az intézet dolgozóinak munkáját, elsősorban az MTA-nak és az OAH-nak a folyamatos támogatást és a munkánkhoz nyújtott sokoldalú segítséget. Kö-

szönet illeti a KFKI-t, illetve annak utódintézetét és az infrastruktúráját működtető apparátust. Az intézet 8 éven át a Kémiai Kutatóközpont részeként működött (1998–2005). Elismerést érdemel, hogy a kutatóközpont vezetése alapján véve lehetővé tette szakmai önállóságunk megőrzését és biztosították folyamatos működésünk feltételeit.



IRODALOM

- [1] P. Tétényi, Á. Veres, Radioizotópok Magyarországon, História, 2005/06–07.
- [2] P. Tétényi, L. Guzzi, Z. Pál, Recent results on metal catalysis, Acta Chim. Acad. Sci. Hung. (1974) 37–52.
- [3] D. Teschner, J. Borsodi, A. Wootsch, Zs. Révay, M. Hävecker, A. Knop-Gericke, S. D. Jackson, R. Schlögl, The roles of subsurface carbon and hydrogen in palladium-catalyzed alkyne hydrogenation, Science (2008) 320, 86–89.
- [4] E. H. Taylor, Effects of ionizing radiation on catalysts, Adv. Catal. (1968) 18, 111–158.
- [5] P. Tétényi P., T. Ollár, Z. Schay, P. Schnörch, T. Szarvas, Sulfur uptake determination on Ni containing molybdena-alumina samples by radioisotope tracer technique, Appl. Radiat. Isot. (2008) 66, 1190–1195.
- [6] L. Guzzi, A. Beck, A. Horváth, A. Sárkány, Gy. Stefler, O. Geszti, Novel method for preparation of nanostructured Au/TiO₂ on SiO₂ support by colloidal synthesis, Stud. Surf. Sci. Catal. (2007) 172, 221–224.
- [7] L. Guzzi, F. Solymosi, P. Tétényi, New frontiers in catalysis, Proc. 10th Int. Congr. Catal., Akadémiai Kiadó-Elsevier, Budapest–Amsterdam, 1992.
- [8] T. Belgya, K. Lázár, First experiments on a new in-beam Mössbauer spectroscopy station at the Budapest Research Reactor, J. Radioanal. Nucl. Chem. (2008) 276, 269–272.
- [9] Practice for use of the ethanol chlorobenzene dosimetry system. ISO/ASTM 51538:2002.

- [10] Gy. Cserép, I. György, M. Roder, L. Wojnárovits, Radiation chemistry of hydrocarbons (Ed. G. Földiák). Akadémiai Kiadó–Elsevier, Budapest–Amsterdam, 1981. A „Studies in Physical and Theoretical Chemistry” sorozat 14. kötete. Orosz kiadás, Energoatomizdat, Moszkva, 1985.
- [11] S. S. Emmi, Takács, E. Water remediation by electron-beam treatment, Radiation chemistry, from basics to applications in material and life sciences, Eds. M. Spothem-Maurizot, M. Mostafavi, T. Douki, and J. Beloni (EDP Sciences: Paris), 2008, pp. 87–95.
- [12] L. Wojnárovits, E. Takács, Radiation induced degradation of azo dyes: an overview, Radiat. Phys. Chem. (2008) 77, 225–274.
- [13] G. L. Molnár (Ed.), Handbook of prompt gamma activation analysis with neutron beams, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/New York, 2004.
- [14] T. Belgya, Z. Kis, L. Szentmiklósi, Zs. Kasztovszky, P. Kudejova, R. Schulze, T. Materna, G. Festa, First elemental imaging experiments on a combined PGAI and NT setup at the Budapest Research Reactor, J. Radioanal. Nucl. Chem. (2008) 278, 751–754.
- [15] L. Lakosi, C. T. Nguyen, J. Bagi, Photoneutron interrogation of low-enriched uranium induced by bremsstrahlung from a 4 MeV linac, Nucl. Instr. Meth. Phys. Res. B (2008) 266, 295–300.
- [16] L. Lakosi, C. T. Nguyen, Neutron interrogation of high-enriched uranium by a 4 MeV linac, Nucl. Instr. Meth. Phys. Res. B (2008) 266, 3295–3301.
- [17] L. Lakosi, C. T. Nguyen, J. Bagi, Quantitative NDA of isotopic neutron sources, Appl. Radiat. Isot. (2005) 63, 681–687.
- [18] Zs. Varga, Application of laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry for the isotopic analysis of single uranium particles, Anal. Chim. Acta (2008) 625, 1–7.
- [19] Zs. Stefánka, R. Katona, Zs. Varga, Laser ablation assisted ICP-MS as a tool for rapid categorization of seized uranium oxide materials based on isotopic composition determination, J. Anal. Atomic Spectrometry (2008) 23, 1030–1033.

Végy egy csipetnyi sót, egy nanonyi paprikát...

– kétéves a NanoTudomány Nemzetközi Közössége

2946 regisztrált felhasználó, 236 fórumtéma, 785 blogbejegyzés, 66 tematikus csoport... csupán néhány számadat, mely a NanoTudomány Nemzetközi Közössége (The International NanoScience Community – TINC) első két évét jellemzi. A fiatal hazai kutatók által 2007. november 25-én indított közösségi oldal mára a nanotechnológia iránt érdeklődő internetezők kedvelt találkozási pontjává vált. Az oldal szerkesztőinek célja az volt, hogy személyes hangvétellő, mindenki számára nyitott portált hozzanak létre, ahol nem számít, ki kutató, ipari szakember, érdeklődő diák; nem érdekes, ki érkezik Indiából, Kínából vagy Amerikából – az egyetlen meghatározó tényező, hogy érdeklődjön a nanoméret-tartományú rendszerek iránt.

Az egyik oldalon több mint 20 együttműködő weblap, 50 médiapartnerként támogatott nemzetközi tudományos konferencia Tokiótól Kairóig, saját rovat a nyomtatásban megjelenő indiai Nano Digest magazinban; a másikon szakmai együttműködések, sikeres álláskeresések, barátságok tükrözik az elért sikereket.



A NanoTudomány Nemzetközi Közössége a németországi Nanotimes elektronikus kiadványnak és a világ egyik leglátogatottabb nanotechnológiával foglalkozó portáljának, a Nanotech-now.com-nak hivatalos közösségi oldala.

A Nanopaprika.eu a kezdetektől beszámol a magyarországi nanokutatás eredményeiről és eseményeiről. Három alkalomból kilépett az oldal a virtuális világból: 2008-ban és 2009-ben sikeresen mutatkozott be a Kutatók Éjszakáján, a Millenárison. Idén októberben jelen volt a szertar.blog.hu oldal által szervezett Szer-tár Offline találkozón. Másodszor hirdetett meg esszé- és rajzpályázatot a középiskolásoknak, arra keresve a választ, mit gondolnak és tudnak a diákok a nanotudományokról.

Végy egy csipetnyi sót, egy nanonyi paprikát és fedezd fel a nanotudomány fűszeres világát!

Továbbra is várjuk közösségi hálózatunkba a nanotudományok iránt érdeklődőket!

NanoTudomány Nemzetközi Közössége

The International NanoScience Community – TINC

„Spicy world of NanoSciences”

E-mail: editor@nanopaprika.eu

Web: <http://www.nanopaprika.eu>



Bioanalitika Bostonban és Debrecenben

Beszélgetés Guttman Andrásal, az ACS Hungary Chapter frissen megválasztott elnökével

Guttman András a Debreceni Egyetemen tudományos tanácsadó. 2008-ban települt vissza Magyarországra egy komplett elvándorlástudományi kutatólaboratóriummal gazdagítva a Debreceni Egyetemet, miközben egyesült államokbeli kapcsolatait hasznosítva ott is laboratóriumot működtet. Ez a kétlakiság jól hasznosulhat legújabb tisztségében is, melyre a közelmúltban választotta meg az Amerikai Kémiai Társaság Magyar Tagozatának mintegy 50 fős tagsága.

■ *Nem gyakori esemény, hogy tapasztalt kutatók hosszabb külföldi kinntartózkodás után hazajönnek. Még akkor sem szokásos dolog ez, ha feltételezhető a folyamatos szakmai kapcsolat hazai kutatókkal. Mesélnél nekünk hazatérésed körülményeiről?*

– Igen, ez érdekes hazatérés, mert – mint tudod – az elmúlt 4 évben az innsbrucki egyetemen vezettem a Horváth Csabáról, a nagy magyar tudósról és kromatográfusról elnevezett kutatólaboratóriumot. Ennek a laboratóriumnak a megalapítását egy nagy Marie Curie Chair-pályázat elnyerése tette lehetővé. Innsbruckra akkor azért esett a választás bármelyik magyar egyetem helyett, mert azokban az években az USA-ból könnyebb volt az adminisztrációt ott intézni. Olyannyira, hogy akik már akkor Magyarországra akarták hozni a hasonló grantjukat, azok nagyon nehéz első éveknek néztek elébe. Néhány év elteltével viszont egyszerűbb volt áthozni az egész laboratóriumot műszerestül, diákostul (nagy részük különben is magyar állampolgár volt), pénzestül. Debrecenre azért esett a választás, mert az egyetem vezetése ott mutatkozott a legrugalmasabbnak és legsegítőkészebbnek. Ez azóta is így van, nem bántam meg, hogy a debreceni egyetemet választottam. Ugyanakkor félállásban elvállaltam egy kutatóprofesszori állást is Bostonban, ennek megfelelően a két egyetem között ingázom. Viszont ez nagy lehetőség a diákjaimnak, akik miután megszerezték a PhD-fokozatot Debrecenben, egyenesen mehetnek Bostonba posztdoknak.

■ *Kérnénk egy rövid szakmai bemutatkozást.*

– A pécsi vegyipari technikumból indul-

tam, ahonnan több mint a fél osztály a Veszprémi Vegyipari Egyetemre nyert felvételt. Ott radiokémia szakon végeztem és két évvel később doktoráltam is. Akkor már a SOTE 1. sz. Kémiai Intézetében dolgoztam, mint tanársegéd. Innét az egyetemi doktori fokozat megszerzése után a SOTE Központi Izotóp Laboratóriumába kerültem. Posztdokként mentem Bostonba, a Northeastern Egyetemre, ugyanoda, ahol most mint professzor is dolgozom. Kétéves posztdokgyakorlat után éppen haza kellett volna jöjjem, de az akkor zajló rendszerváltás lehetővé tette, hogy maradjak. Így a Beckman Instruments cégnél dolgoztam 6 évet, majd a Genetic BioSystems nevű kisvállalatnál voltam tudományos igazgatóhelyettes. Ekkor épített a Novartis egy hatalmas laboratóriumot San Diegóban, ahol fantasztikus körülmények között lehetett dolgozni. Sajnos, három év után a Novartis az egész labort eladta, akkor pályáztam meg a Marie Curie Chair-professzorságot, amelyet elnyerve Innsbruckba költöztem. Az ottani négy év után egy éve költöztettem a laboratóriumot a Debreceni Egyetemre, ahol azóta mint tudományos tanácsadó dolgozom. Ugyanakkor, mint említettem, időm egy részét a bostoni Northeastern Egyetemen töltöm kutatóprofesszorként.

Amerikában és Ausztriában töltött éveim alatt nagyon ügyeltem a lehető legszorosabb kapcsolatok fenntartására a magyarországi egyetemekkel, kollégákkal. Ez idő alatt lettem kandidátus, nagydoktor és 6 évvel ezelőtt az MTA Kémiai Osztály külső tagjává is választott. Állandóan dolgoztak a laboromban magyarországi diákok

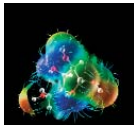


Guttman András, az ACS Hungary Chapter elnöke

PhD-hallgatóként, posztdokként, még vendégkutatóként is. Cikkeim több mint 90%-át magyar társszerzőkkel publikáltam.

■ *Horvath Laboratory of Bioseparation Sciences Debrecenben, The Barnett Institute of Chemical and Biological Analysis Bostonban. Hogyan kapcsolódik a két egység mai kutatásaidban?*

– A kétlaki életnek megfelelően terveztem a bostoni és a debreceni laborok kutatási programjait is. A két ország kutatási struktúráit és oktatási rendszerét figyelembe véve, a bostoni labor jól felszerelt műszeres háttérrel kombinálom a debreceni labor komoly elméleti és modellezési háttérével. Jelenleg mindkét helyen a fő kutatási témám a glikoproteinek és főleg a rajtuk levő cukrok vizsgálata. Ezeknek a cukorstruktúráknak a megismerése mérföldkő a különböző betegségek okainak megértésében és biológiai markerek felfedezésében. A kísérletekhez, mint említettem, nagyon komoly műszeres háttér áll rendelkezésre Bostonban,



így az elválasztási és tömegspektrometriás kísérletek nagy részét ott végezzük, de az adatok alapján a cukorszerkezetek modellezése Debrecenben történik. Ez nem azt jelenti, hogy a Horvath Laborban nem folyik magas szintű műszeres munka, de ez a kombináció nagyon jó szinergiát ad ennek a kutatási vonalnak. A debreceni laborban ezen felül még kapilláris elektroforézis- és mikrochipalapú módszerek kidolgozása is folyik, mert ehhez a különböző műszergyártó cégektől kapott készülékek nagy segítséget nyújtanak. Kiemelném itt a Qiagen, az Agilent és a Waters cégeket. A biomarker-kutatási vonalon fontos kollaborációs partnere a Horvath Labornak a párizsi központú, de debreceni leányvállalattal is rendelkező BioSystems International, akikkel karöltve a közelmúltban „korai tüdőrák”-markereket fedeztünk fel, az eredmények validálása most folyik. Ezen eredményeinkről már több sajtótájékoztatót, a rádióból és a televízióból is értesülhetett az ország.

■ *Pályafutásod alapján van rálátásod és tapasztalatod az egyesült államokbeli kutatásfinanszírozásra és az egyetemi szakképzésre is. Elegendően hosszú ideje vagy itthon ahhoz, hogy akár személyes, akár közvetett tapasztalataid legyenek a hazai viszonyokról. Össze tudnád hasonlítani a kettőt?*

– Az az igazság, hogy nem vagyok itthon még elég hosszú ideje, hogy az itteni részre rálátásom legyen. Az EU-részre már van rálátásom, és itt egészen más szempontokat vesznek figyelembe a grantok kiosztásánál, mint az USA-ban. Amerikában úgynevezett „merit”-alapon megy a pénzek elosztása, mást nem is vesznek figyelembe, és az esetek elég nagy részében individuális grantokat adnak. Az EU az úgynevezett konzorcium-grantokat részesíti előnyben, nagyon kevés az egyéni grant, bár az utóbbi években azért növekszik ezek száma. Itthon csak a napokban adtam be egy OTKA-pályázatot, kíváncsian várom a döntést.

■ *Az egyesült államokbeli és az európai uniós összevetésben milyen tapasztalataid vannak?*

– Az USA grantlehetőségei természetesen elég széles körűek, de főképp az NIH és az NSF azok a partnerek, amelyek az orvosbiológiai és bioanalitikai kutatásokat támogatják. Az utóbbi években, sajnos, csökkent a kiosztható pénz mennyisége, de az Obama-kormány komoly ígéreteket tett a támogatás növelésére. Ez az elnök beiktatása után azonnal megnyilvánult egy korai, néhány 100 milliós lehetőség megeremtésével, amit már eddig is támogatott projektek további támogatására lehetett kérni. Kíváncsian várom a további híreket a jövőbeni le-

hetőségekről. A beadványok elbírálása, mint korábban is említettem, a tudományos tartalmat és a tervezett kutatási téma kivitelezhetőséget értékeli. Úgy érzem, itt lenne az ideje annak, hogy az EU is inkább ilyen pályázatokat írjon ki nagyobb számban az eddigi preferált konzorcium-grantok helyett.

■ *Elég nehezen tudtuk megszervezni a személyes találkozásunkat. Sokat ingázol az USA és Magyarország között. Hogyan szervezed mostanság az életed?*

– Valóban elég nehéz találkozót egyeztetni velem, mert nemcsak az USA–Magyarország ingázás, hanem a sok konferenciameghívás is rengeteg időt vesz el. Két hete még Spanyolországban, a múlt héten Kínában voltam, most Bostonba repülök, és a hétvégén Baselben kell előadást tartanom. Így elég nehéz az időmet úgy szervezni, hogy a lehető leghatékonyabban tudjak dolgozni, de az internet sokat segít a diákokkal való kommunikációban.

■ *Magyarországon most akarjak a közoktatásban bevezetni az integrált természettudományos oktatást a kémia, a fizika és a biológia külön-külön történő oktatása helyett. Tudásunk szerint az Egyesült Államok egyes középfokú oktatási intézményeiben már évek óta tanítják a „science” tantárgyat. Van-e a tárgy oktatásával kapcsolatosan valamilyen személyes tapasztalatod, amit meg tudnád olvasóinkkal osztani? (Nálunk mind a középiskolai tanárok, mind az egyetemi oktatók körében nagy a bizonytalanság és a bizalmatlanság az elképzeléssel kapcsolatosan. A tanulók körében nagyon nagy az információhiány, ők azért nem tudnak véleményt nyilvánítani. Persze az oktatási tervek alapelveinek a meghatározása nem is a tanulók kompetenciája. A tanárok a természettudományos tárgyak súlyának további csökkenésétől félnek a középiskolai tantervekben – ez az elmúlt 10 évben már így is legalább 30%-kal csökkent –, másrészt azt sem látják, ki fogja ezt az integrált tárgyat oktatni, milyen segédanyag áll majd a tanárok és a tanulók rendelkezésére a tárgy tanításához/tanuláshoz.)*

– A science-oktatás az USA-ban valóban a kémia-fizika-biológia oktatását egyesíti, legalábbis az iskolák nagy részében. Erre vonatkozóan közvetlen információval is rendelkezem a gyerekeim tanulmányaival kapcsolatban. Ezért határozottan állíthatom, hogy ezeknek a tárgyaknak az egyesített oktatása az egyik lehető legrosszabb ötlet, amit valaha hallottam, tapasztaltam. Sem a tanároknak, sem a diákoknak nem igazán jó: az otthonihoz hasonló szülői értekezleteken a tanárok sem voltak jó véleménnyel erről a megoldásról. Legalábbis azok, akikkel én

beszéltem. De mivel mindig próbáltam a gyerekeimet a lehető legjobb iskolákba járatni, úgy gondolom, autentikus véleményt tudok tolmácsolni.

■ *Mind a ketten (még kb. 50 további kolléga és kolléganő mellett) tagjai vagyunk az ACS (Amerikai Kémiai Társaság) Hungary Chapternek. Én az egyik alapító tagja és a Chapter első elnöke vagyok, és sokan szeretnénk, ha Darvas Ferenc után Te a 3. elnöke lennél (a választás azóta sikeresen lezajlott). Egy régebbi számunkban Darvas Ferenc röviden tájékoztatott a Chapter jelenlegi helyzetéről és elmondta véleményét is a Chapter általa gondolt fő funkciójáról, feladatairól. Nagyon szeretném, ha elmondanád olvasóinknak, véleményed szerint milyen lehetőségei vannak ennek a szervezetnek a magyarországi kémikusok életében, szervezeti kereteik alakításában, az MKE-vel való kapcsolatuk fejlesztésében.*

– Az ACS Hungary Chaptert nagyon progresszív szervezetnek tartom Magyarországon, és nagy megtiszteltetés, hogy Darvas doktor rám gondolt a staféta átvételét fontolgatva. Ennek kapcsán az augusztus végén Washingtonban rendezett ACS-konferencián rövid beszámolót is tartottam az ACS Hungary eddigi tevékenységéről és jövőbeni terveiről. Az ACS külügyi bizottságának vezetői nagy örömmel vették a kezdeményezéseinket és a sikereink kapcsán további nemzetközi chapterek kialakítását ösztönzik. Eddig csak három ilyen chapter alakult, melyből az egyik a miénk. Meglátásom szerint a Hungarian Chapter, egyik fő funkciójaként, az MKE és az ACS közötti líason szerepet töltene be. Nagyon fontos szerepet látok az ACS-kapcsolatok kihasználásában, amely lehetővé tenné minél több itthoni diák, fiatal kutató, sőt idősebb kutató rövidebb-hosszabb idejű tanulmányútjának támogatását, megszervezését, valamint kutatási együttműködések kialakítását is. Ugyanakkor, az eddigi példák alapján, hazai konferenciák szervezésével is növelné a hazai kutatók és kutatási témák megismertetését külföldi kutatókkal és laboratóriumokkal. Ezen eseményeken és a student programon kívül, nagyban támogatjuk a Milstones in Chemistry programot és a közeli Year of Chemistry kezdeményezéseit. Erőfeszítéseinket a Chapter weboldalán bárki nyomon követheti és javaslatokat is nagyon szívesen fogadunk. Örömmel várjuk az ACS magyar tagjait, bárhova vetette is őket a sors, a Chapter tagjai közé. Részletes információkat találhatnak céljainkról, rövid történetünkről, tagságunkról, programjainkról honlapunkon, a www.acshc.hu címen.

Kiss Tamás



Szergényi István

Energia és civilizáció

A különböző civilizációkat az ember kivételes adottságai hozták létre [1]. Az egyes ember kezdeti, *fizikai energián* alapuló tevékenysége során felhalmozott tapasztalatai hosszú idő alatt kollektív *szellemi energiává*, tudássá integrálódtak. Ez alapozta meg a tudományt és – egyre több *természeti erőforrást* bevonva – a technológiát, mindezzel pedig a jelenlegi nyugati típusú civilizációt. Vajon mi a titka az egyes civilizációk életképességének és fennmaradásának, és vajon a miénk, amit ma nyugati típusúnak (iparinak vagy technológiai-nak) nevezünk – miközben a világ gyorsan szaporodó népessége ellentmondásos befolyást gyakorol a Földre, súlyos globális problémákat is okozva – fennmaradhat-e, és ha igen, akkor meddig?

Ne legyenek illúzióink: a rövid távú előnyök megszerzésére predisponált átlagember rendszerint csak néhány évre, nem pedig emberöltő(k)re gondol előre, és hosszabb távú jövője érdekében aligha képes – a szinte korlátlanul képzelhető lehetőségei kielégítéséről való – bármilyen önkéntes lemondásra. Ráadásul a fogyasztás állandó növelésében érdekelt társadalmi berendezkedés rafinált manipulációkkal (pl. reklá-

mokkal) még fel is fokozza a természetes genetikai örökségünk mély rétegeiben rejlő, rövid távú előnyökre hangolt fogyasztói ösztöneink működését. A tömeg tehát, ha nem lesz megtanítható előrelátóan gondolkodni, akkor készítéseit követni is fogja. Felelős „írástudók” azonban segíthetnek kiemelni a társadalmakat az egyoldalúan a *mostra* irányuló gondolkodásmódból, beláttatva az átlagemberekkel is, hogy fennmaradásuk érdekében számolniuk kell a világ változó jellegével, főleg pedig tudniuk kell azt, hogy a változások irányának alakulásához maguk is hozzájárulnak. Szükséges, hogy minél szélesebb körben ismertté váljon az energiának és az életünknek a kapcsolata.

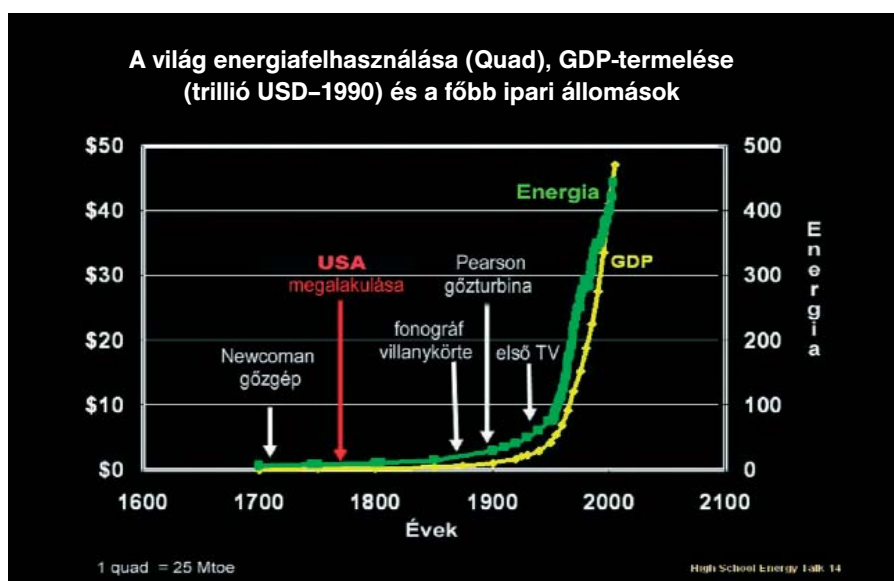
1. A civilizáció értelmezése

A civilizáció problematikus fogalom. Egy viszonylag széles körben elfogadott megfogalmazás értelmében a városi életet, az írást, a hatalmas épületeket, az osztálytagozódást, a kereskedelmet, valamiféle törvényeket és a szervezett katonai erőt jelenti. A világ civilizációi az emberiség történetének utóbbi 4–5000 éve alatt keletkeztek. A régi civilizációk közül egyesek eltűntek, embereik

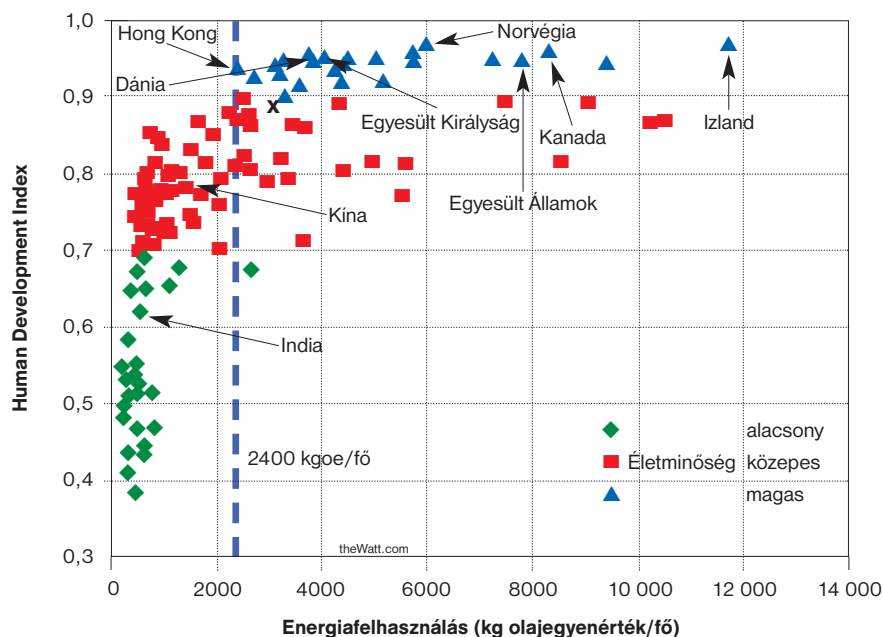
kihaltak, másokat idegen civilizációk olvasztottak be, vagy igáztak le. Néhányan az évezredek alatt átalakulva fennmaradtak, sőt olyanok is voltak, amelyek szétsugáроztak. Indokoltan vélelmezhető, hogy ebben a változatos átalakulásban a természeti erőforrások (amelyeknek ma egyik legfontosabbika az energia) mindig döntő szerepet játszottak. A korai civilizációk után a világ mára létrehozta a miénket, és polgárai főként azt a komplex kultúrát érték alatta, amittől a megszokott életminőségük valamennyi anyagi és szellemi feltételének a rendelkezésre állását, hozzáférhetőségét, sőt azok továbbfejlesztését várják. Ebben az energiának döntő szerepe van. A reneszánsz óta a közel múltig jellemzően Nyugat felől terjedt a modernizáció, az iparosodás, így a többi civilizációra számottevő befolyást gyakorol. E folyamat mérföldköveit – az energiafelhasználással összevetve – az **1. ábra** szemlélteti. Ez a befolyás a technológiai felzárkózás dacára nem jelenti a többi civilizáció teljes átalakítását. A nyugati civilizáció egyetemessé alakulásának az a fő akadálya, hogy bár a modernizáció révén a világ technológiai állapota globalizálódik, nem gyakorol lényeges hatást a többi civilizációba beágyazódott mély kulturális gyökerekre. A modern társadalmak a fokozott egymásra hatás következtében jobban hasonlíthatnak ugyan egymásra, mint a korábbiak, de a homogenizálódás mégsem túl jelentős, ennek pedig – amint erre 9. pontban rámutatunk – a jövőre nézve számottevő hatása lehet.

A nyugati civilizáció országaiban magas a gazdasági aktivitás (a fajlagos GDP-érték), az ENSZ-nek az életminőséget jobban kifejező HDI-indexe¹ 0,9 fölötti értékkel rendelkezik, és a fajlagos energiafelhasználása többnyire 2,5–5 tonna kőolaj-egyenérték/év, néhány esetben még magasabb is. E tekintetben a világ országai három csoportba sorolhatók (**2. ábra**). (Magyarország 2005. évi adatok alapján a közepes életminőségű kategória felső határán levő 0,88-as értéket érte el [2], és – a 7. pontban említendő k sze-

1. ábra. A világ ipari termelésének (T\$/1990) a mérföldkövei és az energiafelhasználás (quad) (Mértékegység-átszámítás: <http://www.onlineconversion.com/energy.htm>)



¹ A HDI-index figyelembe veszi a várható élettartamot, az oktatási színvonalat, a jövedelmet, a szegénységet, a fajlagos GDP-értéket és a környezetvédelmet.



2. ábra. HDI-index és fajlagos energiafelhasználás, kg oe/fő/év
(United Nations Development Programme, 2003. <http://www.thewatt.com/node/168>)

rint – egy átlaglakosára 25–30 „fantom rab-szolga” jut.)

2. Az erőforrások jelentősége a társadalmak szempontjából

A tűz meghódításaⁱⁱ óta az ember saját erejének megsokszorozása és életkörülményeinek javítása érdekében folyamatosan keresi az általa hasznosítható természeti erőforrásokat. A legfontosabbak: a Nap, a termőföld, a víz, az ásványi nyersanyagok, amiket az idők során kiegészít az emberi erő-

ⁱⁱ A tűz feletti uralom több ezer évvel a földművelés előtt alakult ki. Később szerephez jutott a növénytermesztésben is: a vándorló csoportok felégettek olyan földterületeket, amelyeket később megműveltek. Az erdőségek elvesztése azonban olyan mértékben rontotta a talaj vízmegkötő képességét, hogy végül a gabonatermesztés csökkenése következett be.

ⁱⁱⁱ Magyarország a 20. helyen áll a világon az egy főre jutó termőföld tekintetében. Összes földterületének 51%-a megművelhető, és ezzel a 6. a világon. http://www.nationmaster.com/graph/agr_ar_lan_of_lan_are-agriculture-arable-land-of-area.

^{iv} A legrégebbi civilizált nép a sumér volt. A természeti környezet kedvezett számukra az öntözéses földművelés kialakításához. A termények templomgazdaságban történt elosztása miatt a lajstromozás (írás) ismert volt. Sorsukat azonban megpecsételte, hogy az öntözést túlzásba vitték, a talaj elsíkiosodott, és emiatt lecsökkent az élelmiszer-termelés.

^v A Római Birodalomban Kr. u. a II. században a népesség csökkenni kezdett az élelmiszertermelés visszaesésébe torkolló és a birodalom hanyatlását veszélyeztető mezőgazdasági feltételek romlása miatt. Ezt felismerve Tiberius és Caius Gracchus a földdel való gazdálkodás javítását, a kisbirtokosok támogatását rendelte el, és a birodalom hamarosan elérte legnagyobb kiterjedését.

^{vi} Soros György írja a „A kapitalizmus globális válsága” c. könyvében, hogy nem létezik tökéletes, önkorrigáló piac, ahogy azt annyi piaci fundamentalista hiszi.

^{vii} A bioszférát alkotó különböző populációk – az emberi is – csak egymással kölcsönhatásban életképesek.

forrás: a kollektív tapasztalat és a tudás. Rendelkezésre állásuk nélkülözhetetlen civilizációs feltétel. Jelentőségüket a legrégebben – a termőföldön – keresztül mutatjuk be^{viii}.

A korai civilizációkban a legfontosabb erőforrás a termőföld volt. Egyes társadalmak eltűnéséhez hozzájárult a földek túllöntözése, vagy az erdők kiirtása következtében kialakult talajromlás (erózió, szikesedés) és emiatt az élelmiszer-termelés csökkenéseⁱⁱ. Ez a sumér civilizáció esetében 5000^{iv} évvel ezelőtt következett be, a maja pedig fél évezrede olvadt be más közép-amerikai civilizációkba. Elmúlásuk összetett okai között ott szerepelt a jó gazdálkodást biztosító erős államok hiánya. Viszont Egyiptom, Kína és India civilizációinak fennmaradása nagymértékben köszönhető erős kézzel irányított államaiknak (pl. már a Han-, majd a Szung-dinasztia [3] bevezette a versenyztetésen alapuló hivatalnokkiválasztást). Ezekben ellenőrzött öntözőcsatorna-építésekkel támogatták a rizs/gabonatermesztést, ezáltal a lakosság ellátását. A közismerten fejlett, erős állammal rendelkező rómaiak a termőföld-gazdálkodásukra^v nagy súlyt helyeztek. Államiságuk olyan modellt hozott létre, amely – noha a birodalom katonai értelemben később megbukott, mégis – megvetette a későbbi nyugati civilizáció alapjait. Mára az energia is felsorakozott – meghozta nagy súllyal – az erőforrások közé.

Ha a korai civilizációk túlélését segítették az erős államok és azok végrehajtó apparátusai, ez ma miért lenne másként? Az erőforrásokkal – benne az energiával – folytatott jó gazdálkodást napjainkban a nem-

zetek kölcsönös függőségének erősödése jellemzi és az egész világot érintő üggyé teszi [4]. Az energia vonatkozásában a történelmi tapasztalatok figyelmen kívül hagyására visszavezethető, a piac államhoz viszonyított túlértékelésére alapozott filozófia a társadalmak szempontjából veszélyes, akár végzetes is lehet^{vi} [5].

3. A 21. század globális kihívásai

A fejlődési ív, amelyen az egyes civilizációk mozognak, nagymértékben függ attól, hogy a természeti és az egyéb tényezők együttese milyen kihívásokat támaszt az adott társadalom számára, és az milyen választ ad rájuk. A kihívások pedig sokasodnak, és ha nem tudunk nekik megfelelni, a tehetetlenség egyaránt alááshatja a legfejlettebb társadalmak és a harmadik világ létét [6]. Közéjük sorolható a fenyegető népésedés – főleg a szegény országokban; a víz- és az energiahány [7]; a termőföld területeinek a csökkenése és romlása; az erdők kiirtása; a biodiverzitás gyengülése^{vii}; a környezet romlása és a klímaváltozás; a gazdasági (pénzügyi) instabilitás, a szegények és a gazdagok közötti szakadék szélesedése és a megfelelő egészségügyi ellátásban és oktatásban nem részesülők számának növekedése; az ember etikai magatartása; valamint végül, de nem utolsósorban az e problémákkal lépést nem tartó globális tudás. E sereg probléma lehetséges megoldásával kapcsolatban kellő bizonyossággal mindössze annyi mondható el, hogy azok mindenképpen új típusú együttműködést, új értékrendszert követelnek.

Ez az írás csak a természeti erőforrásokkal, azokon belül is elsősorban az energiával foglalkozik. Fel kell azonban hívni a figyelmet arra, hogy az energia problémái összefüggenek minden egyéb, itt csak röviden említett jelenséggel.

4. Az energia filozófiai és gyakorlati megközelítése

Vizsgáztató: Mi az elektromosság?

Jelölt: Ó, uram, biztos, hogy megtanultam – biztos vagyok benne, hogy tudtam –, de elfelejtettem.

Vizsgáztató: Milyen kár. Mindössze ketten tudták valaha is, hogy mi az elektromosság: A természet Alkotója és Ön. Most az egyikük elfelejtette.

Szöbéli vizsga az oxfordi egyetemen 1890 körül.

Az energeia (ἐνέργεια) szó az ógörögben „isteni tett”-et vagy „bűvös cselekedet”-et je-



lentett, Arisztotelész szerint pedig a megvalósultságot, a működésre, a változásra való képességet jelenti. A *megvalósultság* és a *lehetőség* (dünamisz) a létezők két egymást feltételező és egymástól elválaszthatatlan összetevője [8]. Halványan tehát már az ókori görög filozófusok is gyanították a termodinamika első főtételét (energia semmilyen folyamat során nem keletkezik, vagyvész el, csak egyik energiaformából egy másik energiaformába alakul át), amit több mint két évezreddel később *James P. Joule* mérései támasztottak alá. Az arisztotelészi értelemben vett lehetőség szempontjából érdemes idézni *Howard Van Till* fizikust, a Michigan State University professzorát, aki szerint „az Isten olyan világot teremtett, amelyikben a benne rejlő lehetőségek az Ő beavatkozása nélkül aktualizálhatók” [9]. E lehetőségek felismerése és kiaknázása pedig éppen az embernek lehet az osztályrész, és ezzel él is, valahányszor tudását a természetre alkalmazza.

Az ipari forradalommal a korábbiakhoz képest összetettebb korszak kezdődött a *fosszilis energia, először a szén felhasználása révén*. A gőzgép megszabadította a termelést a munkaerő biológiai korlátaitól. A gőzgépek teljesítőképességével foglalkozó *Sadi Carnot* eljutott a termodinamika második törvényének (a természetben a hő magától minden esetben a magasabb hőmérsékletű testekről az alacsonyabb hőmérsékletű testekre megy át) őskéhez [10]. A termodinamika főtételeinek mai megfogalmazását egyébként a 20. században kidolgozták ki. Ezek egyrészt leírják az energiamegmaradást, másrészt kijelölik a természeti jelen-

ségek irányát [11]. Rövidesen meghatározták a kémiai és az elektromos, valamint a biológiai energia^{viii} fogalmát is.

Modern vegyipar először a kőszén bázisán alakult ki, látványos fellendülése pedig a szénről a kőolaj és földgáz nyersanyagra történt átállásának tulajdonítható. A kőolaj 20. századi felhasználása elősegítette a közlekedés és a kereskedelem nagyarányú bővítését. A mezőgazdaság energiaigényes gépesítése és kemizálása, valamint az öntözés bővülése pedig a népesség ugrásszerű szaporodásához járult hozzá számottevően^{ix}. Ezen a nagyon leegyszerűsített fejlődési íven haladva jutott el a nyugati típusú civilizáció a mai állapotáig. Az *energia az utóbbi századokban – a mibenlétére vonatkozó évezredes rejtély felfedésére irányuló filozófiai és tudományos erőfeszítések mellett – az emberiség fejlődését szolgáló nélkülözhetetlen gyakorlati tényezővé vált*.

5. A gazdag országok pazarolják az energiát

A gazdag társadalmakban a mesterségesen felpörgetett pazarló/luxus tömegfogyasztás, a fejlődő országokban pedig a népességrobbanás (3. ábra) gerjeszti az energiafelhasználás gyors növekedését.

Az emberiség a szénhidrogéneket a rendelkezésükhez viszonyítva kb. milliószoros sebességgel fogyasztja [12, 13]. Csak utalunk arra, hogy a szállítás/közlekedés több mint 90%-ban a még ma is vezérenergiának tekintendő kőolajtól függ. Nem tekinthető-e pazarlásnak, hogy a világon kb. egymilliárd

személyautó fut az utakon, és kb. 25 ezer kereskedelmi repülőgép van a levegőben? (Egy liter üzemanyag egy fizikai munkás több mint egyheti munkájával egyenértékű, egy Boeing 747 pedig 1–1,5 millió „fantom rabszolga” – amint arról később írunk – fizikai teljesítményével.^x) [14].

A pazarlás természetesen nem csupán az olajra, hanem minden energiára jellemző. A NASA-nak a földi fényekről 2000-ben készült úrfelvétel (4. ábra) szemléletesen mutatja a gazdag országok *pazar* éjszakai ki-
világítását, és azt, hogy – ha a tendencia nem változik – hogyan változna meg ez a kép 2070-re.

Nyilvánvaló, hogy ennek a jövő generációk energetikai létalapját figyelmen kívül hagyó gyakorlatnak az évei meg vannak számlálva. A tájékozott ember elvileg tudja, hogy az energia felhasználásának gátlástalan növekedése megállítható, de az energiafelhasználók zöme a takarékoság életbevágó jelentőségével egyrészt nincs tisztában, másrészt nincs is abban a helyzetben, hogy a takarékoság – sokszor költséges – eszközeivel éljen. Ebben a kormányoknak van felelőssége.

6. Energia és környezet

A bioszféra (Földünk életközössége) aktiválásának köszönhetően a talaj, a víz és a légkör több százmillió év fejlődése után nyerte el jelenlegi minőségét. Ez az összetett kéreg jelentős részben élő teremtmények halmaza – beleértve az embert is –, amelyik az energiának és a szerves anyagnak alig átlátható rendszerében kapcsolódik egymáshoz. Valóságos csoda, hogy a fagyos világűrben száguldó, a belsejében pedig izzásban levő bolygónk bioszférájában a hőmérséklet évmilliók óta a biogén hőmérsékleti zóna határain belül maradt, és a tapasztalható kilengések amplitúdója nem haladta meg azt, ami az élet fennmaradását lehetővé teszi^{xi}.

Amint a 2. pontban láttuk, ökológiai probléma^{xii} létezett korábban is, de csak a

^{viii} Biológiai energia felhasználásával történik többek között az enzimek, a hormonok és a vér képzése, a sejtek lebontása és újraképzése, az állandó testhőmérséklet, a szervezetben lezajló folyamatok egyensúlyának, működésének fenntartása.

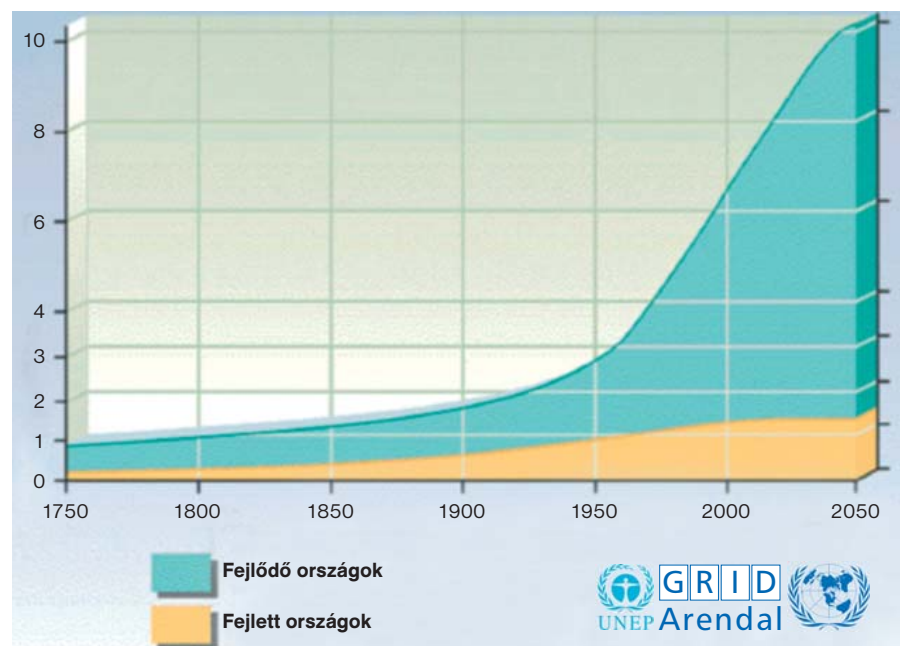
^{ix} A fejlett országokban az élelmiszerekben levő átlagos kalóriatartalom mögött tízszeres mennyiségű energiafelhasználás áll.

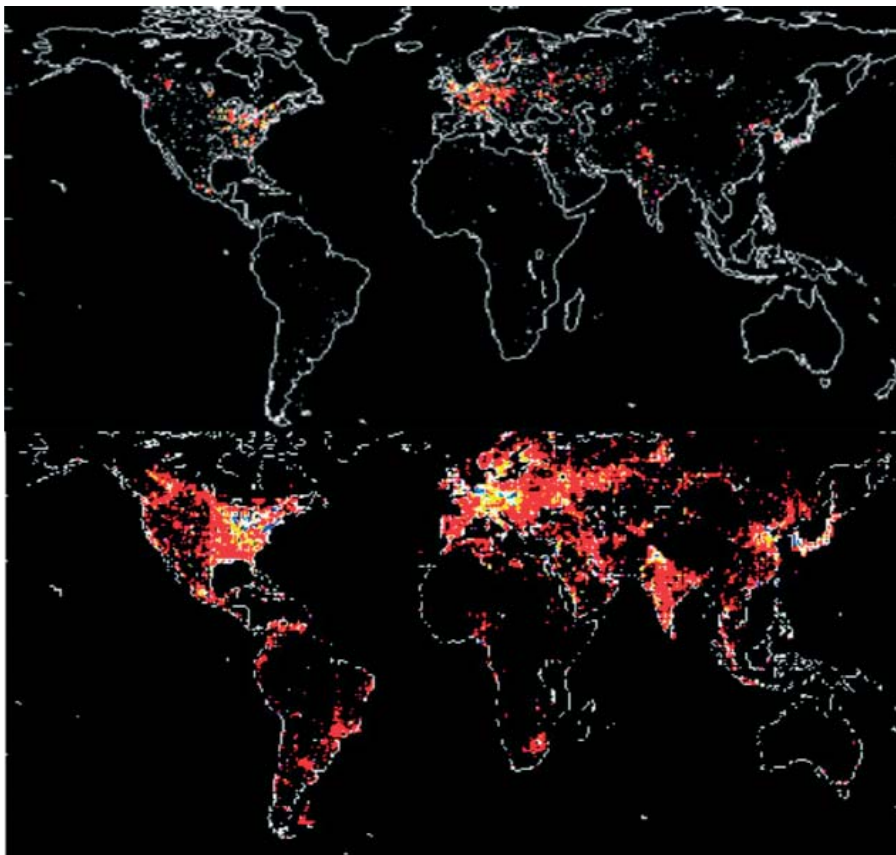
^x Ez azt jelenti, hogy minden egyes utast 2–3 ezer fantom rabszolga „szolgál” a repülés időtartama alatt.

^{xi} A Föld belseje felé haladva a hőmérséklet nagy részben a radioaktív anyagok bomlása miatt nő. A hőmérséklet a földköpeny alsó részén eléri a 4000 °C-ot.

^{xii} Az ökológia élőlényközponitű tudományág, a környezet- és természetvédelem csupán használja vizsgálódásainak eredményeit.

3. ábra. A világ népessége, milliárd fő, 1800–2050





4. ábra. Éjszakai műholdas felvétel a Földről

(Az ábra felső része a 2000. évi tényleges felvételt mutatja, az alsó pedig a 2070-re prognosztizált képet arra az esetre, ha a jelenlegi tendenciák folytatódnak. Forrás: SRES, 2000. *Vulnerability and Opportunity of Methane Hydrates*, 14–15 March 2008, IIASA, Laxenburg, Austria)

20. században nyert globális környezetvédelmi státuszt. Nem tudható, hogy a teljes földi ökológiai rendszer miként és meddig viseli majd el az ember által okozott terhelésnövekedést, amiben az energiafelhasználás nagy szerepet játszik. Az inercia ugyan még tartja a természet rendszereinek az egyensúly határán levő folyamatait, de már elindult a klímarendszer változása, ami a legfenyegetőbb környezeti következmény.

A témával foglalkozó kutatók túlnyomó része elfogadja azt a feltételezést, hogy az

antropogén emissziók (főleg a CO_2 és a metán) közrejátszanak a Föld hőmérsékletének az emelkedésében^{xiii} [15], és egyre többen vallják, hogy a klímaváltozás kontrollálhatatlanná válik. Amennyiben nem teszünk semmit a kibocsátások csökkentése érdekében, az üvegházhatású gázok légköri koncentrációja már 2035-re elérheti az ipari forradalom előtti érték kétszeresét, és ennek következményeként 2 °C feletti globális hőmérséklet-emelkedéssel kell szembenézni. De esély van arra is, hogy a hőmérséklet-

emelkedés meghaladja az 5 °C-ot, ami meg egyezik azzal a hőmérséklet-emelkedéssel, ami a legutóbbi jégkorszaktól a napjainkig következett be. Hozzá kell tenni azt is, hogy még a viszonylag mérsékelt felmelegedés is komoly károkat okozhat az életminőségben. A probléma pedig akkor válik különösen súlyos veszéllyé, ha az energiahiány és a klímaváltozás következményei egyszerre jelentkeznének [16].

A Római Klub egy-egy konkrét világ-probléma felvázolásával és tanulmányozásával már 1968-ban célul tűzte ki, hogy felhívja a figyelmet a globális veszélyekre. Nyilvánvalóvá tette hogy mind az erőforrások felhasználásának mértéke, mind pedig a környezetszennyezés foka meghaladja a még fenntartható szintet [17]. Ez a túllépés egy, a fenntarthatóság jellemzésére kimunkált statisztikai mutatószám – az „ökológiai lábnyom” – szerint^{xiv} [18, 19] a Föld egészére máris 30%-os többletet jelez.

A villamosenergia-termelés, a szállítás/közlekedés ágazatok a legnagyobb felelősei a CO_2 -emisszióknak, az ipar, vagy a háztartások csak ezek után következnek [20]. Egy átlaggépkocsi évente saját súlya 2–3-szorosának megfelelő CO_2 -ot bocsát ki. Egy tonna áru egy km-re történő szállítása kamionnal hatszoros CO_2 -emissziót okoz, mint ami vasúton való szállítás esetén jelentkezne. Az erdőségek elvesztéséből több CO_2 -emisszió származik, mint az összes földgáztüzelésből. Kimutatható, hogy egy hektár átlagos erdő egy év alatt 22 GJ szén el-tüzeléséből keletkező CO_2 -t tud tartósan megkötni [21]. Sajnálatos, hogy egy hektár erdő kevesebb mint 10 másodperc alatt tűnik el [22].

7. Népeség – világelelmzés – fantom rabszolgák [23, 24]

A népeség megkétszereződéséhez egyre kevesebb időre van szükség. Jelenleg minden nap több mint 200 ezerrel leszünk többen a Földön. A növekmény-embertömeg pedig szinte teljes egészében a fejlődő országokban születik meg, ezzel a világ természeti környezetének sorsa egyre inkább az ő kezükbe kerül. A megművelhető 1,5 milliárd hektár termőföld jelenleg 6,8 milliárd embert lát el. Mivel ez a terület nem nő, inkább egyre kisebb, az egy főre jutó termőterület csökken [25]. A növekvő mezőgazdasági energiafelhasználásnak is köszönhetően emelkedő termésátlagok mind ez ideig valamennyire biztosították az emberiség el-látását. Azonban ez az ellátási színvonal mér-séklődni fog a kőolaj fogyása és a termő-terület egyre nagyobb nyersanyag- és ener-

^{xiii} Amikor az ipari korszak beköszöntött, a légkör CO_2 -koncentrációja 280 ppm volt. Ez az érték az ENSZ Éghajlat-változási Kormányközi Bizottsága (IPPC) szerint 2005-re felszökött 378 ppm-re. A Nemzetközi Energia Ügynökség a következő két változatot írja le a 2012 utáni állapot stabilizálására: 2 °C hőmérséklet-emelkedést okozó 450, ill. 3 °C hőmérséklet-emelkedést okozó 550 ppm CO_2 -koncentráció. A *Stern*-jelentés szerint azonban a 450 ppm-hez tartozó változat irreális, és ha késlekedünk, akkor az 500–550 ppm közötti tartományban való megállás lehetősége is szertefoszlik. A közvetlen antropogén hatáson túl további romlást, ún. pozitív visszacsatolást okozhat a metán-hidrátok destabilizációja révén hatalmas mennyiségű CO_2 légkörbe jutása [42], továbbá Grönland és a Déli-sark jégtakarójának a megolvasása és a Golf-áramlat leállása (ha a sark közeli régiókban az arktikus jégmezők fokozott olvadása következtében megnő az édesvíz hozzáfolyása, lecsökkenhet a Golf-áramlat vizének sókoncentrációja; a hígulás miatt ez a víz a lehűlés ellenére sem tud lesüllyedni és áramlási változást okoz). A CO_2 mellett a második legnagyobb üvegházhatást okozó gáz a metán. Légköri koncentrációja az ipari forradalom előtti időszak 715 ppb értékéhez képest 2005-re elérte az 1774 ppb-t.

^{xiv} Az „ökológiai lábnyom” (Human Ecological Footprint – HEF-index) a természetbe történő emberi beavatkozást összegző jelzőszám. Azt fejezi ki, hogy adott népesség mekkora területről fedezi a fogyasztásához szükséges erőforrásokat (ha/fő). Egyesíti a művelésbe vont területek nagyságát, az infrastruktúrával lefedett terület nagyságát és a szennyezőanyag-kibocsátás semlegesítéséhez szükséges földmennyiséget. Rees és Wackermagel szerint ez a Föld mindegyik lakójára átlagosan két hektárnyi terület. Egy amerikai lakos többször annyi területet vesz igénybe, mint amennyi a fenntartható fejlődéshez „jutna” rá. Ha minden ember elérné az USA fogyasztási színvonalát, négy további bolygóra lenne szükségünk.



giatermelési célú (bioenergia) igénybe vétele, valamint természetesen a népesség növekedése miatt. Ez pedig előre vetíti a semmi mással nem pótolható termőföld felértékelődését.

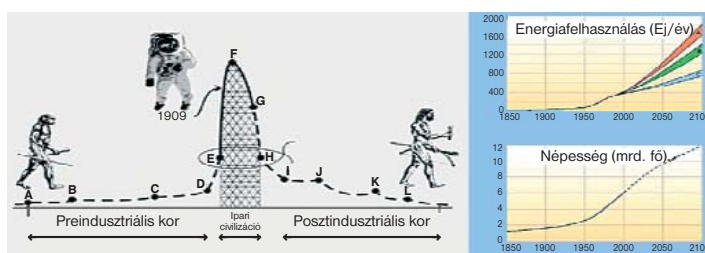
A magunkhoz vett táplálék kétharmad részét szerveztünk saját fenntartására fordítja, és csak egyharmadával – ami kb. 0,1 kg olaj-egyenértékű energiát képvisel – végzünk „hasznos” (extraszomatikus) fizikai tevékenységet [26]. Ehhez képest az ipari társadalmak átlagembere 25–50-szeres (az USA-ban akár 100-szoros) mennyiségű természeti energiát használ fel változatos, szinte minden termékben és szolgáltatásban megtestesülő formában, ezzel pedig több tucat fantom rabszolga munkáját élvezi. Megbecsülni használati értéke alapján kelle-ne az energiát.

8. Pesszimista és optimista jövőképek

Másokhoz hasonlóan az energetikai jövőt sem ismerhetjük pontosan, mivel számos – külön-külön is alig átlátható – egymással kölcsönhatásban álló erő alakítja [27]. A lehető legjobb energetikai jövő kialakítása érdekében mégis szükséges a lehetséges jövőkép(ek) előrevetítése, hiszen csak ilyen módon lehet olyan „tartós fogyasztási cikkek-ről” gondoskodni, mint az erőművek, a csővezetékék stb. létesítése, vagy a hosszú távú nemzetközi szerződések megkötése.

Ezzel kapcsolatban a globálisan jelentkező energetikai problémák várható következményeit a tudósok lényegében két alapvetően eltérő – pesszimista és optimista – szemléletben tárgyalják, a média pedig ugyan-csak e két megközelítés szerint kommentálja azokat. Ennek a cikknek nem célja e különböző jövőképek részleteibe bocsátkozni, de célszerű fő vonalaikban tudni róluk, ezért néhány szóval utalunk rájuk.

A pesszimisták – ők vannak többségben – arra figyelmeztetnek, hogy a fosszilis energiák kimerülése a Föld lakosainak nagy tömegeire nézve akár végzetes hatást is gyakorolhat. Fred Hoyle, a Royal Astronomical Society aranyérmes kozmológusa szerint amint elfogynak a fosszilis energiahordozók, nem leszünk képesek megtartani technológiai civilizációnkat, így „csak egy do-



5. ábra. Duncan ábrája a civilizáció összeomlásáról, WEC-összehasonlításban

(Az ábra bal és jobb oldali felének az összehasonlítása jól tükrözi a pesszimista és az optimista nézet közötti különbséget. Bal oldali ábra: A – szerszámkészítés, B – tűzgyújtás, C – újkőkorszaki mezőgazdasági forradalom, D – Watt gőzgépe, 1765, ipari fázis (1930–2025), E – az egy főre jutó energiafelhasználás, F – az energiafelhasználás csúcsa, G – jelenlegi energiafelhasználás, H – az egy főre jutó energiafelhasználás, J, K, és L – az ismétlődő jövőbeli iparosítási kísérletek kudarcot vallanak. Az ipari civilizáció várható élettartama az E és H pontok közötti, években kifejezett időtartam. Ez egy rövid – kb. 2025-ig terjedő – periódus, melynek során a szállítás, a kereskedelem és az ipar energiaellátását túlnyomórészt fosszilis energiahordozók biztosítják. Ez a szakasz hasonlítandó össze a jobb oldali ábrával: ez mutatja a Energia Világtanács (WEC) „optimista” prognózisváltozatait a 21. századra. Látható, hogy a WEC a népesség- és az energiafelhasználás növekedésének egyaránt legfeljebb a lassulását, nem pedig a csökkenését feltételezi. <http://img252.imageshack.us/img252/6311/graphiquecivilisationug6.png>)

básunk van”. Richard C. Duncan, a San Diegó-i Egyetem professzora és sokan mások biztosnak tekintik a visszaesést [28]. Duncan „Olduvai elmélete” szerint – szemben az Energia Világtanácsának prognózisaival (2000) – az energiatermelés már 2025 tájára bekövetkező csökkenése a népességét is maga után vonja majd [29] (ez a „lehetőség” a demográfusok számításaiból jobbra mind ez ideig hiányzott) (3. ábra), és „az emberiség a barlangokból a Holdra, onnan a barlangokba kerül vissza” (5. ábra). M. Simmons, a világ legnagyobb energetikai befektetési társaságának elnöke szintén meglehetősen borúlátó [30]. F. Hetesi Zsolt összeállította a pesszimista nézetek összefoglalását [31], amiből az összeomlás sorrendje is kiolvasható: az erőforrás-kínálat csökken, a gazdaság zsugorodik, a közegészségügy szét-esik, ezt követik majd a zavargások, a járványok és az éhínségek.^{xv} A fejlődő világ gyorsan növekvő népességét a mezőgazdasági termelés visszaesése jobban érintheti. A nyugati világ annyiban lehet szerencse-sebb, amennyiben a korábban megnőtt mezőgazdasági termésátlagokat nem követte a népességük számának megugrása. Azonban az igényeik kielégítésének jó részéről nekik is le kell mondan, hogy túlélésük biztos legyen.

Az optimista álláspontot képviselő Peter Atkins oxfordi egyetemi tanár szerint a természettudomány még sohasem találta szem-

be magát olyan akadállyal, amit ne tudott volna leküzdeni, és azt alkalmas időben meg is fogja tenni. A fosszilis energiahordozók kiváltásának lehetőségében hisz Oláh György Nobel-díjas is. Ennek egyik járható útját a metanolgazdaság széles körű elterjesztésében látja^{xvi} [32]. A nyugati országok vezető politikusainak és közigazdaságainak széles körét az a meglehetősen téves meggyőződés vezérli, hogy (miután sikerül megoldani a gazdasági problémáikat) lesz pénz és technológia az energiaprobléma rendezésére is.^{xvii} Az a hiedelem vezeti félre őket, hogy az energiához való hozzájutás üzleti alapon vagy erőszakos módon mindenkor megoldható. A politikus, az üzletember vagy a haderő azonban csak olyan és csak annyi energiát tud megszerezni, amely és amennyi fizikai mivoltában rendelkezésre áll.

A nézetkülönbségek más összefüggésben is megtalálhatók. A Nyugat alig ismeri fel, hogy saját civilizációját éppen a kultúra tartja össze, míg a fejlődő országok kulturális attitűdjei – modernizációjuk dacára – megmaradnak. Az ázsiai és az iszlám világ egyre inkább kiáll saját kultúrája mellett (Huntington [33]). A pesszimisták szerint a Föld népeinek kulturális töredezettsége a kollektív kihívások ellenére megmarad, amit – amint a következő pontban látni fogjuk – súlyosbíthatnak az energiavágyon-problémák. Ezzel szemben van olyan optimista vélemény (elsősorban Fukuyama hangoztatja [34]), amely szerint a földhöz ragadt természeti problémák és kihívások

^{xv} A fosszilis energiahordozók adják a villamosáram-termelés kétharmadát. A borúlátók szerint ha nem lesz kellő mennyiségű helyettesítőjük, úgy csökkenésük fokozatos áramkorlátozást okoz. Áram nélkül a mai (főleg a fogyasztói) társadalom nem képes fennmaradni. Megszűnik a vízellátás, a tájékoztatás és a hírközlés. A világháló és a hordozható telefonrendszer használata is komoly visszaesést szenvedhet el. Különösen veszélyes a városi élet fenntartására, ha zavart szenved az élelmiszer-szállítás.

^{xvi} Oláh György 2009. október 14-én „Beyond the fossil fuels...” címmel előadást tartott a Magyar Tudományos Akadémián és kifejtette, hogy a $\text{CO}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$ reakcióegyenlet alapján történő metanol-előállítás ipari elterjedése hozzájárulhat az energiaproblémák megoldásához.

^{xvii} Jean Laherrere, aki évtizedeken keresztül a TOTAL vezető geológusa volt, ma pedig az Association for the Study of Peak Oil and Gas és az Oil Depletion Analysis Centre tanácsadója, az optimisták véleményét úgy kommentálja, hogy „azok úgy számítanak a technikára, mint gyermek a Mikulásra”.



megoldásának kényszere közös tető alá hozza a népeket, és a különböző kultúrák közötti küzdelmeket – egy közös planetáris civilizáció keretében – háttérbe szorítja.

A jelen írás a két eltérő felfogást csak jelzi és nem minősíti, azt éppen a fő probléma mibenlététől – a jövő ismeretlenségéből eredően – nem is teheti meg. Ehelyett azt a meggyőződést hangsúlyozza, hogy az energetikai (és a többi globális) probléma remélt leküzdése alapvetően – *de nem egyedül* – a tudománytól és a technológiafejléstől várható el. A természetben rejlő lehetőségek kiaknázása pedig – amint arra a 4. pontban utaltunk – az azokat művelőknek lehet az osztályrésze. Viszont azt is szükséges megjegyezni, hogy a tudománynak sem lehet természetfölötti hatalmat tulajdonítani, mivel annak várt eredményei mögött nemcsak a fizika és a kémia törvényei állnak, hanem mindinkább felsorakozik a természeti és a pénzügyi erőforrás-felhasználás is. Ez utóbbi nélkül – amit a rövid távú üzleti megfontolások miatt a fontosságukhoz viszonyítva sok helyen szűkösen biztosítanak – sikerre nem lehet számítani. Ezért kell szembeállni azzal a dogmatikus felfogással, ami szerint a piac mindent megold, elég „csak azt a kutatást támogatni, amelyik közvetlenül hasznot hoz”. Még sohasem volt annyira szüksége a világnak a kutatómunkára, mint ma.

9. Az energetikai probléma

A korábban említett globális kihívások (fenyegetések) nagy része egymással, de legalábbis az energiával valamiképpen összefügg. Csak az energiát, azon belül is a kőolajat tekintve legalább öt nagy problémával szembesülünk: a geológiaival a készletek végeessége, a gazdaságival az energiaárak növekedése, a geopolitikaival az energiafelhasználás és a készletek elhelyezkedésének jelentősen elkülönült volta, a környezettel az ipari országokban az energiafogyasztás növekedése, a társadalmival pedig annak életben tarthatósága következtében.

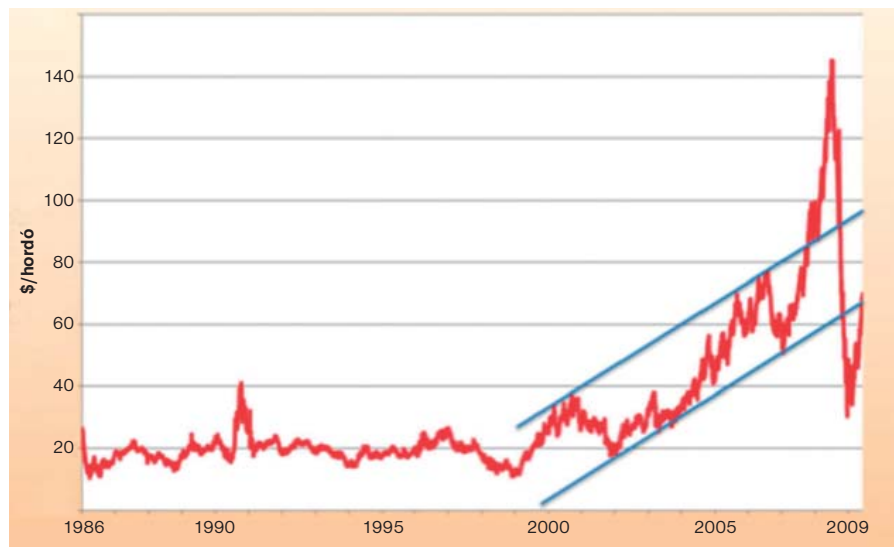
^{xviii} 2007 évi adatok szerint összesen 15–20 Mt az összes uránvagyon, amiből 4–5 Mt nyerhető ki 130 USD költség alatt.

^{xix} A Földre érkező napsugárzás teljesítménye mintegy 10 000-szer nagyobb a fosszilis energiahordozók eltüzeléséből és a nukleáris erőművekből származó energia mennyiségénél. A Napnak a Föld felszínére eljutó energiája négyzetméterenként átlagosan 1,3 kW, és az energia átalakítási hatásfoka a napelemek (PV) esetén körülbelül 15%, a napkollektorok esetén pedig mintegy 80%. A Boeing-Spectrolabnak laboratóriumi körülmények között sikerült a napelemeknél 40% feletti hatásfokot elérni, és azt remélik, hogy 2020-ra 2–10 cent/kWó-ra leszorítható a velük termelt villamos energia ára. A Desertec projekt célja Afrikában telepítendő nap- és szélenergia-erőművekkel Európa, a Közel-Kelet és Észak-Afrika árammal való részleges ellátásának biztosítása.

Senki nem gondolhatja komolyan, hogy örökké fog milliárdnyi ember benzinnel autózni, vagy százmilliók földgázzal fűteni. Egy majdani energiaváltásban nemcsak a remélt technológiai „rendelkezésre állás”, hanem a szállítóeszközök és fűtőberendezések hatalmas mennyiségéből adódó tehetetlenség is szerepet játszik majd. A változások nagy konzekvenciákkal nagy tömegeket fognak érinteni. Az azonban, hogy ez pontosan mikor fog bekövetkezni, nem megjósolható. A jövő generációinak a sorsát a már megkezdődött előkészítő, kritikus évtizedek határozzák meg. Csak remélhető, hogy elegendő lesz az idő.

A geológiai készletek természetesen nem máról holnapra fognak kimerülni. De tudni való, hogy a 60–70 éve művelt – egyébként nemzeti tulajdonban levő – legnagyobb kőolajmezők adják a világtermelés nagyobb felét [35]. Az azokhoz mérhető új vagyonok megtalálása – félő, hogy véglegesen – várat magára. Ha pedig ez így marad, a termelések maximuma után bekövetkező hanyatlás nem lesz visszafordítható. Termelésük csúcsa felé közeledve (vagy már azon túljutva) a birtokos nemzetállamok minél tovább szeretnék megőrizni fő bevételi forrásaikat: a kőolajat és a földgázt. Amilyen mértékig a vásárlók képesek lesznek fizetni, addig a határig az eladók „el fognak menni” az árak emelésében. A rövid távú konjunkturális ingadozások ellenére az olajárak tendenciája emelkedő (6. ábra). A fosszilisenergia-vagyonnal való eltérő ellátottság az egyes fragmentumokban tovább növeli a közöttük meglévő (kulturális) feszültséget, ez pedig növeli annak a veszélyét, hogy az egyes – különböző civilizációkba tartozó – országok konfliktusokba kerülnek egymással [33].

6. ábra. A kőolajárak alakulásának tendenciája



A szénhidrogének esetében külön gond, hogy nem csupán energiatermelésre szolgálnak, hanem nyersanyagai a petrokémiai termékeknek, és ezzel a közszükségleti cikket, szerkezeti anyagokat, a műtrágyát és a növényvédő szereket, valamint a gyógyszerket előállító iparoknak. Bizonyos mértékben idővel át (vissza) lehet terelni ezeket az iparágakat szénre vagy mezőgazdasági forrásokra. A nagyobb bőségben rendelkezésre álló szénvagyonnal kapcsolatban a szénhidrogénekéhez annyiban hasonló a helyzet, hogy – bár bőségebbek – szintén végesek.

Az urán nem fosszilis energiahordozó. Készletei ugyan jobban vannak elosztva, de szintén nem kimeríthetetlenek^{xviii} [36], ezért a nukleáris energia termelésében a jó uránhasznosítású fissziós technológiákban (fast breeder reaktor = szaporítóreaktor), valamint az üzemanyagban (tórium) is előrelépésre van szükség. A nukleárisenergia-termelésnek azonban mégsem a fisszió, hanem a fél évszázad óta kísérleti stádiumban levő fúzió lenne az igazi megoldása. Valószínű, hogy az emberiség energiaellátásában a másik ideális, ún. „végleges” megoldás a napenergia lehet^{xix} [37, 38].

10. Megoldások keresése – a civilizációnk jövője

A természetben kezdettől fogva benne rejlő lehetőségeket a tapasztalatnak és a kutatómunkának van esélye felismerni, ez utóbbinak kibontakoztatni, a technológiának pedig az ember szolgálatába állítani.

Bioszféránknak az energiafelhasználással is összefüggésben bomló egyensúlya nem állítható helyre ugyanazzal a pazarló gon-



dolgozásmóddal, amelyekkel létrehoztuk. Hármaskörös paradigmaváltásra van szükség: a közgondolkodásban, a közgazdasági gondolkodásban és az energiapolitikákban.

• **KÖZGONDOLKODÁS.** El kell érni, hogy a társadalom az energiatakarékosság fontosságával ismeretei bővítése révén is szembesüljön, ne csupán az áremelkedéseken keresztül. De nem elegendő az ismeretek bővítése, ha a társadalmak (különösen a gazdagok) túlzott fogyasztásorientált tudata nem változik. Az emberek nevelésének ezért etikai összetevőket is tartalmazniuk kell. Ehhez az alapvető az energiának a használati értéke alapján történő nagyobb megbecsülése jelentheti. Az energiatudatos szemlélet kialakítása nemcsak gazdasági hasznot ígér, hanem része az emberiség önértelmének is. *Civilizációnk csak akkor marad fenntartható, ha a széles tömegek, az egész emberi társadalom képes lesz mentálisan is alkalmazkodni a globális kihívásokhoz.* Ebben kíván segítséget nyújtani az energiarendszerekre fókuszáló Global Scenario Group (GSG)^{xx} világműve (Great Transition Initiative-GTI)^{xxi}.

• **KÖZGAZDASÁG.** Az energiaigényes szállítás drágulása – a globalizáció ellen hatva – önmagában is a helyi termelést értékeli majd fel. Vonatkozik ez elsősorban a mezőgazdaságra, de egyéb területekre is. A gazdasági prioritások közé célszerű sorolni mindenek előtt – a vidék fejlesztésével összhangban – a helyi élelmiszer-termelést mindazon országoknak, amelyeknek erre lehetőségük van. Nem zárható ki, hogy energetikai/környezetvédelmi okok miatt felmerül a termelés és a szolgáltatás tudatos, nem csupán a piacra hagyatkozó átalakításának szükségessége, netán bizonyos emberi luxuste-

vékenységek lassítása, korlátozása, vagy akár – bizonyos területeken – a szabadpiaci rendszer esetleges felülvizsgálata is [39].

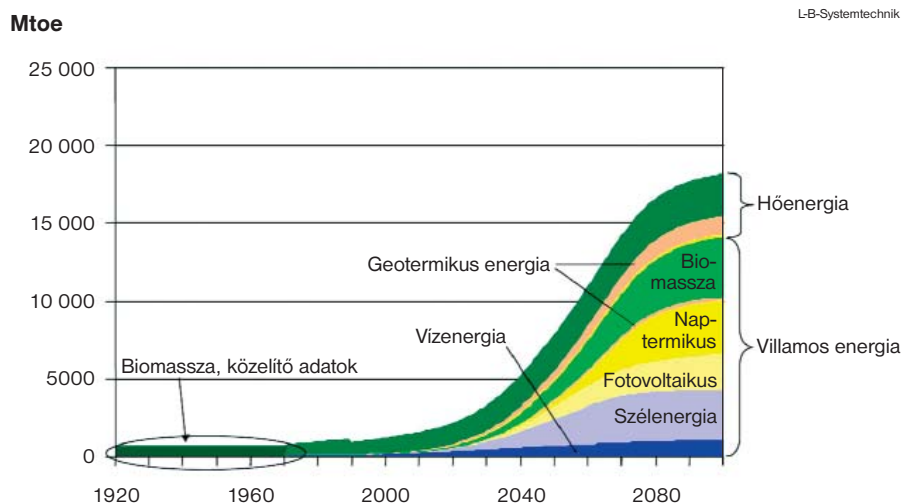
• **ENERGIAPOLITIKA.** A globalizáció – mindenekelőtt a világkereskedelem és a modernizáció révén – valamilyen módon hat mindegyik civilizációra, de az előzők értelmében kérdéses, hogy a globális kihívások – köztük az energiáé – tudják-e a világ népeit túlélésük érdekében egységesíteni. Az országok széles köre – az energiatermeléssel is összefüggésben – egyes esetekben (például a klímaváltozás miatt) máris közös cselekvésre kényszerülnek ugyan, máskor azonban (a fő források birtoklásáért folytatott élesedő versengés miatt) nem lesz könnyű közös megoldást találniuk. Ezt elkerülendő: a fejlődő és fejlett (nyugati) világnak egyaránt be kellene látnia, hogy egyikük civilizációja sem univerzális. El kellene érni, hogy a kulturális/szellemi értékrendben levő eltérések ne hatványozzák az amúgy is meglévő gazdasági érdekkülönbségeket, mivel a megmaradás érdekében együttműködésre van szükség.

A jövő bizonytalanságát több energiapolitikai forgatókönyv összeállításával építhetjük be a prognózisokba. A hosszú távú lehetőségeket úgy célszerű ötvözni a rövid távú szempontokkal, hogy azok lehetőség szerint egymásba simuljanak. A forgatókönyvek meghatározói a számításba vehető befolyásoló (környezeti, politikai, technológiai) tényezők alternatív tendenciáinak kombinációi. Kiváltképpen arra kell koncentrálni, hogy ezek a tényezők mit indukálhatnak az energetikában, és velük kapcsolatban melyek a legfontosabb azonnali konkrét és a folyamatosan végzendő (energia)politikai teendőik. Az azonnaliak: a partnerségek (szerződések) az energiatermelő

és felhasználó országok között, az ökológiailag káros, környezetileg fenntarthatatlan gazdasági formák visszaszorítása és a zöld technológiák elterjesztése, az oktatás, a nevelés, a kutatás-fejlesztés előtérbe helyezése, valamint a holisztikus szemlélet erősítése a társadalomban is. Az energiaszektor minél előbb és minél nagyobb mértékben mentesíteni kell a fosszilis tüzelőanyagoktól ahhoz, hogy a légköri üvegházhatású gázok koncentrációját maximum 550 ppm alatt lehessen stabilizálni. A folyamatok: a megújuló, a fúziós és a geotermikus energia kutatása, fejlesztése, az energiahatékonyság növelését akadályozó tényezők elhárítása, az erdők kivágásának a megállítása és az egyes emberek megtanítása arra, hogy egyénenként mit tehetnek az éghajlatváltozással kapcsolatban.

A legújabb elméletek szerint ma már a fenntartható életnek – a tőke vagy a nyersanyagok mellett – a tudás a kulcsfontosságú [40]. A tudományos kutatásban – az energiaprobléma természetéből eredően – egyrészt transzdiszciplináris erőfeszítésekre, másrészt nemzetközi együttműködésre van szükség [41]. A most látható jövőbeni lehetőségekre ezúttal nem térünk ki, csak utalunk ezzel kapcsolatban néhány, a közelmúltban megjelent írásra [42, 43, 44]. Annait azonban ezúttal is kiemelünk, hogy – a szerző nézetei szerint – a villamos energiára különleges szerep várhat sokoldalú felhasználhatósága miatt.^{xxii} Távolról a nem fosszilis energiára alapozott villamosenergia-termelés lehet a nyugati civilizáció megmentője. Korábban azt prognosztizálták, hogy a megújuló energiák részaránya az összes energiafelhasználáson belül legfeljebb 30% lehet. A legújabb prognózisok jóval optimistábbak. Ha sikerül egy energetikai forradalmat [45] végrehajtani, a megújuló energiaforrások termelése a század közepére (7. ábra) megközelítheti a jelenlegi teljes energiafelhasználást [46], aminek a nagyobb része villamos energiában jelenhet meg. A legnagyobb tétel ennek az előállításában szá-

7. ábra. A távlatilag lehetséges megújulóenergia-termelés, Mtoe (forrás: Ludwig Boelkow Systemtechnik)



^{xx} A Stockholm Environment Institute (SEI) 1995-ben hozta létre a Global Scenario Groupot (GSG), hogy a világ fejlődésének lehetséges kimeneteit vizsgálja a 21. században.

^{xxi} A The Great Transition Initiative (GTI) mozgalmat Paul D. Raskin indította el: World Lines Pathways, Pivots, and the Global Future. GTI Paper Series. Frontiers of a Great Transition. 16. <http://www.gtinitiative.org/documents/PDF/FINALS/16WorldLines.pdf>.

^{xxii} Amennyiben például – technikai megvalósíthatósága esetén – villamos meghajtásra sikerülne terelni a közúti közlekedést, csupán legalább e célból legalább 1500 többlet-atomerőműre lenne szükség a jelenlegi közlekedési/szállítási állomány ellátására. 2007-ben összesen 439 reaktor üzemelt, amelyekben az évi uránfelhasználás 70 ezer tonna. Összehasonlítva ez utóbbi adatot a xviii. jegyzetével, becsülhető az uránvagyó élettartama.



zadunk második felére a szél- (?) és nape-
nergiaé lehet. Ez, mint távoli vízió, húzóereje
lehet az egyébként több irányban folytatandó
kutatómunkának. Addig azonban olyan
megoldásokra van szükség, amelyek a köz-
vetlenül előttünk álló évtizedek energiael-
látását biztosítják. Ezért – ha költségesebb
megoldások is – sem a többi megújuló ener-
giaforrás hasznosítása, sem a nem hagyó-
mányos szénhidrogének felhasználása, sem
pedig a nukleáris energia bővítése nem ke-
rülhető meg.

Civilizációnk az emberiség számára nagy
vívmány. Megtartása érdekében ismét kol-
lektív szellemi erőfeszítésre van szükség, hi-
szen a természeti energiaforrások fogyásával
párhuzamosan növekszik a tudás iránti
igény. A múlttal összevetve azonban ma már
kevesebb idő áll rendelkezésre, mivel a ki-
rajzolódó tendenciák – közöttük a termé-
szet kiuzsorázásának a folyamatai – fel-
gyorsultak.



IRODALOM

- [1] Claude Bélanger, A civilizáció kritériumai: population, existence de villes, agriculture en expansion, commerce, l'écriture, <http://faculty.marianopolis.edu/c.belanger/civilisation/introduction/6.htm>
- [2] Monitoring human development: enlarging people's choices, http://hdr.undp.org/en/media/hdr_20072008_tables.pdf
- [3] <http://hu.wikipedia.org/wiki/Szung-dinasztia>
- [4] Bruno Parmentier, Nourrir l'humanité La Découverte Poche/Essais n°296. 22/01/2009.
- http://www.editions-ladecouverte.fr/catalogue/index-Nourrir_J_humaine-9782707157027.html
- [5] George Soros, The Crisis of Global Capitalism: Open Society Endangered, Little, Brown and Company, 1998.
- [6] A World Federation of United Nations Associations, http://en.wikipedia.org/wiki/State_of_the_Future; <http://www.millennium-project.org/millennium/challenge.html>
- [7] <http://maps.grida.no/go/graphic/water-requirements-for-food-production-1960-2050>; <http://earthtrends.wri.org/updates/node/264>
- [8] When Faith and Reason Cooperate. Christian Scholar's Review. (1993) 21, 31–34.
- [9] <http://www.counterbalance.org/search/search.php?query=Howard%20Van%20Till&search=1>
- [10] Sadi Carnot, Reflexions sur la puissance motrice de feu et sur les machines propres à développer cette puissance, 1824.
- William Magie: A Source Book in Physics, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1963.
- [11] Érdi Péter, <http://mek.niif.hu/05000/05015/html/teremtett0001.html>
- [12] CCEA (Comité des Constructeurs Français d'Automobiles); <http://carfree.free.fr/parc-automobile-mondial-temps-reel.html>
- [13] http://fr.wikipedia.org/wiki/Navire_cargo; <http://futura24.site.voila.fr/petrole/voiture.htm>
- [14] Nicola Armaroli, Vincenzo Balzani, The Future of Energy Supply: Challenges and Opportunities Angew. Chem. Int. Ed. (2007) 46.
- [15] Science (2004) December
- [16] Jeremy Leggett: Half gone. Portobello Groups Ltd., 2005.
- [17] <http://atermeszetorvenye.blogspot.com/2009/07/az-energia-mint-mertek.html>
- [18] Carolyn Vanden Dolder, 6.7 Billion People Overconsume by 30%. World Population Balance (2009) Aug. http://www.worldpopulationbalance.org/wpb_newsletters/wpb_newsletter_2009aug.pdf
- [19] M. Wackernagel, W. Rees, Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth. Philadelphia and Gabriola Island, BC: New Society Publishers, 1995–96.
- [20] Ron Nielsen, Nuclear Power Plants as Electricity Generators. Solution or illusion? 2007.
- [21] http://geography.hu/mfk2004/mfk2004/phd_cikkek/pappne_vancso_judit.pdf
- [22] <http://www.worldometers.info/>
- [23] Dale Allen Pfeiffer, Nous mangeons du pétrole, http://www.grappebelgique.be/IMG/pdf/Nous_mangeons_du_petrole_texte_original.pdf
- [24] Mario Giampietro, David Pimentel, The Tightening Conflict: Population, Energy Use, and the Ecology of Agriculture, <http://dieoff.org/page69.htm>
- [25] http://i2.cdn.turner.com/money/2009/06/08/retirement/betting_the_farm.fortune/chart_acres.gif
- [26] David Price, Energy and Human Evolution. From Population and Environment: A Journal of Interdisciplinary Studies (1995) 16/4, 301–19. <http://dieoff.org/page137.htm>
- [27] Zádori Iván, SEI Global Scenario Group által felvázolt jövőforgatókönyvek. Tudás Menedzsment. A Pécsi Tudományegyetem TTK Felnőttképzési és Emberi Erőforrás Fejlesztési Intézetének periodikája..VI. 1.
- [28] Richard C. Duncan, Institute on Energy and Man: Sliding Towards a Post-Industrial Stone Age, 1996.; Richard Duncan, The Olduvai Theory of Industrial Civilization, <http://www.hubbertpeak.com/duncan/Olduvai.htm>
- [29] Paul Chefurka, Énergie et population mondiales (2007) octobre. Texte original: <http://www.paulchefurka.ca/WEAP/WEAP.html>
- [30] Autopsy Of Our Energy Crisis. The Pacific Union Club. San Francisco, California. May 29, 2007. <http://www.simmonsco-intl.com/files/Pacific%20Union%20Club%20May%2029,%202007%20BW.pdf>
- [31] Hetsi Zsolt, A felélt jövő. A Fenntartható Fejlődés Egyetemes Kutatócsoport. ELTE Fizika Tsz.csoport, <http://www.uni-miskolc.hu/okogramma/jelentes.pdf>
- [32] George A. Olah, Árpád Molnár, Hydrocarbon Chemistry. Second Edition. Publ. By John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. A könyv interneten is elérhető. http://books.google.com/books?id=3WqTvfj0eOC&pg=PR5&q=wiley+interscience+The+Future+of+Energy+Supply&lr=&hl=hu&source=gbs_selected_pages&cad=5#v=onepage&q=&f=false
- [33] Samuel Huntington, The Clash of Civilizations. Foreign Affairs, 1993.
- [34] Francis Fukuyama, The End of History and the Last Man, Penguin, 1992. <http://www.marxists.org/reference/subject/philosophy/works/us/fukuyama.htm>
- [35] IEA World Energy Outlook 2008; <http://www.simmonsco-intl.com/files/Commercial%20Club%20of%20Boston%20BW.pdf>; <http://www.theoilrum.com/node/4763>
- [36] Thorium as an Energy Source, <http://www.regjeringen.no/upload/OED/Rapporter/ThoriumReport2008.pdf>
- [37] Amar Jainandunsing, Resources Adoption and Responsible Initiatives and Objectives, <http://www.parario.com/resources/economy/articles/1/article.html>
- [38] Scientific American (2006) dec. 8. <http://www.scientific-american.com/article.cfm?id=superefficient-cost-effect>
- [39] Zágonyi Mikós, Környezet és jövő. Fordulópont előtt a világgazdaság? Konferencia-előadás, 1999. június. <http://hps.elte.hu/zagoni/TANULMANY2.pdf>
- [40] Markovics Klára, e|tudomány (2006) 2. http://www.e-tudomany.hu/etudomany/web/uploaded_files/2006_0202.pdf
- [41] Takács-Sánta András, Környezeti problémák: A generalisták és a társadalmi dimenzió hiánya. Magyar Tudomány (2009) 1.
- [42] Szergény I., A földgáz és a civilizáció. Magyar Kémikusok Lapja (2009) 2.
- [43] Szergény I., A kőolaj és a civilizáció. Magyar Kémikusok Lapja (2007) 4.
- [44] Szergény I., A kollektív előkészítés, az oktatás, a tudomány és a technológiafejlesztés szerepe az energiapolitikákban. Fizikai Szemle (2007) 9–10.
- [45] Imre László, A megújuló energetika helyzetképe. Magyar Energetika (2009) 4.
- [46] Jörg Schindler, Werner Zittel, A Possible Path towards a Sustainable Future. 2006. Alternative World Energy Outlook. <http://www.earthscan.co.uk/Portals/0/Files/Sample%20Chapters/97818444073146.pdf>

ÖSSZEFOGLALÁS

Szergény István: Energia és civilizáció

Civilizációnk megtartása érdekében három területen van szükség paradigmaváltásra: a közgondolkodásban, a közgazdaságtan elméletében és gyakorlatában, valamint az energiapolitikában.

Tájékoztatjuk tisztelt tagtársainkat, hogy

személyi jövedelemadójuk 1 százalékának felajánlásából idén 1 460 085 forintot utal át az APEH Egyesületünknek.

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

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

Az MKE adószáma: 19815819-2-41.

2010-ben – terveink szerint – az így befolyt összeget ismételten a hazai kémiaoktatás feltételeinek javítására, a Középiskolai Kémiai Lapok, az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny, valamint a Kémiantanári Konferencia és a 2010-ben másodszor szervezendő kémiatábor egyes költségeinek fedezésére használjuk fel.

Továbbra is céljaink közé tartozik, hogy kiadványaink (KÖKÉL, Magyar Kémikusok Lapja, Magyar Kémiai Folyóirat) eljussanak minél több, kémia iránt érdeklődő határon túli honfitársunkhoz.



EuCheMS

NEWSLETTER

February 2010

EuCheMS General Assembly in Interlaken

Luis Oro, EuCheMS President, chaired the 2009 EuCheMS General Assembly hosted by the Swiss Chemical Society in Interlaken on 15 to 16 October, bringing together the Presidents and other representatives of the EuCheMS member societies and delegates from the scientific Divisions. Representatives of the Federation of African Societies of Chemistry (Treasurer Yonas Chebude), IUPAC (President Elect Nicole Moreau), the American Chemical Society (President Tom Lane) and associated organisations of EuCheMS – CEFIC, ECTN, CERC3, COST Chemistry, FECCIA, the European Physical Society – also made valuable contributions to the debates. Particularly appreciated were the presentations by Nicole Moreau on the plans for the International Year of Chemistry (IYC) 2011, Tom Lane on the resurgence of science in the United States, Yonas Chebude on the Federation of African Societies of Chemistry (see page 3) and Georg Frater on chemistry in Switzerland.

The significant achievements of the European Young Chemists Network (EYCN) were presented by Sergej Toews, Chair of the EYCN, a key role of which is to develop relations between young chemists and industry.

Topical issues were debated during breakout discussions on *European Chemistry Research and Funding* led by Dave Garner and Peter Kündig, *Sustainable Chemistry Education* led by Ilka Parchmann and Richard Pike, *IYC 2011* led by Igor Tkatchenko and Wolfram Koch, and *Enhancing recognition of EuCheMS* led by Franco de Angelis and Sergio Facchetti.

To promote more effective governance, the EuCheMS constitution will be amended to provide a smaller Executive Board. Morten Bjerrum, Henryk Koroniak, Viktor Milata and Jay Siegel will serve as members of the Board, having been elected following nomination by their member societies, and Fran-



At the General Assembly: Georg Frater, Luis Oro, Nicole Moreau, Yonas Chebude, Evelyn McEwan and Tom Lane (from left).

co de Angelis will be Treasurer (see page 3).

At the conclusion of the General Assembly, Luis Oro recalled some of the significant EuCheMS achievements during the first year of his Presidency. He expressed his confidence in the increasing efforts of the Divisions, Working Parties and member societies in supporting EuCheMS in undertaking new effective actions. Whilst acknowledging that EuCheMS has come a long way in a short time as European association, he stressed the value of taking a strategic approach to future development. He highlighted progress in achieving key objectives aimed at

- strengthening the EuCheMS science base
- building a sustainable policy development activity
- encouraging professional development and networking
- promoting effective partnerships
- enhancing communication and recognition
- improving decision making in governance and finance.

Finally, Luis Oro thanked the Swiss Chemical Society for its generous hospitality.

Evelyn McEwan, McEwanE@rsc.org

Second global Helsinki Chemicals Forum

The second global Helsinki Chemicals Forum will be held on 20 to 21 May 2010. The Forum is inviting national and international authorities, companies and industry associations, international organisations, non-governmental bodies, human interest groups, and academia for an open dialogue to find and contribute to sustainable solutions for environmental problems and consumer concerns.

"The European Chemicals Agency (Echa) is delighted to be an active partner in the Helsinki Chemicals Forum," says Geert Dancet, Executive Director of the Agency states. "The Reach and Classification, Labelling and Packaging (CLP) Regulations will ensure a high level of protection of human health and the environment from chemical substances across Europe – Echa and companies across Europe and beyond are working towards that right now. 2010 is a very important and busy year for us all as we prepare for two big deadlines – the registration of chemicals before 1 December 2010, and the notifications for classification and labelling one month later." The Echa's 4th Stakeholders' Day will take place the day before.

In 2010 the Helsinki Chemicals Forum will focus on four new, challenging themes related to chemicals policy and chemistry as a science:

- chemical regulation – global challenges
- chemical policies – emerging economies
- competitiveness – financial constraints
- green chemistry – solution provider?

The keynote speakers of the event are President Martti Ahtisaari, the 2008 Winner of the Nobel Peace Prize, and Paul J. Crutzen, the 1995 Winner of the Nobel Prize for Chemistry.

The Helsinki Chemicals Forum is being organised by the Chemicals Forum Association in co-operation with the European Commission, the European Chemicals Agency, the Finnish Government and partners, including the City of Helsinki, Greater Helsinki Promotion, the Chemical Industry Federation of Finland, and the University of Helsinki.

www.helsinki-chemforum.eu

In memoriam Norman E. Borlaug

The plant scientist Norman Ernest Borlaug died on 10 September 2009, aged 95. He did more than anyone else in the 20th century to teach the world to feed itself. His work was credited with saving hundreds of millions of lives. He was widely described as the father of the broad agricultural movement called the Green Revolution. Borlaug's advances in plant breeding led to spectacular success in increasing food production in Latin America and Asia and brought him international acclaim. In 1970, he was awarded the Nobel Peace Prize.

LW

New element Copernicium

A joint IUPAC/IUPAP Working Party (JWP) has confirmed the discovery of the element with atomic number 112 and this by the collaboration of Sigurd Hofmann and his team from the GSI Center for Heavy Ion Research in Darmstadt, Germany. In accord with IUPAC procedures, the discoverers proposed a name, Copernicium, and symbol, Cn, for the element. This proposal lies within the long tradition of naming elements to honour famous men of science. The work of Nicolaus Copernicus (1473 to 1543) has been of exceptional influence on the philosophical and political thinking of mankind and on the rise of modern science based on experimental results. The Inorganic Chemistry Division recommended this proposal for acceptance.

<http://old.iupac.org>



Sigurd Hofmann from the GSI Center for Heavy Ion Research. (Photo: G. Otto, GSI)

Euroanalysis 2009 in Innsbruck

Euroanalysis has become one of the most important broad-spectrum analytical conferences covering all aspects of analytical sciences. It is held every two years in different European countries and is organised under the auspices of the EuChemS Division of Analytical Chemistry (DAC). In September 2009 this conference was organised in Innsbruck by the Austrian Society of Analytical Chemistry (ASAC) with Wolfgang Buchberger and Wolfgang Lindner as chairmen.

The number of participants, about 700 analytical chemists from 53 countries, was as high as in previous conferences. Under the motto "The impact of Analytical Chemistry on Quality of Life", 130 lectures and 640 poster presentations resulted in a very attractive program which demonstrated the broad diversity of analytical sciences.

Euroanalysis 2009 was also selected as the perfect stage to honour scientists with ASAC's most prestigious awards. The Pregl Medal was awarded to Friedrich Lottspeich (Max-Planck-Institute of Biochemistry, Martinsried, Germany), and the Emich Plaque to Harald Fuchs (University Muenster, Germa-



Winners of the poster awards with the poster jury, chairpersons and sponsor.

ny). Furthermore, Wolfgang Lindner was presented with the Martin Gold Medal of the Chromatographic Society.

The Robert Kellner Lecture Award established by the EuChemS Division of Analytical Chemistry and sponsored by Springer-Heidelberg in memory of the achievements of Robert Kellner was received by Boris Mizai-koff (University Ulm, Germany).

The preparations for Euroanalysis 2011 in Belgrade (Serbia) have already started in order to continue this successful series of conferences.

Jens E. T. Andersen
jeta@dac-euchems.org

Portrait: The Polish Chemical Society

The Polish Chemical Society was founded in 1919 after Poland regained independence. The first president was Leon Marchlewski, Professor of the Jagiellonian University in Cracow. From 1921 the journal *Roczniki Chemii* was the organ of the Society, but in 1978 changed to English, becoming the *Polish Journal of Chemistry*. The journal was published until 2009 with an interruption during the war years 1939 to 1945.

During World War II any activity of the Society was forbidden by the occupying forces. Polish chemists took part in underground actions, mainly in underground teaching at universities. After the war 13 new local Departments and 30 specialized Sections began their work. To date 52 General Meetings of Polish chemists have been organised (in-

cluding four prewar meetings). The Society publishes articles in a monthly *Chemical News* and bimonthly in *Orbital*, the organisation news. The Society is a co-editor of the journal *Chemia Analityczna – Chemical Analysis*. The Lodz Department edits an internet issue on www.ptchem.lodz.pl and an international bulletin sent to other Societies. The Society is a coowner of *Chemistry – A European Journal*, *Physical Chemistry*, *Chemical Physics* and *ChemBioChem*. In 2010 the Society will take part in the *European Journal of Inorganic Chemistry* and *European Journal of Organic Chemistry*. The Polish Chemical Society is a EuChemS member and has 3 000 members.

Roman Mierzecki, Polish Chemical Society
mierzrom@wp.pl

New EuCheMS Executive members

The four newly elected members of the EuCheMS Executive and the new treasurer will take office in March.

Franco De Angelis, Past President of the Societa Chimica Italiana (SCI), will become EuCheMS Treasurer in March. He has represented the SCI at the EuCheMS General Assembly since 2005 and has served as a member of the EuCheMS Finance and Strategy Committee. Currently Professor at the University of L'Aquila, he is a member of the Professional Order of Chemists (Italy) and represents the SCI on the European Chemistry Thematic Network Association.



Morten Bjerrum is Past President of the Danish Chemical Society, during which time he represented the Society at meetings of the EuCheMS General Assembly. Currently Professor in Bioinorganic Chemistry at the University of Copenhagen, he has also been a delegate to the EuCheMS Division of Chemistry in Life Sciences and a member of the Danish National Committee for Chemistry.



Henryk Koroniak is a member of the Polish Chemical Society and of the Council of Sciences at the Ministry of Science and



Higher Education, having previously served as an elected member of the Polish State Committee for Scientific Research. He is also a member of the Committee of Chemistry, Polish Academy of Sciences. Currently Professor at Adam Mickiewicz University in Poznan, he is also President of the European Chemistry Thematic Network (ECTN).

Viktor Milata is a member and Past President of the Slovak Chemical Society and a member of the Czech Chemical Society. He has represented the Society at the EuCheMS General Assembly. Currently Professor at the Faculty of Chemical and Food Technology, Slovak Technical University, he is also a member of the EuCheMS Working Party on Green and Sustainable Chemistry.



Jay Siegel is a member of the Swiss Chemical Society and, as the Chair of the EuCheMS Division of Organic Chemistry, he is currently an *ex officio* member of the Euchems Executive. He is Professor and co-Director of the Organic Chemistry Institute, University of Zurich. He chairs the European Research Council PE5 Panel for Young Investigator Grants and is a member of the Swiss Academy of Sciences.



The Federation of African Societies of Chemistry

The Federation of African Societies of Chemistry (FASC) was established in 2006 with the aim of advancing the chemical sciences in Africa. It promotes networking among African chemical societies and with sister international and regional societies, as well as seeking involvement in international and regional initiatives that promote sustainable development in Africa.

FASC is pleased to have played a major role in securing the designation of 2011 as the International Year of Chemistry (IYC), putting the proclamation through the Unesco Executive Board and the UN General Assembly. FASC is now encouraging mem-

ber chemical societies across Africa to propose activities to celebrate IYC in their respective countries. The third FASC Congress will be held in January 2011 in Johannesburg, South Africa, with the aim of generating enthusiasm for the creative future of chemistry, key to Africa's future.

FASC also participated in launching the Pan African Chemistry Network (PACN), an RSC initiative launched in 2007 with the support of Syngenta and which currently has hubs in Nairobi and Addis Ababa. PACN has provided generous support for FASC.

Yonas Chebude, FASC Treasurer
admin@faschem.org, www.faschem.org

2010 European Young Chemist Award

Under the patronage of EuCheMS, the chemical societies of Italy and Germany (SCI and GDCh) and the European Young Chemists Network (EYCN), the 2010 European Young Chemist Award is intended to showcase and recognize the excellent research being carried out by young scientists working in chemical sciences. The award will be presented at the 3rd EuCheMS Chemistry Congress in Nürnberg, Germany and is sponsored by the SCI. The procedure follows in the tradition of the 2006 and 2008 European Young Chemists Awards, held in Budapest and Torino during the European Chemistry Congresses.

A specific call for applying for consideration for this award will be presented soon on www.euchems-congress2010.org.

Bruno Pignataro, SCI, bruno.pignataro@unipa.it
Sergej Toews, EYCN, toews@tc.upb.de

GDCh Foundation Prizes: Call for nominations

Applications are invited for the Manecke Scholarship of the Georg Manecke Foundation and the Grohe Prize of the Klaus Grohe Foundation, both administered by the Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh). In 2010 the Georg Manecke Foundation will award a Scholarship of 8000 Euro to a doctoral student or postdoctoral scientist, preferably from Central or Eastern Europe. Georg Manecke was one of the pioneers in polymer chemistry. His widow established the Georg Manecke Foundation to support younger scientists working in polymer science. Klaus Grohe developed highly effective antibiotics. He and his wife Eva established the Klaus Grohe Prize for Medicinal Chemistry to be awarded to outstanding young scientists in the field of medicinal chemistry and drug research. Proposals should consist of a letter of support of the nomination (self-nominations are welcome), a curriculum vitae, and a list of publications. Nominations must be submitted to Barbara Köhler (GDCh) by no later than 15 March.

Barbara Köhler, b.koehler@gdch.de
www.gdch.de/gdch/eps/ausschr/stiftungspreise_2009.htm

Conference on chemistry for life sciences in Germany

The 3rd European Conference on Chemistry for Life Sciences (ECCLS) under the umbrella of EuCheMS took place in Frankfurt from 2 to 5 September 2009. It was organised by the Division Biochemistry (Chairman Arne Skerra) of the GDCh. Around 280 participants from 25 countries attended the conference, covering ten topics ranging from chemical biology through bioinorganic chemistry to structural biology. The format included five plenaries, 48 invited lectures, and 138 posters of which 18 were selected for short presentations.

Discussion centred on the huge potential of chemistry for solving our future needs. The main focus was on health but also aspects of energy and food duly received attention in line with their rising importance. The topics were: chemical biology, molecular recognition and biocatalysis, medicinal chemistry and neurochemistry, analytical biochemistry and proteomics, industrial biochemistry, nucleic acid chemistry, proteins for diagnostics and therapy, bioinorganic chemistry, structural biology and glycochemistry.

An abstract book including the whole program is available as electronic PDF file. The posters were of high standard and the audience was enthusiastically present till the end of the conference at Saturday noon, having enjoyed the Frankfurt night on Friday, based on apples from drink to menu. On conclusion of this successful bio-chemical meeting Andras Perczel from Hungary announced that the 4th ECCLS will take place in Budapest from 31 August to 3 September 2011.

joachim.engels@chemie.uni-frankfurt.de

RSC-GDCh Lecture

Alois Fürstner, winner of the Alexander Todd-Hans Krebs Lectureship in chemical sciences 2009, gave his lecture on *Cheap and expensive ways to catalyse C-C bond formation* at a symposium on organometallic compounds and C-C bond formation held at the RSC Chemistry Centre in Burlington House, London, in November. Alois Fürstner is Director of the Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, Mülheim.

eme

Events

14 – 19 March 2010, Bamberg, Germany

EUCHEM 2010 Conference on Molten Salts and Ionic Liquids, <http://events.dechema.de/en/euchem2010>

23 – 25 March 2010, Munich, Germany

Analytica Conference 2010
www.gdch.de/analytica2010

19 – 23 April 2010, Barcelona, Spain

European Energy Conference, www.e2c-2010.org

6 – 10 June 2010, Belgrade, Serbia

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

7 – 11 June 2010, Stockholm, Sweden

FORMULA VI
www.chemsoc.se/sidor/KK/formulaVI/index.htm

13 – 16 June 2010, Oviedo, Spain

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

20 – 24 June 2010, Budapest, Hungary

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

28 June – 2 July 2010, Bologna, Italy

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

30 June – 3 July 2010, Ravenna, Italy

Chemistry for Cultural Heritage (CHEMCH)
rocco.mazzeo@unibo.it

4 – 9 July 2010, Crakow, Poland

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

11 – 16 July 2010, Glasgow, Scotland

Macro2010: 43rd IUPAC World Polymer Congress
www.rsc.org/ConferencesAndEvents/RSCConferences/Macro2010/

11 – 15 July 2010, Perugia, Italy

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

29 August – 2 September 2010, Nürnberg, Germany

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

Nürnberg: Call for Papers

More than 130 hours of lectures – that is what participants of the 3rd EuCheMS Chemistry Congress in Nürnberg 2010 can expect. While seven plenary and 132 invited speakers have already confirmed their participation, online submission for papers is now open. The organisers allow at least 220 oral and more than 1000 poster presentations. All contributions will result in a congress that will engage scientists, build on global partnerships.

gk

www.euchems-congress2010.org/abstracts.htm

Sustainable Chemistry Award

Applications are invited for the first Award, a prize of 10 000 Euro. Individuals or teams of up to three persons who make significant contributions to sustainable development by applying green and sustainable chemistry are eligible. The Award is designed to recognise innovation that delivers clear improvements in the sustainable production and use of chemicals and chemical products. The deadline for online applications is 15 February 2010.

www.euchems.org/ESCA

EuCheMS Newsletter

Newsletter coordinator: Karin Schmitz

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

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

Advisory board: Reto Battaglia (Switzerland), Claudine Buess Herman (Belgium), Pavel Drasar (Czech Republic), Philippe Garrigues (France), Wolfram Koch (Germany), Minos Leontidis (Cyprus), Evelyn McEwan (EuCheMS Secretariat) and Giovanni Natile (Italy).

Layout: Jürgen Bugler, Frankfurt am Main

Production: *Nachrichten aus der Chemie*

Publisher: Gesellschaft Deutscher

Chemiker on behalf of EuCheMS
Postfach 900440, D-60444 Frankfurt am Main
euchems@gdch.de

EuCheMS General Secretary:

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

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

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



Válaszlevél

Az alábbiakban az MKL októberi számában megjelent, Farkas Etelka, Lente Gábor és Somsák László szerzőhármás által jegyzett „Kémia-, vegyész- és kémia tanár-képzés a háromciklusú felsőoktatásban” c. cikkre kívánok reagálni. Bár a szerzőknek mindannyian elsősorban hálával tartozunk az igényes és nagyon sok részletre kiterjedő összefoglalóért, néhány állításukra az alábbiakban szeretnék röviden válaszolni.

1. Az MKL 2009. áprilisi és júniusi számába írt cikkeimben (az áprilisi cikkben Kertész János professzor úr mellett társszerző voltam) is részletesen írtam a kémia tanári pálya nehézségeiről, a kollégák helyzetének ellehetetlenüléséről és az e folyamat megállítása, illetve visszafordítása érdekében általam kívánatosnak tartott lépésekről. A bolognai folyamatba bevont tanárképzés által támasztott akadályokat, amelyekkel a kémia tanári pályára készülő hallgatók szembetalálkoznak, csak a júniusi cikk 7. pontjában részleteztem. Ebből tehát nem következik az, hogy a kétciklusú tanárképzést a kémia tanári pálya népszerűségvesztése kizárólagos okának tartanám. Viszont továbbra is állítom, hogy ha ez a rendszer változatlanul fennmarad, megadja a kegyelemdőfést a kémia tanár-képzésnek, és ezért hosszú távon a magyarországi kémia tanításnak is. Ezt az állításomat nemcsak a sok kollégával folytatott hosszas beszélgetések és viták, hanem saját tapasztalataim, és az általam oktatott kémia BSc-s hallgatók körében végzett kis mintás felmérés is alátámasztja (ez utóbbi eredményeit a 2009. okt. 17-i Bolyai Műhelykonferencián mutattam be, l. www.bolyai.elte.hu/dyn/eloadas/mu-helykonf/bscmu-hely/2009/).

2. Arról, hogy a kémia tanár-képzés hivatalosan a Pedagógiai és Pszichológiai Kar (PPK) irányítása alatt áll, egyáltalán nem írtam (egyik cikkben sem), tehát azt sem állíthattam, hogy ez országos jelenség és probléma lenne (tudtam is, hogy nincs így). Egyetértek azzal, hogy ez az ELTE részéről súlyos hiba volt, de szeretném hangsúlyozni, hogy ebben a TTK oktatói egyáltalán nem vétkesek! Sőt, minden lehetséges fórumon és alkalommal tiltakoztak és tiltakozunk azóta is e döntés ellen (mindaddig látszólag hiába, aminek okait érdemes lenne külön elemezni). Most éppen a vita újabb fellángolása várható, mivel a tanári mesterképzés beindulásával gyűlnek a tapasztalatok

Amint Olvasóink is tapasztalhatják, a Magyar Kémikusok Lapja szerkesztősége figyelemre méltó problémaérzékenységről tett tanúbizonyságot, amikor elindította az „Oktatás” rovatot. A kémia oktatásával, a kémia tanárok képzésének problémájával foglalkozó írók mindegyike hasznos és élvezetes olvasmánya lehet a téma iránt érdeklődő Olvasónak. Vannak köztük kifejezetten vitaindítóknak szánt cikkek is. És néhány hónap alatt eljutottunk oda, hogy az újonnan megjelenő cikkekből idézik a korábbi cikkeket, olykor vitába szállnak annak néhány megállapításával.

Nagy örömmre szolgál, hogy ezek a viták mentesek a személyeskedéstől, és a vitatkozó felek nem szubjektív benyomásaikra, hanem tényekre alapozva próbálják meg kifejteni álláspontjukat. Csak ez a biztosítéka annak, hogy a vita nem egymás melletti elbeszélést, sértődést, hanem az esetleges félreértések tisztázását és egymás gondolkodásának, érveinek minél jobb megismerését szolgálja. Ezzel a meggyőződéssel ajánlom figyelmükbe Szalay Luca írását, amelyben egy korábbi kiváló tanulmány kémia tanárok képzésével kapcsolatos néhány kitételére reagál.

Tóth Zoltán

az ebből a sajátos rendszerből származó gyakorlati nehézségekről is (az elvi problémát Önök is említették). Ám valóban ez az ELTE saját gondja, amire nekünk még a többi kérdésen túl is megoldást kell keresnünk.

3. Mindemellett meg kell említenem, hogy az ELTE kémia tanár mesterszakára 2009-ben felvett hallgatók száma helyesen 1 (azaz egy!) fő. Ez az adat a felvi.hu honlapon valóban nem szerepelt, ezért állították az októberi cikk szerzői, hogy csak a SZTE-n indult 2009-ben nappali tagozaton kémia tanár-mesterképzés. Ennek persze mindössze annyi a jelentősége, hogy ezen egyetlen (és egyébként jobb sorsra érdemes) hallgató képzése során ismerkedünk meg az új rendszer buktatóival. A teljesség kedvéért azt is meg kell jegyezmem, hogy ez a kémia tanár mesterszakos hallgató eredetileg biológus-mérnökként végzett, mérnöktanári diplomája is van (valamint PhD-abszolutória) és már öt éve tanít. Ilyenformán tehát ő sem fogja növelni a kémia tanári pályán dolgozó kollégák számát. Ezzel kapcsolatban szeretném felhívni arra is a figyelmet, hogy ugyanez érvényes a levelező kémia tanár szakos hallgatók nagy részére is, hiszen közöttük minden bizonnyal (bár erre statisztikai adatokat nem ismerek) tényleg többségben lehetnek az eredetileg főiskolán tanári diplomát szerzett, már jelenleg is tanító kollégák.

4. A tanári szakra való érdemi felvételi vizsgáról azt írtam, hogy ennek elsődleges feltétele az, hogy legyen elég olyan jelentkező, akik közül lehet és érdemes válogatni. Álmaimban tartunk ilyen felvételt, de a valóságban csak akkor lesz erre esély, ha a kémia tanári pályát sikerült újra a vonzó, szép és minden tekintetben megbecsült hivatás szintjére emelnünk. Az ehhez a célhoz vezető úton pedig számos, jól átgondolt, alaposan megvitatott és összehangolt intézkedésnek kell történnie, amelyek

közül a tanárképzés jelenlegi kétciklusú rendszerének átalakítása csak az egyik lehet.

5. Azzal az állítással kapcsolatban, hogy a kémia tanári pálya iránti érdeklődés csökkenése és az önálló kémia tantárgy megszűnésének veszélye nemzeti jellegűnek tűnik, szeretnék emlékeztetni az áprilisi cikkünkben tett kijelentésemre (108. o.), mely szerint hasonló gondokról (értsd: a természettudományos tárgyak iránti érdeklődés Európa-szerte általánosnak tekinthető visszaeséséről, a természettudományos tanárképzés fontosságáról és a gyakran előforduló tanárhiányról) hallottunk a Franciaországban rendezett „Learning sciences in the Europe of knowledge” (Grenoble, 2008. október 8–9.) konferencián. Nagy-Britanniában a tanárképzési és a közoktatási rendszer a miénktől teljesen eltérő alapon szerveződik, de a természettudományos tantárgyakat tanító tanárok hiánya valóban súlyos probléma. Nekik persze sajátos gondjuk még az is, hogy 16 éves kor alatti gyerekeknek gyakran olyan tanárok tanítanak a „science” tárgyon belül kémiát, biológiát vagy fizikát, akik a felsőoktatásban az adott tantárgyat nem, vagy nem kellő mélységben tanulták (www.parliament.the-stationery-office.co.uk/pa/ld199900/ldselect/ldsctech/38/3809.htm), mint ezt a természettudományos tantárgyak integrációja elleni MKE-állásfoglalásba is belefogalmaztuk. Azóta sajnos az ilyen jellegű problémákra vannak már magyar tapasztalatok is...

Végezetül pedig kívánok mindannyiunknak sok-sok erőt és kitartást ahhoz, hogy ezekben a nehéz időkben se adjuk fel a reményt és minden körülmények között folytassuk a harcot a jövő kémia tanáraiért.

Barátsággal:

Szalay Luca



Pókhálókémia

A pókselymet már igen részletesen tanulmányozták hihetetlenül nagy szakítószilárdsága miatt, de a selyemfelület tapadási tulajdonságait biztosító mechanizmus mindeddig ismeretlen volt. A legújabb kutatások azonban a *Nephila clavipes* pókfaj genomjában két olyan gén jelenlétét mutatták ki, amelyek ragasztóanyagokhoz hasonló tulajdonságú glikoproteineket kódolnak. A tanulmányok során igen sok pókot fogtak be, és kb. 100 pókhálót vizsgáltak meg. Így lehetséges volt a ragasztóanyag izolálására és tömegspektrometriás analízisére. Az eredmények azt mutatják, hogy a glikoprotein aminosav-szekvenciája a gerincesek mucin típusú fehérjéjéhez hasonlít.

Biomacromol. 10, 2852. (2009)



Mikrohullám vagy hőhullám

A mikrohullámú sugárzás használata egyre népszerűbb a kémiai szintézisben. Azt azonban még mindig nem sikerült világosan tisztázni, hogy a reakciósebesség növekedését pusztán a melegedés, vagy a mikrohullám egyéb, specifikus hatása okozza-e. Egy új kísérletsorozatban szilícium-karbid (SiC) reaktorokban játszottak le 18 korábbról ismert, mikrohullámmal elősegített reakciót (pl. Mizoroki–Heck-kapcsolás, trifenilfoszfin benzil-kloridos alkilezése, Newman–Kwart- és Claisen-átrendeződés). Az üvegtől eltérően a SiC nagyon hatékonyan elnyeli a mikrohullámokat, így csak a hőmérséklet-növekedés hatása érvényesülhet benne. Minden egyes reakcióban ugyanazok az eredmények születtek, mint az ugyanolyan körülmények között üvegreaktorban végzett kísérletek esetén. Ebből elég meggyőzően következik, hogy a mikrohullámok lényegi hatása a hőmérséklet növelése és semmi más.

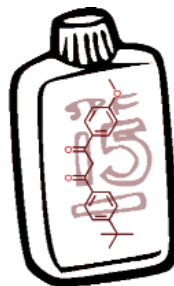
Angew. Chem. Int. Ed. 48, 8321. (2009)



APRÓSÁG

A világ szuperhűtőinek és neutrondetektorainak teljes hélium-3-szükséglete évente kb. 65 m³ lenne, azonban a hozzáférhető mennyiség – amelyet főként hidrogénbombákban lévő trícium bomlásának melléktermékeként nyernek – a termonukleáris fegyverkészlet csökkenése miatt a közeljövőben várhatóan csak évi 10 és 20 m³ között lesz.

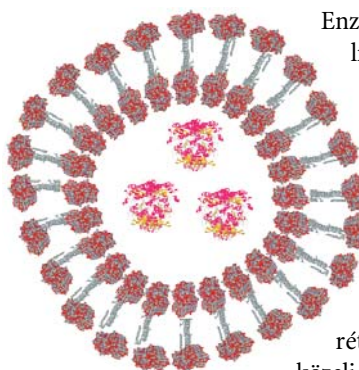
Naptejallergia



Egy svéd kutatócsoport vizsgálatai fényt de-rítettek egyes naptejalkotók fotoallergén hatásának mechanizmusára. A 4-*terc*-butil-4'-metoxidibenzoilmetán az UV-A (320–400 nm) sugárzás szűrőjeként használatos nap-tejekben. Alkalmanként a naptej a bőrön napfény hatására allergiás tüneteket okozhat, ilyen hatások miatt a korábban használatos 4-izopropil-dibenzoilmetánt már az 1990-es években kivonták a forgalomból. A dibenzoilmetán-származékok fény hatására történő lebomlásának tanulmányozása azt mutatta, hogy a bomlástermékek között az arilglioxálok is szerepelnek, amelyek argininnel készségesen reagálnak, ezért kellemetlen érzést okoznak a bőrön. Ezen termék típus keletkezése a kiindulási vegyület aromás részén lévő szubsztituensektől függetlennek bizonyult. Sötétben végzett kísérletek szerint maguk a dibenzoilmetánok nagy mennyiségben mérgezőek ugyan, de allergén hatásuk nincs. Így a naptejhasználattal kapcsolatos allergiás tüneteket minden bizony-nal a fotokémiai bomlás termékei váltják ki.

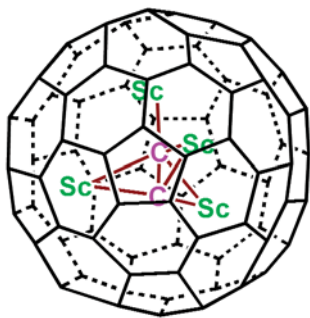
Chem. Res. Toxicol. 22, 1881. (2009)

Működő műsejt



Enzimekből és polimerekből előál-lított nanoreaktorban többlépé-ses kémiai reakciók is lejátszat-hatók. Ezt bizonyították be holland kutatók, akik a tor-mában lévő peroxidáz enzi-met polisztirolhoz kapcsolták. Az így létrejövő moleku-lák egyéb külső beavatkozás nélkül is sejthártyaszerű kettős réteget alkottak, amely gömbhöz közeli alakot vett fel és bezárta a kör-nyező oldatot, így az abban lévő oldott anyag egy részét. A belül létrejövő gömböcskébe ezzel a módszerrel akár enzimeket is be lehetett juttatni. Példaként a glükóz-oxidáz enzimet zárták be a műsejt belsejébe, amely a glükózt laktonná és hidrogén-peroxid-dá alakította, a hidrogén-peroxidot a kettős réteg falában lévő pe-roxidáz enzim pedig további reakcióhoz használta fel reaktáns-ként. A gömbök szobahőmérsékletű oldatban hónapokig stabilnak bizonyultak, kis melegítéssel viszont könnyen el lehetett bonta-ni őket.

Chem. Eur. J. 15, 12600. (2009)



A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható molekula ($C_{82}Sc_4$) a „fullerénmatrjoska” fantázianevet kapta előállításától. A legbelső részt két szénatom alkotja egy szkandiumatomokból álló tetraéder belsejében, amelyet egy C_{80} fullerén foglal magába. A molekula szkandiumtartalmú grafitrudak segítségével állítható elő a Krätschmer–Huffman ívkisülési módszerrel, héliumatmoszférában. Az anyag vizsgálatához használt spektroszkópiai módszerek azt mutatták, hogy a belső Sc_4C_2 egység szabadon forog a fullerénkalitka belsejében.

J. Am. Chem. Soc. 131, 16646. (2009)



CENTENÁRIUM

Gróf Gyula: Adat az oxidációs potenciál és az oxidáció sebessége közti összefüggés ismeretéhez
Magyar Chemiai Folyóirat 16. kötet, 27–30. oldal (1910. február 15.)

Gróf Gyula (1886–1952) pályafutása során az Állatorvosi Főiskola, a Műegyetem, a Pázmány Péter Tudományegyetem, majd az Országos Gabona- és Lisztkísérleti Állomás munkatársa volt. 1925-től akadémikus; 1942-től 1949-ig a Magyar Kémikusok Egyesületének elnöki tisztét töltötte be.



Jó hír csokoládérajongóknak

A Hershey cég kutatólaboratóriumában végzett kísérletek tanúsága szerint a kakaóban lévő antioxidánsok élettartama meglepően hosszú. A teában és az olívaolajban lévő antioxidánsokról már kimutatták, hogy egy év tárolás alatt igen jelentősen bomlanak. A csokoládéban flavan-3-ol típusú molekulák játsszák ezt a szerepet. A Hershey csokoládéiban ezek szintje két éves tárolás alatt sem változott kimutathatóan. A vegyületek bomlását vagy az antioxidáns hatás csökkenését még több évtizedes mintákban sem sikerült észlelni. Ezek között volt olyan, guatemalai eredetű kakaóbab is, amelynek ismert kora 116 év, és egy 1893-as chicagói kiállítás anyagának elfeledett maradékaként került el a kakaó szokásos sorsát mind a mai napig. Tehát az öreg csokoládé is segíthet keringési betegségek megelőzésében.

J. Agric. Food Chem. 57, 9547. (2009)

TÚL A KÉMIÁN

Rákmentes rágcsáló

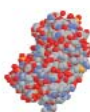
A meztelen vakondpatkány (*Heterocephalus glaber*) szépségversenyeken aligha lenne az esélyesek között. Az Afrika legkeletibb részein elterjedt rágcsálónak azonban van egy nagyon érdekes sajátossága: soha nem alakul ki rákos betegsége, ezért az állat kis testméretéhez képest igen hosszú ideig, akár 28 évig is él.

Az állati és az emberi sejtek laboratóriumi körülmények között addig osztódnak, amíg egymáshoz nyomódó sűrű tömeget nem alkotnak, s a sejtek szoros érintkezése meg nem gátolja a további szaporodást. Az ilyen érintkezési osztódásgátlás a p27^{Kip1} fehérje működésének eredménye. A vakondpatkány



esetében viszont két sejt minimális érintkezése is elég ahhoz, hogy az akadályozó hatás jelentőssé váljon. Ebben a kis rágcsálóban még egy független, a p16^{Ink4a} fehérjéhez kötődő rendszer is részt vesz a folyamatban, ami növeli a hatékonyságát. A mechanizmus pontosabb megismerése az emberi rákterápiában is nagyon hasznos lehet; az sincs kizárva, hogy a p16^{Ink4a} proteint kódoló gén az emberi genomban is megtalálható.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 106, 19352. (2009)



Memóriatágító orrspray



Egy közelmúltban végzett kísérletsorozat azt mutatja, hogy az interleukin-6, a láz szabályozásában szerepet játszó fehérjemolekula REM (*rapid eye movement* – gyors szemmozgás) típusú alvásban elősegíti az információk rögzülését a hosszú távú memóriában. A kísérletsorozatban 17 férfi emlékezetének változását vizsgálták meg, mindannyiuk kora 20 és 36 év között volt. A résztvevők egy rövid történetet olvastak el, majd néhányan közülük interleukin-6-ot tartalmazó, a többiek pedig hatóanyagmentes orrspray-t használtak. A következő reggelen a hatóanyagot kapó résztvevők sokkal jobban emlékeztek a történet részleteire, mint a kontrollcsoport tagjai. Az eredmények szerint az interleukin-6 a rövid távú memóriára semmilyen hatással nem volt.

FASEB J. 23, 3629. (2009)

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



TUDOMÁNYOS ÉLET

PERMEA-konferencia

Prága, 2009. június 7–11.

Immáron negyedig alkalommal, Szlovákia (2003), Lengyelország (2005) és Magyarország (2007) után, idén Csehországban került megrendezésre a PERMEA elnevezésű konferencia, amelyet a „visegrádi országok”, Csehország, Lengyelország, Szlovákia és Magyarország indított útjára elősegítve a membránokkal, membrános műveletekkel foglalkozó kutatók és szakemberek találkozását, eszmecseréjét, munkájuk eredményeinek bemutatását. A konferenciát a Prága belvárosától nem messze található Pyramida Hotel adott otthont erre a néhány napra.

A konferencián, ahová huszonhat országból érkezett a több mint száznyolcvan résztvevő, hat 40 perces plenáris előadás és több mint nyolcvan 25 perces előadás hangzott el, valamint a két poszter szekcióban nagyjából nyolcvanöt bemutatott posztert tekinthettek meg az érdeklődők az alábbi témakörökön belül:

- Membránanyagok, membránkészítés és -jellemzés
- Membránszeparációs módszerek, technológiai berendezések
- Membrántranszport, matematikai tanulmányok
- Elektromembrán-folyamatok, ioncserélő membránok
- Elektrodialízis, elektrodeionizálás, membránelektrolízis
- Hibrid membránfolyamatok, erőművi technológiák
- Membránműködtetés az élelmiszer-ipari technológiákban

A „visegrádi országok” kutatói mellett a résztvevők között találkozhattunk kollégákkal például Belgiumból, Dániából, Oroszországból, Franciaországból, Magyarországról pedig a Pannon Egyetemről, a Corvinus Egyetemről, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemről és a Szegedi Tudományegyetemről is érkeztek kutatók.

A korábbi évekhez hasonlóan a szervezők idén is versenyt hirdettek a fiatal résztvevők számára, így bemutatott posztereiket és szóbeli előadásait egy többtagú bizottság kísérte figyelemmel.

A konferencia vasárnap délután kezdődött regisztrációval és a kötetlen ismerkedésre alkalmas fogadással. Az előadások hétfő reggel vették kezdetüket a Nemzetközi Tudományos Bizottság tagjainak és a konferencia szervezésében aktívan részt vevő Mirosław Bleha, a Cseh Tudományos Akadémia Makromolekuláris Intézetének professzora köszöntő szavaival és a plenáris előadással, melyet Heiner Strathmann, a Stuttgarteri Egyetem professzora tartott. Előadásában az elektromembrán-folyamatokról, elsősorban az elektrodialízis és az elektrolízis múltjáról, jelenéről és lehetséges jövőjéről, alkalmazási lehetőségeiről kaphattunk átfogó képet.

Kedden Enrico Drioli és Gilbert M. Rios professzorok plenáris előadásával folytatódott a konferencia, először a membrános eljárások fejlesztésével, alkalmazási területének szélesítésével kapcsolatban, ezt követően pedig az enzimikus membrán-bioreaktorok működéséről kaptak a résztvevők értékes információkat.

Szerdán a Nemzetközi Tudományos Bizottság tagjai, illetve Enrico Drioli számoltak be a membrános kutatások és alkalmazások jelenlegi helyzetéről az Európai Unióban.

Csütörtökön, a szerda esti fogadás után, tovább folytatódott a kutatók legújabb eredményeinek bemutatása, délután pedig elkezdett a konferencia végét jelző záróünnepség, ahol a szervezőbizottság megköszönte a konferencia szervezésében és lebonyolításában segítők lelkiismeretes munkáját, valamint a résztvevők igényes szóbeli, illetve poszterelőadásait. Itt került sor a díjátadásra is, ahol az öt legjobb posztert bemutató és az öt legjobb előadást tartó fiatal kutató munkáját értékelték elismerő szavakkal, vala-

mint könyv- és pénzjutalommal (amit a European Membrane Society ajánlott fel).

A magyar résztvevők közül hárman is díjazásban részesültek; Kertész Szabolcs (Szegedi Tudományegyetem) *Nanofiltration and reverse osmosis of pig manure: comparison of results from vibratory and classical modules* című poszteréért, míg Cserjési Petra (Pannon Egyetem) *Application of phosphonium based ionic liquids as supported liquid membranes for gas separation* című előadásáért, Hornyák László (Corvinus Egyetem) pedig *Recovery of n-butyl alcohol using pervaporation membrane* című előadásáért vehette át a megtisztelő díjat.

Cserjési Petra

PhD-hallgató

Pannon Egyetem, Veszprém

Az MKE Kristályosítási és Gyógyszerformulálási Szakosztályának kerekasztal-konferenciája

Balatonalmádi, 2009. szeptember 5.

A 2005. novemberében 36 taggal megalakult Műszaki Kémiai Szakosztály Kristályosítási és Gyógyszerformulálási Szakcsoportja 2009 áprilisában immár 49 taggal önálló szakosztállyá alakult át. A tagok között megfelelő arányban találhatók a nagyjából elméleti tevékenységet folytató egyetemi, kutatóintézeti, valamint a főként gyakorlati munkát végző ipari szakemberek. A szakosztályt Lakatos Béla és Markovits Imre képviseli az EFCE Working Party on Crystallization szakbizottságában.

A szakosztály működésének céljai: 1) Megismerni és közös munkacsoportba összehozni az ország különböző részein, különböző intézményekben dolgozó kollegákat, megteremtve ezzel a folyamatos eszme- és tapasztalatcseré lehetőségét; továbbá a saját eredményeik bemutatását. 2) Ösztönözni a kristályosítás jelentőségének megfelelő megjelenését a felsőoktatásban. 3) Elősegíteni a szakterület magyar nyelvű szakirodalmának kialakulását. A szakosztály évente általában három tudományos ülést tart változó helyszíneken és váltva a tevékenységi területek bemutatását, illetve a megvitatandó szakmai kérdéseket (pl. kristályosítás, polimorfia, illetve gyógyszerformulálás). Az egyes rendezvények rendszerint a helyszínt biztosító intézmény bemutatásával egészültek ki. Egyesületünk legfiatalabb szakosztályának dinamikus indulását bizonyítja, hogy alig két évvel megalakulása után 25 szerző együttműködésével, Farkas Béla és Révész Piroska szerkesztésében, valamint az Universitas Kiadó (Szeged) gondozásában 2007-ben megjelent a „Kristályosítástól a tablettázásig. Anyagvizsgálati módszerek és technológiai eljárások” című kézikönyv.*

A most, második alkalommal megrendezett kerekasztal-konferencián 14 munkahely képviseletében Magyarország szinte minden részéből 51-en vettek részt. A Glas Hotelben megrendezett találkozót az EGIS Nyrt., a CHINOIN Zrt. (Sanofi-Aventis) és a PERFORM Kft. anyagilag is támogatta.

A konferencia programja három témát ölelt fel. Mindegyik egy 20–30 perces bevezető előadással kezdődött, majd a problémafelvetés

* A könyv megrendelhető: SZTE Jegyzetbolt, 6722 Szeged, Ady tér 10. Tel: 62/546-682, e-mail: sztejegyzetbolt@sztejegyzetbolt.hu, URL: www.sztejegyzetbolt.hu.



után kötetlen szakmai beszélgetés, a tapasztalatok, módszerek átadása következett:

1. Polimorfia. Polimorf módosulatok analitikai jellemzése; polimorfok stabilitási viszonyai, polimorf keverékek mennyiségi összetételének vizsgálata; polimorf keverékek formulában. Előadó: Német Zoltán (Richter Gedeon Nyrt.). A diszkussziót Marosi György (BME) vezette.

2. Kristályszerkezet meghatározási lehetőségei egykristály-röntgendiffrakció alkalmazásával és a por-röntgendiffrakció adataiból. Előadó: Bombicz Petra és Sajó István (MTA Kémiai Kutatóközpont). A diszkussziót vezette Demeter Ádám (Richter Gedeon Nyrt.).

3. Ko-kristályok szerepe a formulálásban. Előadó Aigner Zoltán, míg a diszkusszió vezetője Révész Piroska (SZTE) volt.

A bevezető előadásokat követő vitából kiemelést érdemel Sajó István korreferátuma, amely jó tagolásban mutatta be a polikristályos anyagok röntgendiffrakciójából nyerhető információkat és azok felhasználhatóságát a „kristályosítástól a tablettázásig”. Élvezetes stílusban mutatott rá a fontos módszernek a kristályszerkezet meghatározásokban mindmáig megmutatkozó nehézségeire, utalva természetesen az utóbbi évtizedekben elért jelentős előrelépésekre. A fejlődést jelzi, hogy 2009 januárjában a Cambridge Szerkezeti Adatbázisban található 470 ezer vegyületből már ezernegyszáznak a szerkezetét pordiffrakcióval határozták meg.

Bombicz Petra–Kálmán Alajos

„Pesticide Behaviour in Soils, Water and Air”

York, 2009. szeptember 14–16.

Európa legrangosabb peszticid-konferenciája két évente kerül megrendezésre. Ez alkalommal a yorki (Anglia) FERA intézmény (The Food and Environment Research Agency) adott otthont az idei konferenciának, melynek fókuszában a peszticidok környezeti viselkedése és a peszticidhasználat környezetre, illetve az emberi szervezetre gyakorolt kockázatait célzó legújabb kutatások álltak. A cél: legyen az alapvető folyamatok tanulmányozása különböző környezeti tényezők esetében vagy gyakorlatban alkalmazható peszticidkezelési stratégia kifejlesztése, mely hozzájárulhat a peszticidkontamináció csökkentéséhez.

A konferencia során a legújabb kutatási eredményeket 8 szekcióban mutatták be, melyek a következő tematika szerint épültek fel: peszticidok hozzáférhetősége talajokban, peszticidok talajvízbe való filtrációja, peszticidok és mikroorganizmusok kölcsönhatásai, transzformáció talajban és vízben, peszticidok transzformációjának mechanizmusai és a felszíni vizekbe vezető útvai, peszticidok levegőben való sorsa és transzportja, peszticidok tanulmányozása és szimulációja felszíni vízkivétel során, fennartható peszticidhasználat.

Szekciónként 4-5 előadást tartottak, melyből általában 3-4 előadó valamelyik nagyobb európai peszticidgyártó cég képviselője volt: DuPont Crop Protection (Anglia), BASF (Németország), BAYER Cropscience (Németország), ARVALIS, UPMC, CEMAGEF (Franciaország), Eawag (Svédország), RIVM (Hollandia). A legújabb fejlesztéseiket és az azokhoz vezető utat mutatták be, ami környezetvédelmi és egészségvédelmi szempontból is egyaránt érdekes volt. Kisebb kutatóközpontok, illetve európai egyetemek peszticid-kémiával foglalkozó kutatóinak egy igen szűk rétege kapott csupán lehetőséget munkája és eredményei bemutatására. Magyar-

országot két kutató képviselte. Kiss Attila, az egri Eszterházy Károly Főiskolán működő EGERFOOD Regionális Tudásközpont igazgatója 40 perces plenáris előadást tartott a 250 résztvevő és számos szakember számára (Kiss Attila–Virág Diána: Impact of soils and metals on the photodegradation of diverse pesticides). Az EGERFOOD RET-nek a peszticidok és azok környezeti tényezők által befolyásolt viselkedését feltáró kutatási eredményeit két poszterszekcióban Virág Diána 3 poszterrel mutatta be a nemzetközi fórumon (Virág Diána, Kiss Attila, Murányi, Zoltán: Study on binding ability of pesticides to soils and the impact of soil parameters, Virág Diána, Kiss Attila, Murányi, Zoltán: Effect of Different Soil Microbes on the Bioaccessible Amounts of Distinctive Pesticides, Kiss Attila, Szováti Katalin, Murányi, Zoltán: Examination of the influence of soil types on pesticide bioavailability).

Mind az előadás során bemutatott eredmények, mind pedig a poszterek nagy érdeklődésre tartottak számot a résztvevők körében. A konferencia jó lehetőséget adott arra, hogy a legfrissebb szakirodalom tanulmányozásán túl bepillantást nyerjünk a legújabb európai trendekbe, kutatásainkat olyan irányban folytathassuk, hogy további eredményeink is hozzájáruljanak a peszticidhasználat által generált környezeti ártalmak csökkentéséhez és élettani kockázatainak feltárásához.

A szerzők köszönettel tartoznak az NKTH-nak (RET 09/2005), hogy a támogatott projekt keretén belül a fenti kutatási vizsgálatok megvalósulhattak, és a Magyar Kémikusok Egyesületének a kiutazásban nyújtott segítségével.

Virág Diána

tudományos asszisztens
Egerfood Regionális Tudásközpont

1st Balaton Course on Medicinal Chemistry

Balatonszemes, 2009. szeptember 27–30.

2009 őszén a Magyar Kémikusok Egyesülete Szerves és Gyógyszerkémiai Szakosztálya, valamint az Aesculap Alapítvány (Semmelweis Egyetem, Budapest) közös szervezésében, az Európai Gyógyszerkémiai Szövetség (European Federation for Medicinal Chemistry, EFMC) támogatásával első alkalommal rendezték meg az elsősorban gyógyszerkutatás és gyógyszeripar területén tevékenykedő junior kutatók érdeklődésére számot tartó *Balaton Course on Medicinal Chemistry* című kurzust. Az eseménynek a Richter Gedeon Gyógyszergyár balatonszemesi üdülője adott otthont.

A kurzus – a hazai kutatók számára akár az MTA munkabizottsági üléseiről is jól ismert – oldott, együtt gondolkodásra ösztönző tudományos légkört és a manapság egyre népszerűbb, tematikájában specializálódott, de az adott téma területéről széles ívű áttekintést nyújtó néhány napos „training course”-ok hatékonyságát igyekezett – nyilvánvaló sikerrel – egyesíteni.

A közel 40 résztvevőt számláló rendezvény előadói között a mai hazai gyógyszeripari kutatás meghatározó egyéniségei, vezető kutatói mellett egy plenáris előadás erejéig Roberto Pellicciari professzor (University of Perugia, Olaszország; az EFMC volt elnöke) engedett bepillantást egy, a metabolikus szindróma kezelését célzó sikeres, jelenleg fázis II klinikai vizsgálatok alatt álló új gyógyszer-hatóanyag kutatásának és fejlesztésének történetébe. Az ezt követő, téma-választásukat és felépítésüket tekintve szorosan egymásra épülő, jellemzően egy-, illetve kétórás feszes tempójú, ugyanakkor a releváns példák vagy a kutatói gyakorlatban hasznosan alkalmaz-



ható ökölszabályok ismertetését és helyenként a több évtizedes kutatómunka tapasztalatait áthallani engedő, személyes hangot sem nélkülöző előadások a biológiai target kiválasztásának és validálásának problémájától (*K. Tihanyi: Target selection and validation*) a klinikai jelölt originális gyógyszermolekula fejlesztéséig (*J. Barkócy: Chemical development case study*) vezető út egymást követő, különböző szakaszait mutatták be. A résztvevők megismerhették a kémiai munka kiindulópontját jelentő molekula (*hit*) megtalálásának és kiválasztásának legfontosabb szempontjait és módszereit (*Gy. Keserű: Lead discovery*).

A gyógyszeryszerű vegyületek fizikai kémiai tulajdonságainak előrejelzése egyre nagyobb szerepet kap azok optimalása során: a különböző modellek és szabályrendszerek alkalmazhatóságát és korlátait tekintette át az *ADME properties* (*Gy. Keserű*) című előadás. A vezérmolekulát jellemző számos paraméter (hatás, metabolikus stabilitás, hERG-aktivitás, szelektivitás, CYP-interakciók stb.) finomhangolását, esetenként ezen paraméterek együttes változtatását célzó kémiai megoldások elméleti és gyakorlati lehetőségeit mutatta be két előadás (*S. Bátorfi, ill. P. Mátyus: Lead optimization*). Tihanyi Károly a farmakokinetika, a toxikológia és a preklinikai farmakológia tükrében tekintette át a preklinikai fejlesztés napjainkban alkalmazott gyakorlatát (*Preclinical development*). A szellemi tulajdon védelmével kapcsolatos alapfogalmakkal ismertetett meg és a kutatás valamennyi fázisában felmerülő, stratégiai jelentőségű kérdésekre hívta fel a figyelmet Greiner István *Intellectual property* című előadása. A kémiai eljárásfejlesztés területére kitekintő előadások (*I. Hermecz: Process chemistry* és *A. Zékány: Generic development case study*) a klinikai jelölt molekulák méretnövelt szintézisének problematikáját járták körbe. A kurzus utolsó napján három, az eredeti gyógyszerkutatás legfontosabb fázisait modellező feladat – valós adatokon alapuló esettanulmány: *Lead optimization exercise*, *Lead selection exercise*, *Markush structure exercise* – közös, csoportos megoldása mélyítette el és összegezte az addig elhangzott ismereteket. A kiosztott kérdőívek tanúsága szerint a hallgatóság érdekesnek és hasznosnak minősítette a kurzust. Várjuk a folytatást!

Hadady Zsuzsa–Felföldi Nóra

TUDOMÁNYOS ÉLET

„A titán-dioxiddal kapcsolatos kutatások a Szegedi Tudományegyetemen”

A Szegedi Akadémiai Bizottság (SZAB) Kémiai Szakbizottsága és Anyagtudományi Munkabizottsága kezdeményezésére és rendezésében került sor a SZAB Tudomány és Innovatív Környezet rendezvénysorozat keretében szervezett előadói délutánra, amelyen a meghívott vezető kutatók a titán-oxidokkal kapcsolatos munkáikból villantottak fel néhány izgalmas eredményt. Amint azt a szervezők részben előre sejtették – s az előkészítés során tapasztalt pozitív visszajelzések alapján nyilvánvalóvá is vált –, a Szegedi Tudományegyetem különböző tanszékein folytatott, titán-oxidokkal kapcsolatos kutatások igen széles spektrumot fednek le, kezdve az egykristályfelületek atomi szintű tanulmányozásától az orvosi implantológiai alkalmazásokig. Ezen anyag sokoldalú felhasználása és kutatása természetesen még inkább érvényes nemzetközi viszonylatban. A rendezvény iránti érdeklődésre sem lehetett panasza, hiszen a kb. 70 fős terem majdnem teljesen megtelt.

Az előadók sorát Solymosi Frigyes akadémikus, a titán-dioxid katalizátorhordozóként történő – világviszonylatban is első – alkalmazója nyitotta meg. A jelen lévő fiatal és tapasztaltabb kollégáknak is sok érdekességet jelentett az időnként humorral átszótt és számos személyes benyomással tarkított történeti visszatekintés, különösen az ún. erős fém-hordozó kölcsönhatás (SMSI) értelmezésének kálváriájáról. Ezt követte Berkó András professzor előadása a $\text{TiO}_2(110)$ felület kétdimenziós modell katalizátorhordozóként történő alkalmazásáról, amelyet több mint 15 évvel ezelőtt – Solymosi akadémikus kutatócsoportjának tagjaként – kezdett vizsgálni. A számos pásztázó alagútmikroszkópiai felvétellel illusztrált előadásban szó esett a témaválasztás indítékairól, s azokról a napjaink nanotechnológiájában felhasználható lehetőségekről, amelyeket a fémnanoszemcsékkel dotált sík titán-oxid felületek jelentenek. A heterogén katalitikus vonatkozások után Geretovszky Zsolt adjunktus áttért a fotokatalitikus alkalmazásokra. Ismertette, hogy miként csökkenthető a titán-dioxid tiltotsáv-szélessége azáltal, hogy a titán lézeres ablációját nitrogén-oxigén gázkeverékben végezzük, s ezzel nitrogénatomokkal helyettesítjük a döntően titán-dioxid rács egyes oxigénatomjait. Megállapította, hogy a nitrogéntartalom növelése a titán-oxid-alapú fotokatalizátor fényabszorpcióját jelentős mértékben a látható fény tartományába tolja. Az eredmény jelentőségét az adja, hogy a nitrogénnel adalékolt TiO_2 látható hullámhosszú fénnel kiváltható fotokatalitikus aktivitása utat nyithat a mesterséges fényforrások UV-ben szegény fényének fotokatalitikus hasznosítása számára (pl. beltéri alkalmazások). A következő két előadás a titán-dioxid nemrégiben felfedezett új, ún. nanocső fázisú formájának előállításáról és gyakorlati hasznosításáról szólt. Kiricsi Imre professzor ismertette a titán-oxid-, illetve titanátnanocsövek kialakulásához vezető lehetséges mechanizmusokat, továbbá bemutatott néhány katalitikus alkalmazást is. Hangsúlyozta, hogy a hasonló szerkezetű szénnanocsövek funkcionálásában szerzett több mint egy évtizedes tapasztalataikat kitűnően lehet hasznosítani ebben a témában is. Munkájuk alapvető célja a nanocsövek alkalmazási lehetőségeinek tágítása. Visy Csaba professzor szenzációs elektronmikroszkópiai felvételeket mutatott titán-dioxid-nanocsőkötegek elektrokémiai úton történő kialakításáról. Hangsúlyozta, hogy már pozitív eredményeket értek el vezető polimerekkel egybeépített ilyen nanokompozit-szerkezetek előállítása terén, melyek igen jól hasznosíthatók lesznek fényelemek és fotokatalizátorok gyártásában.

Üde színfoltot jelentett Turzó Kinga tudományos főmunkatárs rendkívül szépen illusztrált előadása a titán-dioxid vékonyréteggel rendelkező titánimplantátumok (főként fogászati) biointegrációjáról és e témakör biológiai felülettudományokhoz való kapcsolódásáról. A bemutatott kutatási eredmények bizonyították, hogy a titánnal és a TiO_2 -dal kapcsolatos alapkutatások nagyon fontosak a biomedikális (klinikai) és ipari alkalmazások során. Az előadó – majdnem egy évtizedes tapasztalata alapján – hangsúlyozta, hogy mekkora előnyt jelent a Szegeden folyó fogorvos-tudományi és orvosbiológiai kutatásokban az a nagyműszer-infrastruktúra, amelyet az SZTE Természettudományi és Informatikai Kar különböző tanszékei nyújtanak. A következő előadóval, Erdőhelyi András professzorral, a témák sora visszakanyarodott a titán-dioxid klaszikus alkalmazási területére, a heterogén katalízisre. Néhány fontos katalitikus reakció – például a metán/szén-dioxid gázelegy szintézisgázzá történő katalitikus átalakítása – jelentőségét ecsetelve az előadó a kénszennyezés okozta aktivitásváltozásokra és ezek okaira, továbbá a fémnanorészecskék és a TiO_2 határfelületén lejátszódó redoxfolyamatokra, valamint az oxigénvakanciák szerepére irányította a figyelmet. A délután utolsó két előadása a titán-dioxid



fotokatalitikus alkalmazásával foglalkozott. Dombi András professzor előadásából kitűnt, hogy még szerényebb műszerezettség mellett is lehet olyan kutatásokat folytatni, amelyek jelentős nemzetközi visszhangot váltanak ki. A hallgatóság figyelmét lankadni nem engedő bemutatójában kiemelte, hogy a titán-dioxid fotokatalizátorokba egyszerű lángionizációs módszerrel bevitt adalékok mennyire hatékonyan befolyásolhatják az aktivitást. Nagy érdeklődés várta a délutánt záró előadót, Dékány Imre akadémikust, aki olyan környezet- és honvédelmi fotokatalitikus alkalmazásokról számolt be, amelyekben igen komplex, titán-oxidokat is tartalmazó nanokompozitok jelentik a meghatározó hatóanyagot. Kimutatta, hogy a természetes rétegszilikát-hordozók jelentősen növelik a fotokatalitikus hatékonyságot, valamint azt is, hogy az ezüstnanorészecskék a titán-dioxid tiltott sávjának energiáját megváltoztatják és így módon a látható fény tartományában is jó kvantumhasznosítással rendelkező fotokatalizátor nanokompozitokat lehet előállítani és alkalmazni környezetre káros szerves molekulák fotooxidációja céljából. Röviden ismertette egyik ilyen vonatkozású szabadalmukat és annak potenciális alkalmazhatóságát.

Az ülést levezető elnök a szervezők nevében is megköszönte a kitűnő előadásokat és a jelenlévők kitartó figyelmét. Egyben bátorította a kollégákat, hogy további beszélgetéseikben szabadon osszák meg egymással az elhangzott előadásokkal kapcsolatos gondolataikat.

Erdőhelyi András–Berkó András

Kitüntetett kémikusok a Magyar Tudomány Ünnepe

A Magyar Tudományos Akadémia (MTA) elnöke kitüntetéseket adott át a Magyar Tudomány Ünnepe – 2009 esemény nyitónapján.

Bruckner Győző-díj. A Richter Gedeon Részvénytársaság és az MTA által alapított díj kuratóriuma 2009-ben a díjat **Mátyus Péternek**, a kémiai tudomány doktorának, a Semmelweis Egyetem Szerves Vegytani Intézet igazgatójának adományozta a *biológiai aktív vegyületek tervezése és szintézise* terén elért kimagasló eredményeiért.

A 40 éven aluli kutatóknak kiadható **Bruckner Győző-díjat** adományozta a kuratórium **Ludányi Krisztinának**, a Semmelweis Egyetem Gyógyszerészeti Intézet docensének a *gyógyszermetabolitok tömegspektrometriás vizsgálata* terén elért eredményeiért.

Eötvös József-koszorú. Az MTA elnöksége kiemelkedő tudományos életműve elismeréseként **Szepesy Lászlót**, a kémiai tudományok doktorát, a BME Kémiai Technológia Tanszék nyugalmazott tudományos tanácsadóját a *gázkromatográfia és a nagyhatékonyságú folyadékkromatográfia (HPLC)* területein elért kiemelkedő eredményeiért tüntette ki.

Oláh György-díj. A díj kuratóriuma a Nobel-díjas tudós adományozásának segítségével **Kaizer Józsefet**, az MTA doktorát, a Pannon Egyetem Szerves Kémia Intézeti Tanszék docensét a *bioszerves és bioszervetlen kémia* területén elért kimagasló eredményeiért tüntette ki.

Akadémiai Szabadalmi Nívódíjban részesült **Novák Lajos** vegyészmérnök, a kémiai tudomány doktora.

Pungor Ernő-díjat kapott **Gáspár Attila**, a Debreceni Egyetem Szeretlen és Analitikai Tanszék docense.

Pro Scientia-éremmel tüntette ki az MTA Debreceni Területi Bizottsága **Nánási Pált**, a kémiai tudomány doktorát, a Debreceni egyetem nyugalmazott egyetemi tanárát több mint fél évszázados, lelkiismeretes oktató-kutató munkájáért.

Rátz Tanár Úr Életműdíjak

Az idei Rátz Tanár Úr Életműdíjat hét vidéki és egy budapesti pedagógus nyerte el. Az elismeréseket az alapító cégek vezetői november 17-én a Magyar Tudományos Akadémia dísztermében adták át. A személyenként egymillió forint jutalommal járó díjat minden évben a középiskolai reál-oktatás azon pedagógusai kapják, akik életművükkel, kiemelkedő munkásságukkal jelentősen hozzájárultak a hazai középiskolai természettudományos képzés színvonalának emeléséhez.

A díj névadója, Rátz László (1863–1930) a Budapesti (Fasori) Evangélikus Gimnázium legendás hírű tanára volt. Nevéhez számos tehetség (pl. Wigner Jenő fizikus, Neumann János matematikus) műszaki és tudományos pályájának indulása fűződik.

A díj évről évre ismertebb, az idei, kilencedik alkalommal 117 pályázatot adtak be az iskolák. Matematikából 42, fizikából 28, kémiából 24, biológiából pedig 23 pedagógust javasoltak. Az ajánlások 72 százaléka érkezett vidékről.

Az elismeréseket 2009-ben **Tatár István** (Makó) és **Láng Hugó** (Székesfehérvár) matematikatanárok; **Flórik György** (Budapest) és **Mayer Farkas** (Pannonhalma) fizikatanárok; biológiából **Budayné Kálóczi Ildikó** (Debrecen) és **Kikindai Kristóf** (Szombathely); kémából pedig **Halblender Anna** (Pécs) és **Nagy Zsigmondné** (Keszthely) kapták meg. A díjakat Kroó Norbert, az alapítvány kuratóriumának elnöke, valamint az alapító cégek vezetői, Pellioniszné Paróczai Margit, a Richter emberi erőforrás igazgatója; Bojár Gábor, a Graphisoft elnöke és Chris Houghton, az Ericsson Magyarország vezérigazgatója adták át.

Az Ericsson Magyarország Kft., a Graphisoft R&D Zrt. és a Richter által létrehozott Alapítvány a Magyar Természettudományos Oktatásért célja, hogy ösztönözze a hazai képzést, ezen belül támogassa a középiskolák oktatással kapcsolatos személyi feltevéleinek alakítását. A díjazottak kiválasztásában a kiváló szakmai munka mellett a tan- és szakkönyvszerkesztői, -írói munkában elért siker is szempont volt – mondta Kroó Norbert akadémikus, az MTA természettudományi alelnöke. Kiemelte: a reál szakos oktatásban figyelemre méltó munkásságot napjainkban különösen fontos elismerni, hiszen a tanári pálya vonzása – főként a természettudományok tekintetében – folyamatosan csökken, tanári gárdánk rohamosan öregszik. Kell, hogy minél többen lássák: a jövő magyar társadalmának égető szüksége van a jelen magas színvonalú oktatására, ezért kell az eddiginél jobban megbecsülni annak kiválóságait.

Az idei kémiatanár kitüntetettek:

Halblender Anna 1971-ben kezdett tanítani a pécsi Petőfi Utcai Általános Iskolában, majd 1976-ban került az időközben a Pécsi Tudományegyetembe integrált Deák Ferenc Gyakorló Gimnázium és Általános Iskola névre átkeresztelt 2. számú Gyakorló Általános Iskolába.

Doktori disszertációját a témánkénti differenciál szakaszok alkalmazásáról, tanórai tehetségfejlesztésről és felzárkóztatásról írta.



A nyolcvanas évektől rendszeres, aktív szereplője a hazai szakmai konferenciáknak, továbbképzéseknek, előadás-sorozatoknak. 2006 és 2008 között a Pécsi Akadémiai Bizottság Kémiai Szakmódszertani Munkabizottságának elnöke volt, 1996 óta a Baranya Megyei Pedagógiai Intézet szaktanácsadójaként is tevékenykedik.

Végiglátogatta a megye iskoláit és kérdőív segítségével feltérképezte a kémiaoktatás helyzetét a térségben. Az így nyert adatok jelentős mértékben segítették a megyei kisiskolák szakmai támogatását.

Rendszeresen jelennek meg publikációi a Kémia Tanítása c. szakfolyóiratban, de nagy haszonnal forgatják a diákok az általa készített és a szegedi MOZAIK Oktatási Stúdió által kiadott feladatgyűjteményeket is.

Nagy Zsigmondné tanári pályafutását 1954-ben a keszthelyi Közgazdasági Technikumban kezdte, majd 1956-ban került az ugyancsak keszthelyi Vajda János Gimnáziumba, ahol megszakítás nélkül, közel ötven évet tanított.

Diákjai rendszeresen szerepeltek a hatvanas-hetvenes években rendkívül népszerű „Ki miben tudós?” versenyeken, az Irinyi János Országos Kémiaversenyeken, az Országos Középiskolai Tanulmányi Versenyek döntőiben és a nemzetközi kémia olimpiákon.

Szabadidejében évtizedeken át a megyei tehetséggondozó szakör vezetője és rendszeres előadója volt. Társ szerzőként közreműködött az 1979-es és az 1980-as kémiai összefoglaló feladatgyűjtemény elkészítésében.

Nagy Zsigmondné már eddig is sok elismerést kapott. Tulajdonosa az Oktatásügy Kiváló Dolgozója, valamint a Kiváló Munkáért kitüntetéseknek és a Pedagógus Szolgálatért Emlékéremnek.

.....

Junior Prima Díj – 2009

A Junior Prima Díj „magyar tudomány” kategóriájának gondozására a Magyar Fejlesztési Bank vállalt kötelezettséget. A Junior Prima Díjjal járó anyagi támogatás évente 10-10 olyan fiatal kutató munkáját segíti, akik szűkebb tudományterületükön kimagasló szellemi, tudományos teljesítményt mutatnak fel. Ebben a kategóriában a 34 évnél fiatalabb kutatók részesülhetnek a díjban és a vele járó 7000 euró anyagi támogatásban. A tudomány kategória jelöltjeire az MFB Zrt. által felkért tudósok tettek javaslatot.

Abrankó László, a Budapesti Corvinus Egyetem Élelmiszer-tudományi Kar Alkalmazott Kémiai Tanszékének adjunktusa elsősorban a nagy hatékonyságú mintabeviteli technikák elemeneit vizsgáló fejlesztésében elért kimagasló eredményeiért részesült a díjban.

Kállay Csilla, a Debreceni Egyetem Kémiai Intézetének kiemelkedő tehetségű és eredményességű fiatal munkatársa a kémia kategóriában nyerte el a díjat.

Kállay Csilla hallgatóként az intézet Bioszervetlen Kémiai Kutatócsoportjában peptidok fémionokkal alkotott komplexképződési egyensúlyait vizsgálta. Diplomamunkáját a Magyar Kémikusok Egyesülete Nívódíjjal jutalmazták. 2006-ban szerzett PhD-fokozatot a Debreceni Egyetemen summa cum laude minősítéssel. Marie Curie- és Magyar Állami Eötvös-ösztöndíjjal, valamint az Erasmus-program és kutatási együttműködés keretében számos alkalommal járt tanulmányúton olaszországi és görögországi egyetemeken. 2005-től a Debreceni Egyetem Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszékén dolgozik. Elnyerte az NKTH Öveges József-programjának posztdoktori pályázatát, majd egy 3 éves OTKA posztdoktori pályázatot. Kutatásai a fémionoknak a neurodegeneratív elváltozások

sok kifejlődésében és lefolyásában játszott szerepére irányulnak. Ezek közül a Parkinson-kór és az Alzheimer-kór, valamint a prion-proteinek konformációváltozásához kapcsolható megbetegedések (pl. a Creutzfeldt–Jakobs-kór vagy kergemarhakór) kapták a legnagyobb figyelmet.

■ *Hogyan értesült róla, hogy a díjazottak között van?* – kérdeztük Kállay Csillát.



– Nyár elején Joó Ferenc professzor úr önéletrajzot kért tőlem az ajánlásához, így a jelölésről tudtam. Ennek ellenére nagy meglepetésként ért, amikor szeptember végén a Magyar Fejlesztési Bank Kommunikációs Igazgatóságáról telefonáltak, hogy bekerültem a második fordulóba, és szóbeli meghallgatásra várnak. A meghallgatás csak formalitás volt, az igazgatónő arról beszélt, hogy mivel jár ez a díj. Így derült ki a számomra, hogy a tíz kiválasztott egyike vagyok.

■ *Olvashatjuk, hogy a fémionoknak a neurodegeneratív elváltozások kifejlődésében és lefolyásában játszott szerepét vizsgálja. Mondana erről valamit részletesebben és persze olvasóink számára is közérthetően?*

– Az említett neurodegeneratív elváltozásoknak, például az Alzheimer-kórnak és a prionbetegségeknek közös jellemzője, hogy a fehérjék konformációváltozásával függnek össze. Egyre valószínűbbnek látszik, hogy a fehérje térszerkezetének megváltozásában szerepe van a fémionokkal való kölcsönhatásnak. Az Alzheimer-kór esetén például az agyban kóros fehérjelerakódások, ún. amiloidplakkok keletkeznek, amelyekben réz(II)- és cink(II)-ionok nagy mennyiségben vannak jelen. Kérdés, hogy a fémionok jelenléte oka vagy következménye-e a betegség kialakulásának. Munkám során megállapítottam, hogy a kór kialakulásában szerepet játszó fehérjék fragmensei nagy affinitást mutatnak mind a réz(II)-, mind a cink(II)-ionok megkötésére, és minden esetben többmagvú komplexek is képződnek. Legújabb eredményeim arra is rávilágítottak, hogy ha egy adott rendszerben többféle fémion is jelen van, a réz(II)-ion kötődése a legerősebb, ugyanakkor a cink(II)-ion kötődése a szabadon maradó koordinációs helyekre erőteljesen befolyásolja a kialakuló komplexek szerkezetét és tulajdonságait. Ezek az eredmények jelentősen közelebb visznek annak felderítéséhez, hogy a nagymennyiségű fémion jelenléte hogyan függ össze a fehérjekonformáció megváltozásával, az amiloidplakkok kialakulásával, ami hozzájárulhat az idegrendszeri megbetegedések terápiás kezelési lehetőségeinek fejlesztéséhez. Hozzá kell azonban tennem, hogy kutatásaim alap kutatás jellegűek, a betegség kialakulásának kémiai, molekuláris hátterének megértése a célunk.

■ *Még nagyon fiatal, pályája elején áll. Mik a további tervei, elképzelései a közeljövőre vonatkozóan?*

– Egy hároméves OTKA posztdoktori pályázatnak köszönhetően még másfél évig folytathatom a kutatómunkát. A pályázat lezárása után is szeretnék a Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék oktatója, kutatója maradni.

■ *Sikereket, és tervei, elképzelései maradéktalan megvalósítását kívánjuk olvasóink nevében is.*

Kiss Tamás



L'ORÉAL–UNESCO Magyar Ösztöndíj: a Nőkért és a Tudományért

– A nők a tudományos életben komoly karriert futhatnak be, és ehhez nem kell szakítaniuk a hagyományos női szerepekkel. A hölgyeknek jelentőségük és helyük van a kutatásban, az elméletteremtésben és ez nem társadalmi, nem kisebbségi kérdés – mondta Csépe Valéria, az MTA főtitkár-helyettese az idén 100 éves nemzetközi L'ORÉAL cég díjának átadásán. Hangsúlyozta, mint nő, és mint első, aki nem férfiként tölti be az MTA főtitkár-helyettesi pozícióját, átérzi, milyen fontos felhívni a figyelmet arra, hogy a nők komoly eredményeket képesek elérni a tudomány különböző területein, a család és személyiségük megőrzése mellett. Az Ádám Veronika akadémikus által vezetett zsűri idén három kutatási eredményért adott ki díjat:

Toldy Andrea vegyészmérnöknek, a BME munkatársának a polimer anyagtudományok széles területét felölelő munkájáért, a környezetbarát égésgátló polimer rendszerek kifejlesztéséért, a polimer érték növelő újrahasznosításának kutatásáért. A fiatal mérnök az mta.hu kérdésre elmondta, számára ennek a kitüntetésnek legnagyobb értéke, hogy felhívja a figyelmet a természettudományok és a műszaki tudományok fontosságára. „Talán a pályaválasztás előtt álló lányoknak biztatás, hogy nőként is lehet ezen a területen sikeres kutató az ember.”

Lőrincz Andrea tudományos munkája során áttörő eredményeket ért el az agykérgi neuronális hálózatok megismerése terén. Az MTA KOKI tudományos főmunkatársa, Bolyai János kutatási ösztöndíjas első szerzős közleményei olyan jelentős nemzetközi folyóiratokban jelentek meg, mint a Nature Neuroscience, a Journal of Neuroscience vagy a Proceedings of the National Academy of Sciences USA. Elmondta, szeretne egy Japánban elsajátított, a fehérjék lokalizálásában jelentős eljárást itthon meghonosítani és alkalmazni. Csapata a Wellcome Trusttól igen jelentős (több mint 100 millió Ft értékű) nemzetközi kutatási támogatást nyert el, ennek segítségével kívánják munkájukat folytatni. Az mta.hu-nak Andrea azt is elárulta, legfontosabb terve most elsősorban a családalapítás. Szintén kutató férjével szeretnének gyerekeket, és biztos abban, hogy ez a jövőképe csak elősegítené tudományos munkásságát.

A rendkívül sok tudományos díjjal kitüntetett **Fuxreiter Mónika** 2004 óta tanít az ELTE Kémiai Intézetében, valamint a Szerkezeti Biológia doktori iskolában. 2004 után több diák, egy doktorandusz és egy posztdoktor munkáját irányította. Jelenleg az MTA SZBK Enzimológiai Intézetben tudományos főmunkatársként dolgozik. A két kisgyermek édesanyja úgy véli, ez a díj segíthet, hogy mind a tudományos szakma, mind a nagyközönség is felfigyeljen arra, hogy a természettudományok területén milyen fontosak a jelentős kutatások és elméleti eredmények, és ezeket az eredményeket nők is képviselhetik. (mta.hu)

A sanofi-aventis/Chinoin kutatási és egészségügyi díjai

Immár hagyománnyá vált, hogy a sanofi-aventis/Chinoin és a Magyar Tudományos Akadémia tagjaiból álló szakmai zsűri minden évben kitünteti azokat az egészségügyi szakembereket, neves kutatókat, akiknek munkája mérföldkőnek számít a hazai tudományos világban.



A szobrocskák a négy díjazottra várnak

A sanofi-aventis/Chinoin, hazánk egyik leginnovatívabb gyógyszeripari vállalata 2003-ban hozta létre a Magyar Kutatási Díjat a fiatal magyar kutatók számára, akiknek a kémia, a molekuláris biológia, a farmakológia és a gyógyszerészet területén elért jelentős tudományos eredményei-

nek elismerésére. „A magyar kutatók jellemzően nehéz helyzetben minden segítő szándék, elismerő szó rengeteg motivációt adhat, és hozzájárulhat ahhoz, hogy tevékenységükkel továbbra is a hazai tudományos világ hírnevét öregbítsék” – mondta Dudits Dénes, a Magyar Tudományos Akadémia alelnöke a díjkiosztó gálán.

A Magyar Kutatási Díjat **Kellermayer Miklósnak**, a Semmelweis Egyetem Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet egyetemi docensének ítélte idén az MTA tagjaiból álló zsűri. Dr. Kellermayer innovatív nanobiotechnológiai módszerének köszönhetően lehetőség nyílik betegségek, például az Alzheimer-kór kialakulási mechanizmusainak jobb megértéséhez, illetve diagnosztikai és terápiás beavatkozások kifejlesztéséhez. A kutatási eredmény jelentőségét jól mutatja, hogy becslések szerint jelenleg világszerte mintegy 24 millió áldozata van az Alzheimer-kórnak, Magyarországon a betegségben szenvedők száma elérheti a 160 ezret.

Idén a sanofi-aventis/Chinoin **Szakmai Díját** a tudományos munkaterületen **Oláh László** kapta, akinek díjazott pályaművével 2008-ban és 2009-ben már elismert angol folyóiratok is foglalkoztak. Az ő általa vezetett csapat tudományos kutatása egyértelműen bizonyítja, hogy fiatal szervezet esetében a dohányzás nemcsak az aktív időszakban, hanem a leszokás után is visszafordíthatatlan károkat, folyamatokat indít be. A különböző szív- és érrendszeri betegségek, köztük a stroke (szélütés) kialakulásának a veszélye így nemcsak a dohányzás időszakában, hanem utána is fokozottan nő még akkor is, ha a fiatal dohányos minden egyéb rizikófaktorától mentes.

A Szakmai Díjat az egészségügyi aktivitás területén **Bétéri Csabáné** kapta. Pályamunkája bemutatja azt a szomorú egészségügyi helyzetet, amely a mai fiatalok táplálkozási és fizikai aktivitás tekintetében gyakorolt szokásait jellemzi. Az általa vizsgált fiatalok esetében a fiúk 18%-a volt túlsúlyos, 7%-uk elhízott, ugyanez a lányok esetében 20%, ill. 6%. Hasonlóan rosszak az eredmények a sóbevitel esetében: vizsgálata szerint már óvodáskorban 6–10-szer több sót fogyasztanak a kelleténél a gyermekek, ami akár a felnőttkorban kialakuló vérnyomásmegbetegség egyik korai megalapozója is lehet.

A sanofi-aventis/Chinoin **Életműdíjat** **Acsády György** kapta, akinek a hazai és nemzetközi érbetegségek kezelésében és érsebészet területén kifejtett több évtizedes oktató és gyógyító munkásságát jutalmazták. A Magyar Angiológiai Társaságnak kétszer is volt elnöke, jelenleg az Érsebészeti Szakmai Grémium elnöke. Széles körű és igen aktív tevékenységét az állami vezetés 2005-ben Batthyány–Strattmann-díjjal, 2009-ben a Köztársasági Érdemrend tisztikeresztjével jutalmazta.

Nyilas Dóra



Vélemény

Egyhavi pluszfizetést kaptak az APEH és a Vám- és Pénzügyőrség munkatársai. Valószínűleg meglepődtek, mert a pénzügyminiszter korábban azt mondta, hogy idén nem lesznek jutalmazások, mert nincs rá pénz.

A miniszterelnök még áprilisban jelentette be, hogy milyen megszorításokat vezetnek be a gazdasági válság miatt – tudósított az RTL Klub. Az APEH és a VPOP dolgozóinak is elvonták a tizenharmadik havi fizetését, majd először csökkentették, később megszüntették az úgynevezett mozgóbérüket. Ez akkor járt, ha a pénzügyminiszter elégedett volt a hivatal eredményeivel, és engedélyezte a pluszbért. De ősztől már semmilyen extrafizetést nem írt alá Oszkó Péter. Decemberben mégis meggondolta magát. „A pénzügyminiszter úr döntése alapján egyhavi mozgóbér kerül kifizetésre, differenciáltan. Ez a pénz már a számlákra került, karácsony előtt” – mondta el Sipos Jenő, a VPOP szóvivője. A VPOP munkatársai átlagosan nettó 107 ezer, az APEH-ben dolgozók pedig átlagosan nettó 120 ezer forintot kaptak. Ez összesen 5,1 milliárd forint kifizetését jelenti a két intézmény dolgozói számára. Az APEH szakszervezetének elnöke szerint ez az ország sikere. (*Világ gazdaság online*)

A Szabó Gábor MRK elnökkel készített interjúban (34–36. oldal) említett 4 milliárd forint zárolt költségvetési támogatást a kormányzat az év végén véglegesen elvonta. Ez az ország szégyene. (*A felelős szerkesztő*)

HÍREK AZ IPARBÓL

Vegyipari mozaik

A szén-dioxid-kereskedelem a nagy üzletek sorában... Magyarország nyolcmilliárd forintért adott el 3 millió tonna szén-dioxid-kvótát egy japán cégnek. Ez a rendszer jelentős szerepet játszik a klímavédelemben és az emissziókereskedelemben egyaránt. Ugyanis az 1997-ben elfogadott kiotói jegyzőkönyv alapján emissziókereskedelemre nyílt lehetőség. Az emissziókereskedelmet a résztvevők piaci alapon kívánták megvalósítani. Azok az országok, amelyek túllépik emissziós kvótájukat, az engedélyezett és a valós kibocsátás közötti mennyiséget szabadon – limitált mennyiségben – felvásárolhatják. Az alkuban 1 tonna szén-dioxid ára (1 kvóta ára) kb. 5–20 euró között alakult. Mivel az egyezmény előtt az üvegházhatású gázoknak pénzben kifejezett értékük nem volt, mára jelentős kereslet mutatkozik a világpiacra. A nemzetközi kvótakereskedelemben egyre több ország és egyre több vállalat kapcsolódik be.

A kibocsátási egységkereskedelmi rendszer lényege az is, hogy a részt vevő vállalatok kormányzati szinten rögzített kiosztási terv szerint évente kibocsátási egységeket kapnak, és a kiosztott mértékig el kell számolniuk. A rendszer lehetővé teszi, hogy a vállalatok a részükre kiosztott kibocsátásaik mértékét meghaladó egységekkel szabadon kereskedjenek.

Az emissziókereskedelem szabályai szerint minden létesítmény annyi CO₂-t bocsáthat ki, amennyire jogosultságot szerzett. Szennyvezési jogokat kaphat a nemzeti kiosztás keretében, vagy vásárolhat más piaci szereplőktől, illetve a kihasználatlan szennyezési jogokat értékesíthetik más létesítmény számára.

A nagy kibocsátók általában jó előre számolnak a kvóttákkal, a kibocsátott mennyiségekkel, és pontosan tudják, hogy vásárolja-

nak vagy eladjanak a rendelkezésükre bocsátott mennyiségből. A kvótakereskedelem virágzó üzletággá fejlődött az utóbbi időben, lényegében saját tőzsdéje van, és banki termékek épülnek rá.

A kiotói jegyzőkönyv értelmében Magyarország is szén-dioxid-kvótáinak értékesítésébe kezdett, tavaly nyáron az elsőként. 2008 augusztusában Belgiumnak 2 millió tonna kvótát, szeptemberben Spanyolországnak 6,6 millió tonna kvótát, illetve értékesítettünk. A két ügyletből Magyarországnak 28,2 milliárd forint bevétele származott. Idén nyáron pedig 8 milliárd forintért mintegy 3 millió tonna került értékesítésre.

Magyarország további tárgyalásokat folytat kvótaeladásokról, több potenciális partner is van köztük mind Európából, mind a tengerentúlról. Magyarország hozzáállásából jól látszik, hogy hazánk teljes mértékben kihasználja a kínálkozó lehetőséget.

Számos országban a klímavédelem és az emissziókereskedelem az üzleti élet szerves része. A karbonpiacok igen sikeresek, és a rendszer jelentős szerepet játszik a szén-dioxid-kibocsátás csökkentésében. Működésének megértése, az egyes szektorokra való hatások, lehetséges következmények felmérésének képessége azonban szinte teljes egészében hiányzik a hazai gazdasági szereplők eszköztárából.

A Szent István Egyetemen megrendezett „Karbonpiac 2009” elnevezésű konferencián a konferencia résztvevői egyetértettek abban, hogy az emissziókereskedelmi piacot nem lehet figyelmen kívül hagyni, és a magyar üzleti szférának, illetve a terület szakértőinek nagy szerepe van abban, hogy olyan klímavédelmi stratégiák kerüljenek kidolgozásra, amelyek teret engednek a klímavédelem üzleti életbe való integrálásának.

Fogarassy Csaba, a Szent István Egyetem Klímatanácsának főtitkára három pontban foglalta össze a Miniszterelnöki Hivatalnak eljuttatott javaslatokat:

1. Szeretnék, ha a jelenlegi európai uniós kereteken belül a legköltséghatékonyabb emissziócsökkentési stratégiák kerülnének meghatározásra, és nem rövid távú haszonelvű érdekeket képviselnének. Ezért a hagyományos energiaszektor szerepét redukálni kell az elkövetkező időszakok stratégiaalkotásában.

2. Világossá kell tenni a gazdasági élet szereplői számára, hogy a karbonmegtakarítás piaci érték. Ahhoz, hogy ez szerves részévé váljon a magyar üzleti életnek, a piaci mechanizmusokat közvetlenül nem zavaró állami garanciákra van szükség.

3. Az alternatív energetikai és egyéb emissziócsökkentési beruházásokhoz kapcsolódó állami vagy banki finanszírozás emissziócsökkentési teljesítmény alapján történjen, azaz a vállalatok személyes érintettségét kell elérni.

A konferenciának különleges aktualitást adott a decemberi ENSZ klímacsúcs (COP15), amely mérföldkő lehet a klímaváltozás és a gazdaságpolitika szempontjából is.

A szakértők szerint azonban a cégeknek meg kellene fontolniuk, hogy a felesleges kvóták értékesítése helyett nem lenne-e kifizetődőbb környezetbarát technológiákat fejleszteni, mert a válság csökkentette a szén-dioxid-kibocsátást és így a kvóták árát, viszont a fellendüléssel egy mostani beruházás is kifizetődővé válhat, miközben a kvóták is felértékelődnek. (vg)



Tudásközpontok szerepe az innovációs folyamatokban. A Magyar Tudomány Ünnepe rendezvénysorozat 2009. évi témaköréhez, a „Tudomány és innovatív környezet” témához kapcsolódott a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal konferenciája, amely a tudásközpontok innovációs folyamatokra gyakorolt hatását vizsgálta. A Regionális Egyetemi Tudásközpontok létrehozásával olyan szak-



területi és regionális vonzáscentrumok jöttek létre, amelyek kiemelkedő kutatás-fejlesztési, valamint technológiai innovációs tevékenységet folytatnak, intenzíven együttműködnek a gazdasági szférával, ösztönzőleg hatnak a régiók technológiai és gazdasági fejlődésére, s ezen keresztül javítják a régió versenyképességét. Az egyetemi és PhD-hallgatókat sikerült bevonni a kutatás-fejlesztésbe, továbbá az innovációs és üzleti szemlélet erősödött a felsőoktatásban.

A konferencia vendégeit Csopaki Gyula, a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal elnöke köszöntötte. A konferencia nyitó előadását Varga István nemzeti fejlesztési és gazdasági miniszter tartotta. További előadók voltak a sikeres tudásközpontok vezetői: Papp Gábor igazgató, az Eötvös Loránd tudományegyetemről, Fésüs László rektor, a Debreceni Egyetemről, Penke Botond akadémikus, a Szegedi Tudományegyetemről és Szilasi Péter Tamás igazgató, a Széchenyi István Egyetemről.

Csopaki Gyula bevezetőjében elmondta, hogy a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal 2004-től 19 regionális egyetemi tudásközpont létrehozását támogatta, összesen 18,3 Mrd Ft-tal. A program célja az volt, hogy elősegítse az egyetemi tudományos és technológiai innovációs központok, Regionális Egyetemi Tudásközpontok létrehozását. Mindezt annak érdekében, hogy olyan szakterületi és regionális vonzáscentrumok jöjjenek létre, amelyek kiemelkedő kutatás-fejlesztési, valamint technológiai innovációs tevékenységet folytatnak, intenzíven együttműködnek a gazdasági szférával, ösztönzőleg hatnak a régiók technológiai és gazdasági fejlődésére, s ezen keresztül javítják a régió és az ország versenyképességét. A szakterületek, amelyeken a tudásközpontok működnek, sokrétűek: járműirányítás, járműgyártás, infobionika, genomika, neurobiológia, mechatronika, információtechnológia, nanotechnológia, gyógyszeripar, élelmiszer-biztonság, energiagazdálkodás és e-science.

Varga István miniszter hangsúlyozta az innováció szerepét a gazdasági válságból való kilábalásban. Fontos, hogy olyan szolgáltatások, termékek jöjjenek létre, amelyek hozzájárulnak versenyképességünk növeléséhez. A tavalyi év második felében kibontakozó gazdasági visszaesés ellenére 2008-ban összességében javuló tendenciák jellemezték a kutatás-fejlesztés területét Magyarországon. A kutatás-fejlesztési ráfordítások értéke tavaly nőtt, és újra elérte a GDP 1%-át, elsősorban a vállalkozások növekvő aktivitásának köszönhetően. A pozitív tendencia fenntartása kiemelt kormányzati feladat, ezért a kormány – a költségvetési megszorítások ellenére – növekvő mértékben támogatja a kutatás-fejlesztést és innováció ösztönzését. Idén összesen 170 milliárd forint értékben nyerhetnek el támogatást vállalkozások, egyetemek, kutatóhelyek és más intézmények, jövőre pedig mintegy 180 milliárd forint pályázható forrás áll rendelkezésre. A szigorú költségvetés ellenére a kormány a benyújtott törvényjavaslatban biztosítja a Kutatási és Technológiai Innovációs Alap költségvetési támogatását 20 milliárd forint összeggel. A tudásközpontoknak is szerepük van a versenyképesség növelésében. A tudásközpontok működésének eredményeként előtérbe került a tudás gyakorlati alkalmazása, hasznosítása, az innovációs és gazdasági szférával való együttműködés. A tudásközpontok egyre jobban ismerik a vállalkozások, ipari cégek K+F igényeit és képesek azokra reagálni. (NKTH)



Innováció támogatása. A Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal (NKTH) 2000 millió Ft-tal kívánja támogatni azokat a magyar intézményeket, amelyek az Európai Innovációs és Technológiai Intézet (EIT) által kiválasztott Tudományos és Innovációs Társulások (Knowledge and Innovation Community – KIC) tagjai lesznek, továbbá azokat, amelyek egy KIC-társulással hosszú távú, part-

neri együttműködést alakítanak ki. Az összeget a Kutatási és Technológiai Innovációs Alapból különítik el.

A budapesti központtal létrehozott EIT célja, hogy magas színvonalú felsőoktatási, kutatási és innovációs tevékenység összehangolásán keresztül ösztönözze az európai innovációt, és foglalkozzon a közösség számára kiemelt fontosságú tudományos és technológiai, valamint kapcsolódó gazdasági és társadalmi kihívásokkal. Az EIT tevékenységét újszerű, európai szintű tudás- és innovációs hálózat létrehozásán keresztül kívánja kifejteni. A hálózatot felsőoktatási intézményeket, kutatási szervezeteket és vállalkozásokat integráló, ún. Tudományos és Innovációs Társulások, valamint a velük együttműködő partnerek fogják alkotni.

Az EIT 2009 áprilisában hirdette meg első pályázatát KIC-társulások létrehozására a fenntartható energia, a klímaváltozás hatásainak mérséklése és a klímaváltozás hatásaihoz való alkalmazkodás, valamint a jövő információs és kommunikációs társadalma területeken. Az EIT 2009. december 16-án hozta meg döntését a KIC-pályázatokról. A hazai innováció és a magyar gazdaság versenyképességének erősödése érdekében fontos, hogy a kialakuló, az európai innovációs politikát a jövőben döntően meghatározó társulásokba, együttműködésekbe magyar intézmények is bekapcsolódjanak, ezért szükséges a magyar intézmények támogatása.

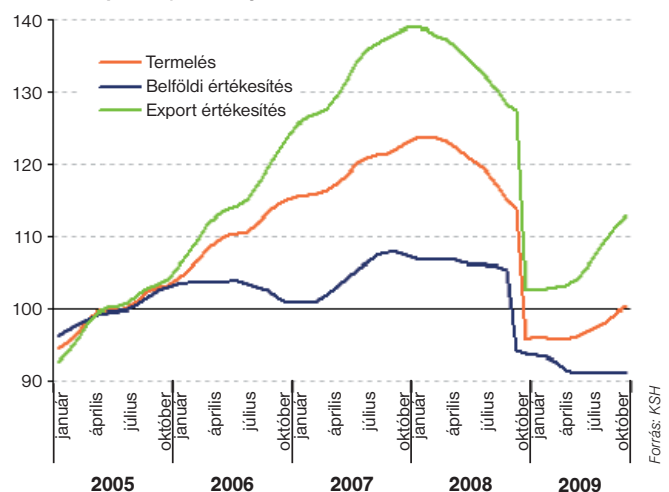
A KIC-társulások hosszú távú K+F-együttműködésre jönnek létre, és fontos célkitűzés, hogy tevékenységük önfenntartó legyen. Az EIT a KIC-társulások kiadásainak 25%-át fedezi, a fennmaradó részt a társulásoknak kell más forrásokból (pl. ipari bevételek, más EU-s és hazai pályázatok) előteremteniük. A magyar pályázat célja a Tudományos és Innovációs Társulások magyar tagjainak, illetve a társulásokkal K+F-együttműködést folytató magyar partnerek tevékenységének támogatása. A pályázat céljaira az NKTH 2000 millió Ft-ot biztosít a Kutatási és Technológiai Innovációs Alapból. A pályázaton a magyar KIC-tagok és -partnerek mint konzorcium vehetnek részt, amelyek tagjai felsőoktatási intézmények, költségvetési és non-profit kutatóhelyek, valamint vállalkozások lehetnek.

Az NKTH pályázata növeli a kutatás-fejlesztéssel és innovációval foglalkozó magyar intézmények és vállalkozások esélyeit az EIT KIC-pályázaton való részvételben, és segíti a KIC-társulásokkal való magyar együttműködést. A pályázati útmutató tervezete megtalálható az NKTH honlapján (www.nkth.gov.hu).



Megmozdult az ipar – jól alakul az export. Az ipar érezhetően javuló teljesítményt nyújt az utóbbi hónapokban, amely az előző év azonos időszakához viszonyítva már „csak” 10,8%-kal csökkent.

Az ipari teljesítmény alakulása (trendadatok, 2005 = 100)





A HÓNAP HÍREI

Még árulkodóbb a fix bázisú adat, ami rávilágít, hogy az export-értékesítés határozott növekedési pályán van az óriási zuhanás után.

Bizakodásra adhat okot az is, hogy az új exportrendelések indexe is emelkedik, igaz, itt van okunk a visszafogottságra: egyrészt az éves változás még mindig jócskán negatív, másrészt az emelkedést részben a bázishatás (a tavaly őszi nagyobb sebességre kapcsoló válság rendeléscsökkenő hatása) magyarázza. (*portfólió*)



Akadémiai kutatóközpont épül a Lágymányosi híd lábánál.

„Fejlődést, a hatékonyság egyértelmű javulását várjuk egy új akadémiai K+F+I-kutatóközponttól” – hangsúlyozta az MTA új akadémiai központjának bejelentésén Varga István nemzeti fejlesztési és gazdasági miniszter, valamint Pálkás József, az MTA elnöke. Az akadémiai intézetek egy része elavult infrastrukturális környezetben végzi munkáját. A jelenlegi lehetőségeknél jobb feltételeket kínáló, ugyanakkor hatékonyabban üzemeltethető, a piaccal együttműködő intézményekre van szükség. E célokra eleget téve épül fel a BME területén 2012. december végéig a Magyar Tudományos Akadémia 9,5 milliárd forint összköltségű természettudományi kutatóközpontja.

A projekt célja olyan akadémiai K+F+I-centrum létrehozása, amely korszerű hátteret biztosít úgy az akadémiai, mint a felsőoktatási és piaci kutatásoknak. A centrum otthont ad többek között az MTA Kémiai Kutatóközpontjának, az MTA Enzimológiai Intézetének, továbbá az MTA Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutatóintézetének. (*NFGM*)

Banai Endre összeállítása

TAGDÍJFIZETÉS – 2010

Szeretnénk emlékeztetni tagtársainkat, hogy **márciustól csak azoknak tudjuk postázni a Magyar Kémikusok Lapját, akik már befizették a 2010. évi tagdíjat** (emlékeztetőül: dolgozóknak: 7000 Ft, nyugdíjasoknak, diákoknak, GYES-en lévőknek: 3500 Ft).

Ha a novemberben kiküldött csekk véletlenül elveszett, szívesen küldünk másikat. (A csekket szíveskedjenek jól olvashatóan kitölteni.) Lehetőség van a tagdíj átutalással való befizetésére is a CIB Banknál vezetett 10700024-24764207-51100005 számlára. Kérjük, az átutaláson tüntessék fel nevüket és lakcímüket.

Ahol munkahelyi összekötő működik, ott a tagdíjat neki kérjük átadni és ő fogja azt Egyesületünkbe eljuttatni. Ahol a munkahely levonja a munkabérből a tagdíjat, a részünkre megküldendő lista alapján tartjuk nyilván a tagdíj befizetését.

ELŐFIZETÉS A MAGYAR KÉMIAI FOLYÓIRAT 2010. ÉVI SZÁMAIRA

A Magyar Kémiai Folyóirat 2010. évi díja fizető egyesületi tagjaink számára 1400 Ft. Az előfizetési díjat a tagdíjjal együtt, vagy külön csekken (igényelhető a Titkárságon) kérjük befizetni. Lehetőség van átutalással rendezni az előfizetést a Titkárság által küldött számla ellenében. Kérjük, jelezzék az erre vonatkozó igényüket. Köszönjük mindazoknak, akik 2009-ben kettős előfizetéssel hozzájárultak a határon túli magyar kémikusoknak küldött folyóirat terjesztési költségeihez. Kérjük, aki teheti, 2010-ben is csatlakozzon a kettős előfizetési akcióhoz.

Chief Scientific Officer

NanGenex is an integrated proprietary nanotechnology company and provides breakthrough solutions to its life science industry partners to develop new generations of NanoActive™ products by addressing key bottlenecks in turning poorly soluble and/ or permeable active compounds into effective and low toxicity formulations. The Company's core technologies and expertise span the full R&D and commercialization value chain from upstream research and discovery to full scale product manufacturing and commercialization. NanGenex has also developed a portfolio of proprietary NanoActive™ drugs of block-buster active pharmaceutical ingredients (APIs).

DESCRIPTION:

The company is currently recruiting a Chief Scientific Officer who will be responsible for establishing the company's strategic R&D roadmap and development activities in support of the company's NanoActive™ technology platform including the planning and directing of R&D, seeking partnerships with life science industry partners and managing the company's innovation programmes and patent estate.

Responsibilities include but are not limited to:

- The design, execution and reporting of all technology development programs,
- Provide strategic input and direct the design and implementation of technical, physico-chemical and biological (in vitro and non-clinical) studies,
- Evaluate external business development opportunities from a sci-

entific perspective and provide feedback as a member of the management team,

- Direct professional and personal development of staff members at all levels.

QUALIFICATIONS:

- Chemist, Biologist or similar PHD or M.D. degree with supervisory experience and a minimum of ten years of relevant industry experience developing new chemical entities in either the pharmaceutical, biotechnology or other relevant life science industries
- Knowledge of FDA regulations and international regulatory requirements
- Must have proven ability to write original scientific documents
- Experience in business development and licensing contracts preferred
- Must have a solid record of developing successful relationships with opinion leaders in the various pharmacological or other relevant life science areas
- Have a strong results driven personality, high level of enthusiasm and energy and an ability to demonstrate flexibility and integrity
- Public speaking and communication skills are essential
- The ideal candidate must be self-confident and comfortable in the public arena and must have a willingness to travel
- Must possess strong leadership and people management skills that focus on teamwork and building alliances

For confidential consideration please submit a resume and salary history to hr@nangenex.com



NanGenex
we develop the future



MKE-HÍREK

Az MKE Intézőbizottság ülései

2009. november

1. Az Intézőbizottság egyetértett azzal, hogy az MKE „támogató egyesület” státuszra vonatkozó megállapodást kössön a Springer Kiadó „Analytical and Bioanalytical Chemistry” kiadványára vonatkozóan és felhatalmazta az Egyesület elnökét a megállapodás aláírására.

2. Az Intézőbizottság döntött az „MKE 1. Nemzeti Konferencia” megrendezésének időpontjáról: 2011. május 22–25., és a helyszínéről: Sopron. A továbbiakban az Egyesület négyévente fogja az MKE Nemzeti Konferenciákat megrendezni. Javaslatként elhangzott, hogy célszerű a Nemzeti Konferenciának saját logót tervezetni, amely az MKE-logóval együtt lesz ennek az új rendezvénysorozatnak a jelképe.

3. 2009. november 12-én ifj. Dr. Szántay Csaba NMR-témájú előadásával elindult a TIT József Attila Szabadegyetem „Kémia a mindennapokért” című 13 előadásból álló és 2010. április 20-ig tartó kémiai tárgyú előadás-sorozata, amelynek előadóit a Magyar Kémikusok Egyesülete delegálta.

2009. december

A decemberi intézőbizottsági ülések hagyományos gyakorlata alapján a helyszín vidéki, 2009. december 11–12-én ez Kecskemét volt. Az ilyen, úgynevezett kihelyezett IB-ülések kettős célt szolgálnak. Egyrészt alkalom adódik a kiválasztott helyszínen működő MKE

területi szervezet tevékenységét részletesebben megismerni és a képviselőivel véleményt cserélni, másrészt az Intézőbizottság ilyenkor több időigényes témát is meg tud tárgyalni.

Kecskemét Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatala szíves-



ségéből a kétnapos munkaértekezletnek a Városháza adott otthont. A napirend szerinti program megkezdése előtt dr. Sárközy István alpolgármester bemutatta a Városháza Dísztermét és a falakon látható történelmi freskók ismertetésével Kecskemét történelmi múltjába is bepillantást engedett.

Az MKE Bács-Kiskun Megyei Területi Szervezet tevékenységéről Balogh Ferenc elnök és Fazekasné dr. Berényi Éva titkár számolt be, amit a részterületeket illetően a vezetőség több tagjának ismeretője egészített ki. A látottak és hallottak alapján az Intézőbizottság nemcsak megköszönte a rendkívül informatív tájékoztatót, hanem egyhangú vélemény alapján példamutató elkötelezettségűnek minősítette a területi szervezet munkáját. A kölcsönös és baráti hangulatú eszmecsere még folytatódott

területi szervezet tevékenységét részletesebben megismerni és a képviselőivel véleményt cserélni, másrészt az Intézőbizottság ilyenkor több időigényes témát is meg tud tárgyalni.

Chief Operating Officer

Our company is specialized in developing and providing microscale flow instruments for chemistry, by exploiting benefits of combining microfluidics, mesofluidics and nanotechnology with flow chemistry. The company is widely recognized for its expertise in transforming chemical processes to microscale continuous-flow operations and developing manual or robotic continuous microreactors for the chemical industry. The company provides solutions for leading pharmaceutical and biotechnology companies from all over the world.

RESPONSIBILITIES

- Work with CEO to establish overall growth and new development strategies and translate those strategies into operational plans.
- Responsible for formulating operational plans to ensure the competitive position and profitability of our business.
- Accountable for the overall day-to-day operating and financial success of the business.
- Daily communication with local operation group and local and central engineering, Research and Development organization
- Prepare and implement annual budgets
- Manage and control the other departments (finance, hr, marketing)

REQUIREMENTS

- University degree in Electrical, Mechanical or Chemical engineering, PhD degree is preferred
- Relevant minimum 5–10 years industrial background (in the pharmaceutical business is preferred)



“Good reactions”™

- Minimum 5 years of management (experience of min. 30 people)
- Broad functional capabilities including product management, strategic planning, sales operations, business development, operations, technology, finance
- Crossnational and SME work experiences are preferred
- Ability and willingness to solve problems
- Leadership skills
- Excellent people management skills
- Relevant management financial knowledge is required
- Fluent English is a must

LOCATION

Budapest – Hungary

SALARY

Highly competitive package, commensurate with experience

HOW TO APPLY

If you are interested in the position, please send your resume and motivation letter in English

hr@thalesnano.com



A HÓNAP HÍREI

a vacsora során, amelyen Sárközy István alpolgármester úr is részt vett.

Az Intézőbizottság által megtárgyalt témakörök a következők voltak:

1. A 2009. I–XI. havi kontrolling adatok alapján az éves működés gazdasági eredménye várhatóan ismét pozitív lesz. Ezt alapvetően meghatározza az MKE Titkárság 15 központi rendezvényének (konferenciák, szimpóziumok) költséghatékony megszervezése; a rendezvényeken összesen 1877 fő vett részt.

2. *Androsits Beáta* ügyvezető igazgató ismertette a 2010. évi rendezvénytervet, valamint felvázolta a 2011-es év (Kémia Nemzetközi Éve) jelenleg ismert konferenciaprogramjait. 2010-ben egyelőre kevesebb esemény látszik megszervezhetőnek, mint az utóbbi években tapasztalható volt.

3. „A tagsági helyzet alakulása” napirend írásos előterjesztése csoportbontásos módszerrel és a 2005–2009 időszak tagdíjfizetési fegyelme alapján elemezte a tagságot. Az **elkötelezett tagok** jellemzést a 46% folyamatos tagdíjfizetők és a 15,4% örökös tag összesen **61,4%-os** csoportja érdemelte ki. Ennek ellentéte a **kiszámíthatatlanok 15%-os** csoportja, akik egyes években fizetnek tagdíjat, másik egy-két évben pedig kihagyják ezt a kötelezettséget. Ez az évente **350–400 fős** csoport **2–2,5 Mft összegű** nem befizetett tagdíjjal rövidíti meg az Egyesület éves költségvetését. Lehet, hogy csak **feledékeny** a tagság **4%-a**, akik 2008-ig rendszeres tagdíjfizetők voltak, de 2009-re még nem rendezték a tagdíjukat. Sajnos, **várható lemorzsolódónak** lehet minősíteni **3%-nyi** tagot, akik 2007-ig folyamatos tagdíjfizetők voltak, de 2008-ra és 2009-re már nem rendezték a tagdíjukat, ugyanakkor az Egyesületből történő kilépési szándékukat sem jelezték. **Reménybeli elkötelezetteknek** lett nevezve a tagság **9%-a**, akik egy-két éve új tagként léptek be, vagy reaktiváltak magukat a tagdíjfizetés ismételt és folyamatos teljesítésével, és **7,6%** a 2009-es **új belépő**.

Az elemzés főbb megállapításai közé tartozik, hogy az úgynevezett „ifjúsági tag” belépőket nemcsak beszervezni kell tudni, hanem aktív és tagdíjat is megfizető egyesületi tagként folyamatosan megtartani. Az is nyilvánvaló az adatokból, hogy a tagsági és tagdíjfizetési helyzet a jól „kézen tartott” munkahelyi csoportoknál a legjobb. Ilyenek az EGIS Csoport, Nitrogénművek (Pét) Csoport, Richter Csoport, TVK Csoport és a Chinoi-Sanofi Csoport.

4. Az előző pontban vázolt elemzés mintegy felvezette az „Aktivitás, tagtoborzás, fiatal kémikusok” tárgyú következő napirendet, amely jellegét tekintve ötletgyűjtés volt. A tagtoborzást segítheti a most elkészült új **MKE-prospektus**, amely üzenetszerű formában közvetíti a fontosabb egyesületi információkat és egy kitéphető lap formájában belépési nyilatkozatot is tartalmaz. Az egyik hangsúlyos javaslat szerint az MKE-konferenciákat fel lehet és fel is kell használni erőteljes tagszervezésre, ugyanis a 2009-es MKE-konferenciák (szimpóziumok) 1127 fős belföldi részvevőjének csak alig több mint negyede (296 fő – 26%) volt MKE-tag.

5. Hasonlóan ötletgyűjtés célú volt a „Kémia Nemzetközi Éve – 2011” esemény hazai programszervezésével kapcsolatos feladatok számbavétele. Az ötletgyűjtés a következő hetekben is folytatódik, de *Mátyus Péter* elnök feladatként fogalmazta meg, hogy 2010. I. negyedévének végére már össze kell állni a 2011-es év MKE-programszervezése szilárd vázának.

6. *Kovács Attila* tájékoztatást adott a TIT József Attila Szabadegyetem „Kémia a mindennapokért” előadás-sorozata eddig lezajlott három előadása tapasztalatairól. Az előadás-sorozat előadóit és témáit az MKE biztosította a TIT-kurzus számára, így a rendezvény nyomon követését feladatunknak érezzük. Egyelőre klubszerű, 15–25 fős hallgatósági részvétel a jellemző annak elle-

nére, hogy az MKE Titkárság ismétlődő kör-e-mail üzenetekben jelzi az MKE-tagság részére a következő esedékes programot és az iskolák, illetve a szaktanárok figyelmét külön felhívta az ingyenes részvételi lehetőségre.

7. *Mátyus Péter* „Elnöki gondolatok” címen foglalta össze a következő időszak egyesületi feladatait és elképzeléseit. Ezek között nyomtatékosan említette a fiatalok megszólításának kérdését, a konferenciaszervezés fejlesztésének lehetőségeit és a különböző irányú kapcsolatépítési-együttműködési lehetőségeket.

Kovács Attila

• • • • •

MKE-programok

12. Labortechnika Kiállítás

Időpont: 2010. március 16–19.

Helyszín: SYMA Sport- és Rendezvény központ „C” csarnok (1146 Budapest, Dózsa György út 1.)

Országos Diákvegyész Napok

A rendezvény időpontja: 2010. április 16–17. (péntek, szombat)

A rendezvény helye: Református Kollégium Gimnáziuma, Általános Iskolája és Diákotthona, Sárospatak Rákóczi út 1.

TOVÁBBI INFORMÁCIÓ: leslie@reformatus-sp.sulinet.hu címen kérhető, és az iskola honlapján olvasható: <http://www.reformatus-sp.sulinet.hu>

Dr. Kálmán Alajos, az MKE örökös elnöke vetített képes úti beszámolója:



Fokvárosi kalandok

A kis pingvintől a rinocéroszig

Helyszín: MTESZ Budai Székház (Fő u. 68.)

Időpont: 2009. február 18. (csütörtök), 16.00–17.30

HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXV. No. 2. February 2010

Contents

A devotee of proactive initiations. Interview with Gábor Szabó , president of the Hungarian Rectors' Conference	34
László Wojnárovits : Research in innovative environment: 50 th anniversary of the Institute of Isotopes (Hungarian Academy of Sciences)	37
Bioanalytics in Boston and Debrecen. Interview with András Guttman , newly elected president of ACS Hungary Chapter	41
István Szergényi : Civilization and energetics EuCheMS Newsletter, February 2010	43 51
Luca Szalay : A reply to „Study programmes for the BSc and MSc degrees in chemistry and chemistry teaching”	55
Chembits (Edited by Gábor Lente)	56
The Society's Life	58
News of the Month	60



Tisztelt Szerkesztőség!

Lapozgattam a novemberi számot és közben belebotlottam a Visszhangba. Örültem, mert ez azt jelenti, hogy volt, aki elolvasta a kobalt-kloridot, nem hiába hozta le a lap.

Csatoltam két rövid verset, az egyik az apámé, másik az enyém – más nincs is most a tarsolyomban, olyan, ami „vegyszer” vers, vagy valami olyasmi. A most küldött versek nem jelentek meg sehol, csak a neten vannak fenn, ott tetszettek.

Ja, láttam, hogy sokat foglalkozik a lap az oktatással, a BSc–MSc-problémával – a cikket a múltkoriban el is olvastam, hasonlókat hallok magam is.

Van egy kémiatanárnrő ismerőszám a neten, majd megpróbálom mozgósítani, legalább, mint olvasót.

Debrecen, 2009. november 9.

Füri (Kocsis) Mária

A versek kikapcsolódásként:

Kocsis András

EPIGRAMMA A TÉRRŐL

A tér az egyetlen, ami úgy van, hogy nincs
Alakja nincs, formája nincs, hisz akkor nem volna végtelen
Benne van az idő, anyag, mozgás, s azzal akarjuk mérni, ami van,
Angströmökkel, fényév centiméterekkel akarjuk
Felmérni azt, ami úgy van, hogy nincs

Füri Mária

LONGITUDINÁLIS

Longitudinális, transzverzális
Ami sűrű volt az ritkul máris
Elindul a hegyről, most száll mélybe
Ritmusa ha koppan sorját lépje

Lépteit ha rakja szépen sorba
Biztos legyen abban, nincs más dolga
Araszol a hernyó úgy hullámszik
Longitudinális transzverzális

Az MKE 2010. évi rendezvénynaplóra

Január 28–29.	Analitikai Napok, Budapest
Április 16–17.	Diákvegyszer Napok, Sárospatak
Május	REACH az Ipar Napjai keretében a Hungexpo területén
Május 7–9.	Irinyi-verseny, Miskolc
Május	Közügyülés, Budapest
Május	Biztonságtéchnika, Siófok
Június 20–24.	6 th International Congress on Pigments in Food, Budapest
Június 27–30.	Kémia tanári Konferencia, Nyíregyháza
Június 30–július 2.	Vegyészkonferencia és Spektrokémiai Vándorgyűlés, Hajdúszoboszló
Október	Őszi Radiokémiai Napok
November	Kozmetika, Budapest
November	Borsodi Vegyipari Napok

Konferenciák

6th International Congress On Pigments in Food

2010. június 20–24. Eötvös Loránd Tudományegyetem,
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1.
Online regisztráció lehetséges a konferencia honlapján
keresztül: <http://www.foodpigments2010.mke.org.hu>
Korai regisztrációs díj-fizetési lehetőség: 2010. március 15-ig
Kiadók jelentkezését szeretettel várjuk.
TOVÁBBI INFORMÁCIÓK: Bondár Mónika,
foodpigments2010@mke.org.hu

XXIV. Kémia tanári Konferencia

2010. június 27–30.
Nyíregyházi Főiskola, 4400 Nyíregyháza Sóstói út 31/B

Kiadók jelentkezését szeretettel várjuk.

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

Felhívás

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vegyész-mérnöki és Biomérnöki Kara, ill. Szerves Kémiai és Technológia Tanszéke 2010 februárjában indítja negyedik alkalommal a MAB által akkreditált, újlag megszervezett

Gyógyszerkémiai szakirányú továbbképzési szakot.

A képzésen egyetemi szintű vegyész-mérnök, biomérnök, környezetmérnök, vegyész, biológus, kémia tanár, orvos, gyógyszerész és állatorvos végzettséggel rendelkezők (a régi egyetemi rendszerben végzetek és az új MSc-diplomások) vehetnek részt. A képzés posztgraduális, másoddiplomát ad, 4 féléves, diplomamunka-védéssel, illetve záróvizsgálattal zárul, előreláthatólag 2012 februárjában. **Félévi óraszám: 120 óra.** A képzés heti egy teljes munkanapot vesz igénybe. A tanórák előreláthatóan mindig hétfői napon lesznek, február végétől 12 héten át, ezt követő vizsgaidőszakkal.

Felvilágosítás és előzetes jelentkezés (kérésre jelentkezési űrlap küldése) **Dr. Kádas István tud. főmunkatársnál** (BME Szerves Kémiai és Technológia Tanszék, 1111. Budapest, Műegyetem rkp. 3. Postai cím: BME 1521 Bp. Pf. 91., tel.: 463-3695; fax: 463-3648, e-mail: ikadas@mail.bme.hu).

Végleges jelentkezéshez szükséges még a szakmai önéletrajz és az oklevélmásolat benyújtása. A félévenkénti tandíj előreláthatólag: 350 000 Ft (amely nagyobb számú jelentkező esetén még csökkenhet). A tandíjat a munkáltató tanulmányi szerződés kötése mellett részlegesen vagy teljes egészében átvállalhatja.

Jelentkezési határidő: 2010. február 20.

MultiLine®

INTELLIGENS**DIGITÁLIS****SZENZOROK**

Az új WTW MultiLine SZETEK:

Intelligens **D**igitális **S**zenzorok
és intelligens multiparaméteres műszerek párosai:

optikai O₂

SZIMPLA MULTI

DUPLA MULTI

TRIPLA MULTI

sok hasznos
szolgáltatás



Valamennyi szenzor csatlakoztatható mindegyik csatlakozóba

KÉRJE Ön is a magyarnyelvű katalógusunkat !

WTW



AKTIVIT Kft.

1145 Budapest, Pétervárad u. 14.

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

Levél: 1581 Budapest 146, PF.: 104.

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

Környezetvédelmi műszerek, analitikai eszközök

