

A TARTALOMBÓL:

A Fabinyi-díjas Lauri Niinistö

Bruckner-termi előadások

Detonációs nanogyémántok

Kémiai Nobel-díj, 2011

Felismerés és elismerés

Polányi Mihály életében

Évfordulónaptár, 2012



MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

A MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE HAVONTA MEGJELENŐ FOLYÓIRATA • LXVII. ÉVFOLYAM • 2012. JANUÁR • ÁRA: 850 FT



Még több lehetőség, még nagyobb teljesítmény:

Dionex UHPLC + Thermo Scientific MS



Dionex Ultimate 3000 UHPLC:

- Rugalmasan konfigurálható UHPLC, nano-UHPLC rendszerek
- UV/látható, fluoreszcens, törésmutató, elektro-kémiai és CAD detektorok széles választéka
- **Chromeleon™** kromatográfiás szoftver
- Zéró holtterű, univerzális **Viper™** és **nanoViper™** csatlakozók
- On-line SPE mintaelőkészítés és dúsítás

Thermo Scientific MS:

- Egyszeres és háromszoros kvadrupol tömegspektrométerek nagyérzékenységű kvantitatív analízisekhez, akár komplex mátrixokból is
- Ioncsapda tömegspektrométerek kvantitatív és kvalitatív feladatokra, proteomikai, metabolomikai kutatásra
- Kiemelkedő analitikai teljesítmény és sebesség
- Egységes szoftver platform

Kizárólagos képviselő:

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

Telefon: 1-221-5536 • Fax: 1-221-5543

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



MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXVII. évf., I. szám, 2012. január



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

Szerkesztőség:

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

Szerkesztők:

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

Szerkesztőségi titkár: SÜLI ERIKA

Szerkesztőbizottság:

SZÉPVÖLGYI JÁNOS,
a szerkesztőbizottság elnöke,
[SZÉKES 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,
SZEKENYI IMRE, TÖMPE PÉTER,
ZÉKÁNY ANDRÁS

Kapják az egyesület tagjai és a megrendelők

A szerkesztésért felel: KISS TAMÁS

Szerkesztőség: 1015 Budapest, Hattyú u. 16.

Tel.: 36-1-225-8777, 36-1-201-6883,

fax: 36-1-201-8056

E-mail: mkl@mke.org.hu

Kiadja a Magyar Kémikusok Egyesülete

Felelős kiadó: ANDROSITS BEÁTA

Nyomdai előkészítés: Planta-2000 Bt.

Nyomás és kötés: Mester Nyomda

Felelős vezető: ANDERLE LAMBERT

Tel./fax: 36-1-455-5050

Terjeszti a Magyar Kémikusok Egyesülete

Az előfizetési díjak befizethetők a CIB Bank

10700024-24764207-51100005 sz.

számlájára „MKL” megjelöléssel

Előfizetési díj egy évre 10 200 Ft

Egy szám ára: 850 Ft. Külföldön terjeszti

a Batthyany Kultur-Press Kft.,

H-1014 Budapest, Szentháromság tér 6.

1251 Budapest, Postafiók 30.

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

Hirdetések-Anzeigen-Advertisements:

SÜLI ERIKA

Magyar Kémikusok Egyesülete,

1015 Budapest, Hattyú u. 16. Tel.: 36-1-201-6883,

fax: 36-1-201-8056, e-mail: mkl@mke.org.hu

Aktuális számaink tartalma,

az összefoglalók és egyesületi híreink,

illetve archivált számaink honlapunkon

(www.mkl.mke.org.hu) olvashatók

Index: 25 541

HU ISSN 0025-0163 (nyomtatott)

HU ISSN 1588-1199 (online)

A lap megjelenését a Nemzeti Kulturális Alap
támogatja



Nemzeti
Kulturális
Alap



„Folytassa, kémia!” szeretnénk hallani a 2011-es Kémia Nemzetközi Éve programok hazai lezajlása után is a társadalomtól és különösen a fiataloktól. Erre a reményre az biztat bennünket, hogy a várakozásainkat lényegesen meghaladó módon és számokban vettek részt személyek, cégek és intézmények, iskoláskorúak és felnőttek, kreatívak, döntéshozók és lebonyolítók abban a folyamatban, amelynek az volt a célja, hogy a kémiáról kicsit többet, kicsit érdekesebben és kicsit a félelmeket oszlató módon lehessen hallani.

A kémiai tudományok művelői, a vegyiparban, gyógyszeriparban dolgozó kollégák és különösen a kémiatanárok, valamint a felsőfokú képzés oktatói ráhangolódtak az UNESCO–IUPAC által gesztorált IYC 2011 hazai eseményeire. Felismerték benne a lehetőséget a szakmaterület jobb megmutatására, a gyerekek és a fiatalok érdeklődésének felkeltésére.

A Magyar Kémikusok Egyesülete pozitív tapasztalatainak tárháza nagymértékben bővült. A kezdeményezőképeség, az önkéntesség és az együttműködési készség számos példáját tudjuk idézni, és egyben reméljük, hogy ennek döntően nagy része a következő években is megmarad. Kormányzati tényezők, a Magyar Tudományos Akadémia elnöke, az MTA Kémiai Tudományok Osztálya, vállalatok és intézmények, mint a MOL, a Richter, a TVK, a sanofi-aventis/Chinoin, a Nitrogénművek, a Teva Gyógyszergyár (alapító elődje a Rex Gyógyszervegyészeti Gyár), a BorsodChem, a BASF Hungária Kft., a Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum, a Magyar UNESCO Bizottság, a vegyész- és vegyészmérnökképzésben érintett felsőfokú intézmények, a közoktatásban tanulóként és tanárként részt vevők sokasága, az írott és elektronikus média képviselői (MTV Delta) járultak hozzá különböző módon ahhoz, hogy a kémia évének programjai és akciói érdekesekek, színvonalasak, hasznosíthatók, nem utolsósorban emlékeztetések legyenek sokak számára.

A mögöttünk lévő események jelentős részének a Magyar Kémikusok Egyesülete szervezője, koordinátora vagy tevékeny, segítő közreműködője volt, ami egészséges önbizalmat ad a jövőbeni újabb feladatok megvalósításához. Lehetőség és felelősség, amelyre a továbbiakban építhetünk, és a remélhetőleg még jobban megnyilvánuló bizalmat nem szabad eljátszani.

Bízunk abban, hogy a kémikustársadalom értékeli a teljesítményt és a nem egyesületi tagok is felismerik, mit vagyunk képesek nyújtani egyének és szervezetek számára. Akarata ellenére senkit nem lehet boldogítani. Ezért néha sziszifuszi erőlködésnek tűnik például a többbezer kémiatanári közösségből a jelenleginél sokkal többeket megnyerni az Egyesület számára, de ezt a célunkat sem adjuk fel.

A 2011-ben megválasztott MKE-vezetés aktívan dolgozik a megújított középtávú stratégián, amelynek legfontosabb elemei közé sorolható a tagsági bázis erősítése és annak bizonyítása, hogy a kémia, tágabban a természettudományok érdekét hatékonyan tudjuk képviselni. Ehhez kívánok mindenkinek és az Egyesületnek is lendületes, tevékenységben gazdag, boldog új évet.

2012. január

Kovács Attila
az MKE főtájtára

TARTALOM

VEGYIPAR ÉS KÉMIATUDOMÁNY

Lauri Niinistö Fabinyi-díjat kapott (Kiss Tamás interjúja)

2

BRUCKNER-TERMI ELŐADÁSOK

Csámpai Antal: Érdekességek a közepes tagszámú heterociklusok és a heterociklusos ferrocénszármazékok kémiájában

3

Volk Balázs–Porcs-Makkay Márta–Simig Gyula: Oxindolok alkilezési és acilezési reakciói az originális és generikus gyógyszerkutatás szolgálatában

5

Braun Tibor: A szénanokémia ékszerei. Detonációs nanogyémantok

7

KITEKINTÉS

Kovács Lajos: Felismerés és elismerés a kémikus Polányi Mihály életében

11

ÉVFORDULÓNAPTÁR, 2012

Próder István: Magyar vonatkozású kémia- és vegyipar-történeti évfordulók

17

VEGYIPAR ÉS KÉMIATÖRTÉNET

Tömpe Péter–Süli Erika: Interneten a Magyar Kémikusok Lapja repertórium (1946–2006)

25

VEGYÉSZLELETEK

Lente Gábor rovata

26

A HÓNAP HÍREI

28



Címlap:

A Teva MegaPlant csomagolóüzeme. 100 éve alapították a Teva Magyarországi Zrt. elődjét, a Rex Gyógyszer-vegyészeti Gyárat



Lauri Niinistö Fabinyi-díjat kapott

Lauri Niinistö finn professzor 2011. október 24-én a Magyar Kémikusok Egyesülete Intézőbizottságának javaslatára ünnepélyes kerekasztalban átvette a két ország közötti szakmai kapcsolatok ápolásában betöltött kiemelkedő tevékenységéért az MKE centenáriuma alkalmából alapított, csak külföldi szakembereknek adható Fabinyi-emlékérmét. Ugyanekkor Simon Judit, a *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry* főszerkesztője átadta a lap ünnepi számát, amely Niinistö professzor 70. születésnapjára készült.

Lauri Niinistö a Helsinki Műszaki Egyetem Kémiai Technológia Tanszékének professzora. 2000-ben a Budapesti Műszaki Egyetem vendégprofesszora volt. Fő kutatási területei a termikus elemzés, a vékony filmek és alkalmazásai, a ritkaföldfémek kémiája. Eredményeit eddig mintegy 600 tudományos közleményben publikálta. 1994-ben a Finn Kémiai Társaság elnöke, 1995 és 1998 között elnöke a Federation of the European Chemical Societies (FECS) szervezetnek. Számos hazai és európai szakmai kitüntetés, többek között az Európai Kémiai Társaság medáljának birtokosa, a Tallini (1990) és a Budapesti Műszaki Egyetem (2002) díszdoktora.

– Többször látogatott már Magyarországra. Kapcsolata hazánkkal pusztán szakmai jellegű vagy ennél több?

– Legtöbb látogatásom hivatalos természetű volt; a sor 1974-ben Keszthelyen, az Európai Krisztallográfiai Konferencián kezdődött. Amikor a FECS-vezetőség tagja, majd elnöke voltam, gyakrabban látogathattam Magyarországra, mert a szervezet kelet-európai ügyeit az MKE intézte, és a titkárság Budapesten működött. Később tudományos csereprogram alakult a Helsinki és a Budapesti Műszaki Egyetem között, majd az MTA is bekapcsolódott ebbe a programba, ami rendszeres látogatásokat eredményezett. Ezeket a hivatalos és szakmai utakat mindig igyekeztem néhány nappal megtoldani, hogy legalább részben megismerkedhessek az Önök csodálatos országával, a sok-sok történelmi és műszaki látival.

– Budapesten kívül máshol is jártak?

– Igen, voltunk Debrecenben, Szegeden, Veszprémben és FECS-tisztségviselőként néhányszor Sopronban is megfordultam.

– A régi jó barát, Liptay György által szerkesztett „Who is Who in Thermal Analysis” szerint egyik fő kutatási területe a vékony filmek elektronikai és optoelektronikai alkalmazása. Mit takar ez a meghatározás?

– A vékony filmekkel kapcsolatos kutatásaink ipari együttműködésként indultak a 80-as évek elején, amikor elektrolumineszkáló vékony filmeket (TFEL) alkalmaztunk monitorok képernyőjeként. Ezeket a különböző fényeket sugárzó TFEL képernyőket még ma is gyártják Finnországban (Planar Ltd.) Az előállításukra al-

kalmazott eljárást, az „atomi rétegvastagságú lerakódások”-at (ALD) – amely nagyon fejlett módszer – Finnországban fejlesztették ki a 70-es években (az első szabadalom 1974-ben született). Az ALD újabb alkalmazását és az eljárás nagy nemzetközi áttörését jelentette a nagy ellenállású rétegek készítése a nanométeres mérettartományban (ún. nagy-k oxidok), a félvezetőipari alkalmazás céljából. Ez a hafnium- és a cirkónium-oxidok felhasználását jelentti többek között, amelyeket az ALD eljárásban mi vezettünk be elsőként a 70-es években.

– A Finn Kémiai Társaság elnökeként is dolgozott. Hogyan törekedett a szervezet népszerűségének a növelésére a kémikusok, elsősorban a fiatal, pályakezdő kémikusok körében?

– Már az egyetemisták tanulmányainak korai szakaszában igyekeztünk vonzóvá tenni a társaságot, ingyenes tagságot ajánlva, a tagság minden előnyével együtt, mint amilyen például a társaság folyóirata.

– És mi a helyzet a fiatalabb korosztállyal, mondjuk, a középiskolásokkal?

– Középiskolások nem lehetnek a társaság tagjai. Az ingyenes taggá vált egyetemisták viszont az egyetem befejezése után teljes jogú tagságunk fő tömegét alkotják. Ily módon a társaság taglétszáma több ezerre nőtt, ami az ország 5 milliós lakosságához mérve egészen figyelemreméltó.

– Számunkra Finnország mindig követendő példa: olyan ország, amely a gazdasági nehézségek idején is sokat költött az oktatásra, és kiemelten támogatta/támogatja az akadémiai szféra és az ipar közötti együttműködést.

– Hosszú távon, úgy gondolom, ez az egyedüli járható út, mivel a gazdasági válságok követik egymást. Ebben a helyzetben válság esetén sem veszíthetjük el a magasan képzett, kiemelkedő képességű fiatal embereket. Tehát szükségünk van a folyamatosságra az oktatásban és a munkaerő alkalmazásában. A legjobb képességű hallgatók segíthetnek az egyetemeken és az ipar közötti kapcsolatok kimunkálásában és kiteljesítésében is.

– Hogyan tudják a kormányaiat rábírni arra, hogy több pénzt költsenek az oktatásra és a kutatásra olyan időszakban (is), amikor a rendelkezésre álló költségvetési forrásoknak oly sok egyéb felhasználási helye is lenne?

– Ez elsősorban annak a kérdése, hogy a kormányzatban és a Parlamentben vannak-e erős támogatók. Annak a kérdése, hogy van-e erős politikai lobby ezekben a szervezetekben, amely elég hatékonyan tudja képviselni az említett terület érdekeit a döntéshozásban.

– Végül egy nagyon konkrét kérdés: fizetnek a hallgatók tandíjat a finn egyetemeken?

– A finn (és más EU-országbeli) egyetemisták nem fizetnek tandíjat. Ezzel eléggé egyedi a helyzetünk Európa nyugati felében. Továbbá fejlett ösztöndíj- és diákhitelrendszer segíti az egyetemistákat a tanulmányaikkal kapcsolatos költségek előteremtésében.

– Ismételten gratulálunk a Fabinyi-díjhoz! Kívánunk kellemes további itt-tartózkodást és mihamarabbi újabb látogatást hazánkban. Köszönöm a beszélgetést.

Kiss Tamás



Bruckner-termi előadások

Csámpai Antal

■ ELTE TTK Kémiai Intézet, Szervetlen Kémiai Tanszék

Érdekességek a közepes tagszámú heterociklusok és a heterociklusos ferrocénszármazékok kémiájában

A nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek rendkívül kiterjedt kémiája továbbra is kimagasló jelentőségű elsősorban az alaputatásban és a gyógyszeriparban [1]. Ezért a gazdaságos, lehetőleg egyszerű és olcsó reagensket felhasználó szintézisek kidolgozása, új gyűrűrendszerek szisztematikus felépítése, vagy az ismert vegyületekhez vezető, hatékonyabb alternatív utak feltárása a szintetikus vegyészek számára ma is kihívást jelent. Pontos, reprodukálható eljárások kidolgozásához nélkülözhetetlen a felhasznált reagensok és intermedierek szerkezete és reaktivitása közötti összefüggéseknek és a reakciók mechanizmusának a minél pontosabb ismerete. A szerkezet-reaktivitás összefüggések és reakciómechanizmusok megismerése szisztematikusán megválasztott modellvegyületek preparatív és kinetikai vizsgálatán, valamint a reakciók sztereokémiai lefutásának tisztázásán kívül alkalmasan megválasztott modelleken végzett kvantumkémiai számításokkal [2] és molekulaspektroszkópiai módszerekkel történhet. Példaként említhető, hogy az elméleti számításokból kapott termodinamikai adatok, molekulapálya-energiák és -betöltöttségek mellett egyes spektrumparaméterek (pl. a széles tartományt felölelő, és az elektron-delokalizáció mértékére igen érzékeny ^{15}N -rezonanciaeltolódások [3]) különösen hasznos információt adnak a kötésviszonyokról, molekuláris és lokális donor-akceptor tulajdonságokról.

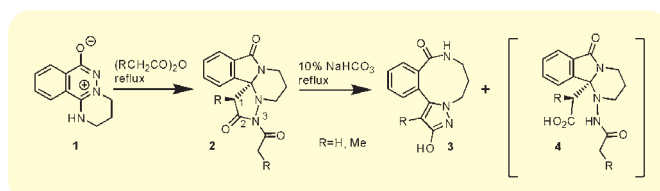
Különösen a telített vagy részben telített heterociklusok és közepes, illetve nagy gyűrűtagszámú rendszerek esetében sokszor felmerül a konformációs viszonyok, s ezzel összefüggésben a molekuladinamikai tulajdonságok tisztázása. Mindez nemcsak kihívást jelent a gyakorló szerves kémikus számára, hanem esetleges biológiai teszteknel rendkívül fontos információként szolgál a receptor-kötődés tanulmányozásában is. A konformációs mozgások hőmérsékletfüggésének, valamint aktiválási paramétereinek meghatározása hőmérsékletfüggő NMR- (dinamikus NMR-) mérésekből és kvantumkémiai modellezésekből kapott energetikai adatok összevetésével, valamint a lehetséges lokális minimumok (intermedierek konformerek) és nyeregpontok (átmeneti állapotok) számításokon alapuló felderítésével történik [4]. Az egymást kiegészítő kísérleti és elméleti módszerek kombinált alkalmazásával számos közepes tagszámú gyűrűrendszer, elsősorban különböző benzodiazepinek konformációs viszonyait és molekuladinamikai viselkedését sikerrel derítették fel [5].

Az anyagtudományban és katalitikus kémiában jelentős szerepet játszó, ugyanakkor biológiai szempontból is hosszabb távon

érdeklődésre számot tartó kismolekulák egy fontos csoportját alkotják a különböző heterociklusos ferrocénszármazékok.

Az előadás két témakörbe, a közepes gyűrűtagszámú rendszerek közé sorolható pirazolobenzodiazoninok és a pirazolobenzodiazocinok szintéziséről, konformációs viszonyairól, valamint néhány heterociklusos ferrocénszármazék előállításáról ad rövid betekintő válogatást.

A pirazolobenzodiazoninok kémiája az ELTE Szerves Kémiai Tanszékén az 1980-as évekbe tekint vissza, amikor Körmeny Károly és munkatársai vizsgálták először az **1** triciklusos ikerion savanhidridekkel kiváltott gyűrűtranszformációs reakcióit [6], és az ebből képződő **2** típusú tetraciklusok bázis katalizálta gyűrűtranszformációját (**1. ábra**). A 10% NaHCO_3 -tal kiváltott reak-

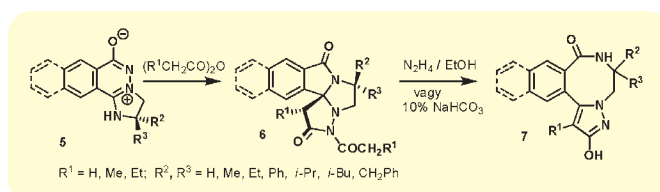


1. ábra. Tetraciklusok képződése és báziskatalizált gyűrűtranszformációja

ciók során [7] az acilcsoport lehasadását követő *transz*-annuláris gyűrűfelynyílás pirazolodiazocinokhoz (**3**) vezetett, míg a szerzők feltételezése szerint a C2–N3 kötés hasadása triciklusos karbon-savakat (**4**) szolgáltatott. Utóbbi termékek konstitúciós és térszerkezetének, valamint a **3** típusú vegyületek térszerkezetének a meghatározására ekkor még nem került sor.

A téma folytatásaként több lépésben előállítottunk 2-szubsztituált imidazoftalazinszármazékokat és benzológiaikat (**5: 2. ábra**), melyek savanhidridekkel melegítve szintén a reagens dia-

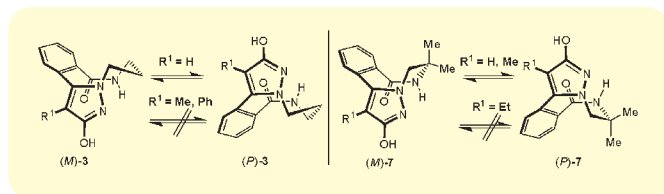
2. ábra. 2-Szubsztituált imidazoftalazinszármazékok és benzológiaik átalakítása pirazolodiazocinokká



sztereoselektív beépülésével járó gyűrűtranszformációs reakcióval alakultak tetra- és pentaciklusos rendszerekké (6). Utóbbiak bázisos közegben kiváltott dezacileződéssel és gyűrűtágulással pirazolidiazocinokat (7) szolgáltattak [8–10].

Részletesen tanulmányoztuk a gyűrűtranszformációs reakciók mechanizmusát és sztereokémiai lefutását a szubsztituensek elektronikus és szterikus hatásának a figyelembevételével [8, 10].

Különböző hőmérsékleteken felvett NMR-spektrumok és DFT-számítások segítségével tanulmányoztuk a konformációs királitással rendelkező pirazolodiazoninok és diazocinok gyűrűinverzióját az R¹-szubsztituens függvényében (**3. ábra**). A kísérleti



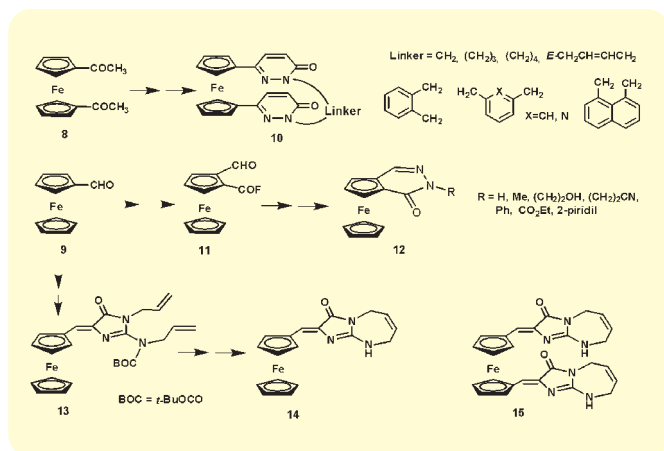
3. ábra. Pirazolodiazoninok és diazocinok gyűrűinverziója

adatok és számolt eredmények összevetése alapján javaslatot tettünk a racemizációval járó inverziók mechanizmusára [9, 10]. Ezek szerint az $R^1 = H$ szubsztituenset tartalmazó pirazolodiazonin racemizációja $[(M)-3 \leftrightarrow (P)-3]$ két lépésben játszódik le, de a metil- és fenilszubsztituensek teljes merevséget kölcsönöznek ennek a gyűrűrendszernek. A pirazolodiazocinok három lépésben végbemenő gyűrűinverzióját $[(M)-7 \leftrightarrow (P)-7]$ az etilcsoporttal ellentétben a metilcsoport nem gátolja.

A centrális és konformációs kiralitással rendelkező, aszimmetrikusan szuszituált pirazolodiazocinokban (7: $R^2 \neq R^3$) a nagyobb térkitöltésű szubsztituens *exo*-pozícióban foglal helyet.

Az utóbbi években a ferrocénegységet tartalmazó szerves „kismolekulák” körében számos, értékes biológiai hatással rendelkező vegyületet találtak [11]. Ezek közül külön említést érdemel a maláriaellenes aktivitást mutató ferroquin [11f,g] és a rákos sejtvonalakon sikerrel tesztelt tamoxifén-analóg ferrocifén [11h,i]. Egyszerű, könnyen hozzáférhető funkcionizált ferrocénekből kiindulva előállítottunk egy sor ferrocént, és a gyógyszerkémiában jelentős szerepet játszó heterociklust egyaránt tartalmazó vegyületet, melyek biológia tesztjei folyamatban vannak. Ezek közül néhány jellemző vegyületcsoport szintézisének a bemutatására kerül sor.

4. ábra. Ferrocént tartalmazó heterociklusok előállítása



1,1'-Diacetilferrocénből (**8**) a piridazingyűrűk, majd az áthidatások kiépítésével kaptuk a **10** típusú ferrocenofánokat (**4. ábra**) [12]. A **9** formilferrocén többlépéses enantioszelektív funkcionálálása vezetett a **11** savfluoridhoz, melynek hidrazinokkal történő ciklizálásával, illetve alkilezési reakciókkal jutottunk a planárisan királis **12** típusú ferroceno[*d*]piridazinokhoz [13]. A hidrazon- és hidrazid-intermedierek reaktivitását DFT-számításokkal tanulmányoztuk [13]. Szintén formilferrocénből kiindulva etilazidoacetát, trifenilfoszfin, allilizocianát és allilamin felhasználásával több lépésben előállítottuk a **13** imidazolont, melynek metatézise és a védőcsoport eltávolítása vezetett a **14** imidazo[1,2-*a*]diazepinhez [14]. Kiindulási anyagként 1,1'-diformilferrocént használva azonos szintetikus lépések segítségével jutottunk a **15** bisz-imidazo[1,2-*a*]diazepinhez [14].

IRODALOM

1. (a) Choong, I.; Ellman, J. *Annu. Rep. Med. Chem.* **1996**, *31*, 309. (b) Patchet, A. A.; Nargund, R. P. *Rep. Med. Chem.* (2000) *35*, 289.
2. Példák: (a) Frank, H.; Heinisch, G., *Pharmacologically active pyridazines. Part 1*, In G.P. Ellis and G. B. West (Eds) Progress in Medicinal Chemistry, Elsevier, Amsterdam, 1990, 27, 1. (b) Frank, H. Heinisch, G., *Pharmacologically active pyridazines. Part 2*, In G.P. Ellis and D. K. Luscombe (Eds) Progress in Medicinal Chemistry, Elsevier, Amsterdam, 1992, 29, 141. (c) Meyers, C.; Yáñez, M.; Elmaatoug, A.; Verhelst, T.; Coelho, A.; Fraiz, N.; Lemiére, G. L. E.; García-Mera, X.; Laguna, R.; Cano, E.; Maes, B.U.W.; Sotelo, E. *Bioorg & Med. Chem. Lett.* (2008) *2*, 793–797. (d) Watanabashi, N.; Kabasawa, Y.; Takase, Y.; Matsukura, M.; Miyazaki, K.; Ishihara, H.; Kodama, K.; Adachi, H. *J. Med. Chem.* (1998) *41*, 3367. Pyridazines. Part 1. In *Progress in Medicinal Chemistry*.
3. Ellis, G. P.; West, G. B., Eds.; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 1990; Vol. 27, p1. (b) Takaya, M.; Sato, M.; Terashima, K.; Tanizawa, H.; Maki, Y. *J. Med. Chem.* (1979) *22*, 53. (c) Thyse, M.; Lehmann, H. D.; Griess, J.; König, H.; Kretzschmar, R.; Kunze, J.; Lebkücher, R.; Lenke, D. *J. Med. Chem.* (1983) *26*, 800.
4. Példák: (a) Parr, R. G., Yang, W. *Density Functionnal Theory of Atoms and Molecules*. Oxford University, Oxford, 1989; b.) Pearson, R. G. *Chemical Hardness: Applications from Molecules to Solids*. Wiley-VCH, Weinheim, Germany, 1997; c.) Chermette H. *J. Comput. Chem.* (1999) *20*, 129–154; d.) Ponti, A., Molteni, G. *J. Org. Chem.* (2001) *66*, 5252–5255; e.) Ponti, A., Molteni, G. *Tetrahedron* (2003) *59*, 5225–5229; f.) Aurell, M. J., Domingo, L. R., Pérez, P., Contreras, R., *Tetrahedron* (2004) *60*, 11503–11509; g.) Woodward, S., *Tetrahedron* (2002) *58*, 1017–1050; h.) Meza, R., Gordillo, B., Galvan, M., *J. Quantum Chem.* (2005) *104*, 29–37.
5. Példák: (a) Martin, G. E.; Crow, F. W.; Kaluzny, B. D.; Gordon Marr, J.; Fate, G.; Gilbertson, T. J. *Magnetic Resonance in Chemistry* (1998) *36*(9), 635–644. (b) De Benassutti, L.; Recca, T.; Molteni, G. *Tetrahedron* (2007) *63*(16), 3302–3305. (c) Bednarek, E.; Modzelewska-Bananchievich, B.; Cyrański, M. K.; Sitkowski, J.; Wawer, I. *J. Mol. Struct.* (2001) *562*(1–3), 167–175.
6. Körmendi, K.; Kálmán, A.; Koritsánszky, T.; Kövesdi, I.; Sohár, P.; Ruff, E. *Acta Chim. Hung.* (1986) *123*, 15.
7. Körmendi, K.; Ruff, E.; Kövesdi, I. *Acta Chim. Hung.* (1986) *125*, 415–426.
8. Szabó A., Csámpai A. Körmendi K. and Böcskey Zs. *Tetrahedron* (1997) *53*, 7021–7034.
9. Gyömöre, Á.; Kovács, Z.; Nagy, T.; Kudar, V.; Szabó, A.; Csámpai, A. *Tetrahedron* (2008) *64*, 10837–10848.
10. Gyömöre, Á.; Csámpai, A.; Holczbauer, T.; Czugler, M. *Tetrahedron* (2011) *67*, 2979–2990.
11. (a) Manfredini, S.; Bazzanini, R.; Baraldi, P. G.; Guarneri, M.; Simoni, D.; Marongiu, M. E.; Pani, A.; Tramontano, E.; La Colla, P. *J. Med. Chem.* (1992) *35*, 917; (b) Manfredini, S.; Bazzanini, R.; Baraldi Pier, G.; Bonora, M.; Marangoni, M.; Simoni, D.; Pani, A.; Scintu, E.; Pinna, E. *Anticancer Drug Des.* (1996) *11*, 193. (c) Katayama, H.; Oshiyama, T. *Can. J. Chem.* (1997) *75*, 913; (d) Park, H.-A.; Lee, K.; Park, S.-J.; Ahn, B.; Lee, J.-C.; Cho, H. Y.; Lee, K.-I. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* (2005) *15*, 3307; (e) Bernnert, G. R.; Argentieri, G.; Battle, B.; Brennan, C.; Balkan, B.; Burkley, B. E.; Eckhardt, M.; Gao, J.; Kapa, P.; Strohschein, R. J.; Schuster, H. F.; Wilson, M.; Xu, D. D. *J. Med. Chem.* (2001) *44*, 2601; (f) Delhaes, L.; Abessolo, H.; Biot, C.; Berry, L.; Delcourt, P.; Maciejewski, L.; Brocard, J.; Camus, D.; Dive, D. *Parasitol. Res.* (2001) *87*, 239; (g) Biot, C.; Chavain, N.; Dubar, E.; Pradines, B.; Trivelli, X.; Brocard, J.; Forfar, I.; Dive, D. *J. Organomet. Chem.* (2009) *694*, 845; (h) Top, S., Tang, J., Vessières, A.; Carrez, D.; Prorot, C.; Jaouen, G. *J. Chem. Soc. Chem. Commun.* (1996) 955; (i) Top, S., Vessières, A.; Cabestaing, C.; Laios, I.; Leclercq, G.; Prorot, C.; Jaouen, G. *J. Organomet. Chem.* (2001) *637*–639, 500.
12. Csámpai, A.; Abrán, Á.; Kudar, V.; Túrós, Gy.; Wamhoff, H.; Sohár, P. *J. Organomet. Chem.* (2005) *690*(3), 802–810.
13. Gyömöre, Á.; Csámpai, A. *J. Organomet. Chem.* (2011) *696*, 1626–1631.
14. Túrós, Gy.; Csámpai, A.; Lovász, T.; Györfi, A.; Wamhoff, H.; Sohár, P. *Eur. J. Org. Chem.* (2002) *3801*–3806.

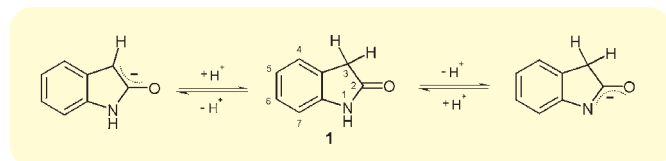


Volk Balázs–Porcs-Makkay Márta–Simig Gyula

EGIS Gyógyszergyár Nyrt. Kémiai Kutatási Főosztály | volk.balazs@egis.hu

Oxindolok alkilezési és acilezési reakciói az originális és generikus gyógyszerkutatás szolgálatában

Egy 2000-ben megjelent, heterociklusos vegyületekről szóló összefoglaló mű [1] az oxindol- (1,3-dihidro-2*H*-indol-2-on; 2-oxo-2,3-dihidroindol, **1**, **1. ábra**) vázas vegyületekkel kapcsolatban azt a kijelentést fogalmazza meg, hogy e vegyületcsalád kémiaja semmi meglepetéssel nem szolgál, attól eltekintve, hogy a 3-as szén deprotonálódása könnyebben következik be, mint a savamidok esetén általában. Az itt bemutatott munkánk rávilágít arra, mennyire elnagyolt és téves ez a megállapítás. Könnyen belátható ugyanis, hogy az oxindol (**1**) nemcsak a 3-as szénatomon,



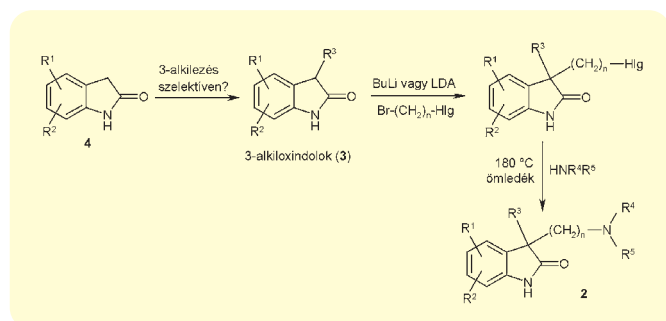
1. ábra. Az oxindol és a deprotonálásával kapott anionok szerkezete

hanem a nitrogénatomon is deprotonálható. Az így kapott anion több mezomer határszerkezettel írható csak le, melyekben a negatív töltés a nitrogénatomon, az oxigénatomon és a 3-as helyzetű szénatomon is megjelenhet, így várható, hogy az oxindol alkilezési és acilezési reakcióinak szelektív módon történő kivitelezése számos problémát vet fel [2].

Oxindolok alkilezési reakciói

Az EGIS egyik originális kutatási projektje az 5-HT₇ szerotonin-receptorra ható, antidepresszáns és/vagy anxiolitikus hatású vegyületek kutatása volt. Ennek kapcsán célul tűztük ki **2** vegyületek előállítását, melyek tervezett szintézisútja (**2. ábra**) azt mutatta, hogy módszert kellett találnunk 3-monoalkiloxindolok (**3**) jó hozamú előállítására. Az irodalomból ismert, gyűrűzáráson

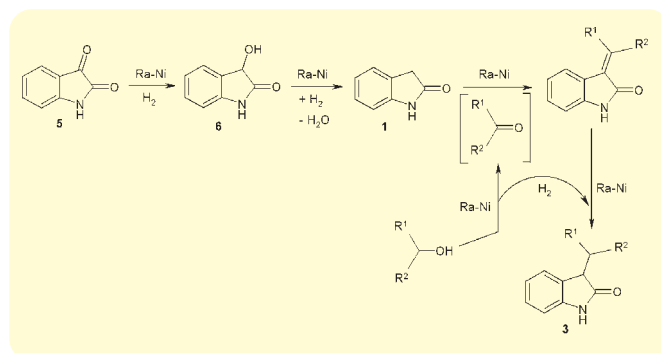
2. ábra. A célvegyületek tervezett szintézisútja



alapuló módszerek kis variabilitásuk miatt, az oxindolok (**4**) erős bázisok jelenlétében alkil-halogenidekkel történő alkilezése [2] pedig regio szelektivitási szempontból látszott kedvezőtlennek, ezért más módszerhez kellett folyamodnunk.

Egy 1958-as közlemény [3] beszámolt az oxindol (**1**) 10 tömeg-ekvivalens Raney-nikkel jelenlétében alkoholokkal történő alkilezéséről, az alkoholok reflux-hőmérsékletén, igen hosszú (72–84 órás) reakcióidőkkel, változó hozamokkal. Ezt a felismerést fejlesztettük tovább preparatív szempontból is használható reakcióvá 3-alkiloxindolok (**3**) előállítására azért, hogy a reakciót autoklávban, 150–220 °C hőmérsékleten végezzük. A reakcióidő így 1–5 órára rövidült, a felhasznált Raney-nikkel mennyisége 0,2 tömeg-ekvivalensig volt csökkenthető, és az 50 g-ig méretnövelt reakciót (**3. ábra**, **1** → **3**) számos primer és szekunder alkoholhoz igen jó hozammal (82–98%) valósítottuk meg, hidrogén hozzáadása nélkül [4]. A reakció feltételezett mechanizmusát közvetve igazolja, hogy az oxindolból (**1**) etanollal (150 °C, 5 h, 98%) kapott 3-etiloxindol (**3**, R¹ = Me, R² = H) erősebb körülmények között sem adott további reakciót (180 °C, 12 h), illetve hogy *tert*-butil-alkohollal – melyből nem képződhet oxovegyület – hasonló körülmények között (180 °C, 8 h) semmilyen reakciót nem tapasztaltunk.

3. ábra. Oxindol alkoholokkal végzett 3-alkilezése (**1** → **3**), illetve izatin alkoholokkal, hidrogénatmoszférában végzett redukív 3-alkilezése (**5** → **3**) Raney-nikkel jelenlétében



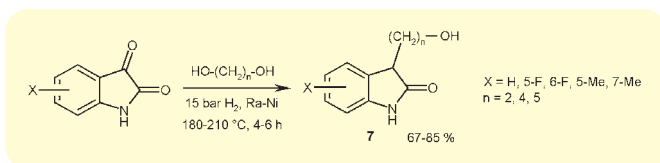
Mivel az oxindol (**1**) leggyakoribb prekursora az izatin (**5**) és az izatin redukciója oxindollá katalitikus hidrogénezéssel is elvégezhető, felmerült annak a lehetősége, hogy izatinból one-pot módon állítsunk elő 3-alkiloxindolokat (**3**). Próbálkozásainkat siker koronázta (**3. ábra**, **5** → **3**): hidrogénatmoszférában (15 bar), Raney-nikkel katalizátorral, autoklávban (140–220 °C, 2–6 h) nemcsak izatinból, hanem katalitikus hidrogénezéssel szemben inert szubsztituenseket (F, alkil, MeO) hordozó, aromás gyűrűn



helyettesített izatinokból is elvégeztük, alkoholok széles körével reagáltatva, 100 g sarzsméretig [5].

Figyelemre méltó, hogy a Raney-nikkel mennyire különböző típusú reakciókat (dehidrogénezés, hidrogénezések, kondenzáció) képes katalizálni ebben a sok elemi lépésből álló egyedényes eljárásban. Érdekes tény továbbá, hogy a reakció-hőmérséklet célzott megválasztásával nagy szelektivitással fokozatokra bontható a reakciósor: az izatin (5) Raney-nikkel jelenlétében, etanolban, hidrogénatmoszférában (15 bar) 25 °C-on (15 min, 84%) 3-hidroxioxindollá (6) alakítható, 80 °C-on (1 h, 93%) oxindollá (1), míg 180 °C-on (4 h, 88%) 3-etiloxindollá (3, R¹ = Me, R² = H) [6].

Alkoholok helyett ω-diolkokkal is sikeresen valósítottuk meg a reakciót, ezáltal az első gyakorlati módszert közöltük az irodalomban jóformán ismeretlen, szintetikus kémiai szempontból igen értékes építőkövet jelentő 3-(ω-hidroxiálkil)oxindolok (7, 4. ábra) előállítására.



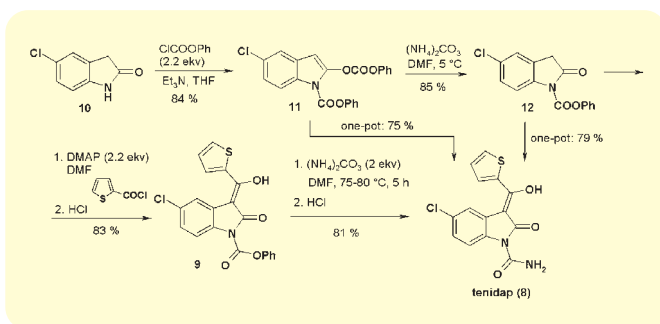
4. ábra. 3-(ω-hidroxiálkil)oxindolok előállítása izatinokból

A különbözőképpen szubsztituált 3-alkil- (3) és 3-(ω-hidroxiálkil)oxindolok (7) variabilis és jó hozamú előállítását a fentiek szerint megoldva, a 2. ábra szerinti szintézisúton (illetve 7 kiindulási vegyületek esetén mezilezéssel, majd ömledékes kapcsolási reakcióval) mintegy 250 új, 2 típusú vegyületet állítottunk elő, itt nem részletezett módon [7]. A célvegyületeket farmakológiai vizsgálatoknak vetettünk alá, és számos igen potens és szelektív 5-HT₇ receptor antagonistát azonosítottunk közöttük [7].

Oxindolok acilezési reakciói: a tenidap új szintézise

Az 1990-es évek végén nagy piaci forgalommal kecsegtető, a nem szteroid gyulladáscsökkentők családjába tartozó hatóanyag, a tenidap (8) szintézisére új, szabadalmilag független gyártóeljárást dolgoztunk ki. A Pfizer eljárásaiban a tienil-, illetve a karbamoil-csoport bevezetésének sorrendjét változtatja és az utóbbi bevezetésére klórszulfonil-izocianátot alkalmaz. Új eljárásunk lényege, hogy az 1-karbamoil-csoportot a szintézis utolsó lépésében, az 1-fenoxikarbonil-származék (9) ammonolízisével alakítjuk ki (5. ábra). Mivel az 5-klóroxindol (10) szelektív 1-fenoxikarbonilezése nem volt kivitelezhető, első lépésben *N,O*-diacil-származékot (11) képeztünk. Ebből az *O*-acil-csoport szelektív eltávolításával (11 → 12), a tienilcsoport 3-as helyzetbe történő bevitelével (12

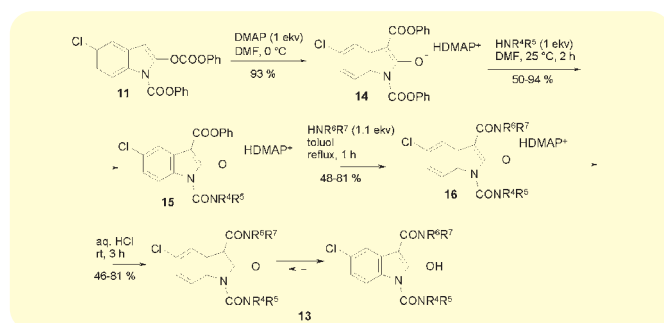
5. ábra. A tenidap új szintézise



→ 9), végül a fenoxikarbonil-csoport karbamoil-funkcióvá alakításával (9 → 8) nyertük a célvegyületet jó hozammal. Mivel a 11 → 8 reakciósorban minden reakciólépést dimetil-formamidban végeztünk, lehetőség nyílt egyedényes eljárás kidolgozására. Ezt sikerrel valósítottuk meg, mind 11, mind 12 intermediérből kiindulva, ezáltal még magasabb összhozamú eljárásokhoz jutottunk [8].

Oxindol-1,3-dikarboxamidok általános szintézise

Az oxindolok 1-es és 3-as helyzetébe a karboxamid-funkció bevezetését az irodalomban csak oxindolok és izocianátok reakciójával írták le. Ilyen módszerrel csakis *N*-monoszubsztituált karboxamid-funkció építhető ki, és a módszer alkalmazhatóságát tovább korlátozza a hozzáférhető izocianátok szűk köre is. Laboratóriumunkban ennél általánosabb, a savamid nitrogénatomon többszörösen szubsztituált oxindol-1,3-dikarboxamidok (13, 6. ábra) előállítására is alkalmas eljárást dolgoztunk ki. Az *N,O*-difenoxikarbonil-származékot (11) 4-(*N,N*-dimetilamino)piridin-



6. ábra. Oxindol-1,3-dikarboxamidok előállítása

nel (DMAP) reagáltatva átrendeződéssel kaptuk a megfelelő 1,3-difenoxikarbonil-származékot [9], ezt DMAP-nel képzett sója (14) formájában izoláltuk, melyet aztán szekvenciálisan, először az 1-es (14 → 15), majd a 3-as pozícióban (15 → 16) amidálva kaptuk a célvegyületeket. A módszer érdekessége, hogy az 1-es helyzetű amidálás DMF-ban, szobahőmérsékleten történik, itt csak aliciklus szekunder, illetve alifás primer és szekunder aminok alkalmazhatók. A 3-as pozícióban található fenoxikarbonil-csoport aminoszubsztitúcióval szemben a toluol forráshőmérsékletén megy végbe, primer aromás aminokkal, illetve alifás primer és szekunder aminokkal [10]. A keletkezett dikarboxamidok mind DMAP-nel alkotott sójuként (16), mind „szabad” formában (13) izolálhatók.

Az oxindolok fentiekben részletezett alkilezési és acilezési reakciói betekintést adnak e vegyületcsalád kémiai szépségébe és a szerzők meggyőződése szerint kellő alapot szolgáltatnak a bevezetésben említett megállapítás cáfolatára.

IRODALOM

- [1] J. A. Joule, K. Mills *Heterocyclic Chemistry* 4. kiadás, 347. oldal, Blackwell (London), 2000.
- [2] I. Gruda *Can. J. Chem.* (1972) 50, 18.
- [3] E. Wenkert, N. V. Bringi *J. Am. Chem. Soc.* (1958) 80, 5575.
- [4] B. Volk, T. Mezei, Gy. Simig *Synthesis* (2002) 595.
- [5] B. Volk, Gy. Simig *Eur. J. Org. Chem.* (2003) 3991.
- [6] M. Porcs-Makkay, B. Volk, R. Kapiller-Dezsöfi, T. Mezei, Gy. Simig *Monatsh. Chem.* (2004) 135, 697.
- [7] B. Volk, J. Barkóczy, E. Hegedűs, Sz. Udvari, I. Gacsályi, T. Mezei, K. Pallagi, H. Kompagne, Gy. Lévy, A. Egyed, L. G. Hársing Jr., M. Spedding, Gy. Simig *J. Med. Chem.* (2008) 51, 2522.
- [8] M. Porcs-Makkay, Gy. Simig *Org. Proc. Res. Dev.* (2000) 10.
- [9] M. Porcs-Makkay, Gy. Argay, A. Kálmán, Gy. Simig *Tetrahedron* (2000) 56, 5893.
- [10] M. Porcs-Makkay, B. Volk, Z. Mucsi, Gy. Simig *Tetrahedron* (2010) 66, 7017.



Braun Tibor

■ ELTE Kémiai Intézet | braun@mail.iif.hu

A szénnanokémia ékszerai

Detonációs nanogyémántok

A nanoméreteken túlmenően a detonációs nanogyémántok különleges jellegét a természetes gyémántokhoz hasonló kristályszerkezetük, illetve az abból eredő hibridizált sp^3 jellegű szén-szén kötések által lehetővé tett felületi tulajdonságaik jellemzik.

A detonációs nanogyémántok a kristályos szénnémi családtagjainak (allotrópjainak) – például a fullerének, nanocsövek és grafén [1] – fejlődéséhez viszonyított relatív késésének oka a velük kapcsolatos hisztériás, közelmúltbeli titkosítás túlhajszolása volt az egykori Szovjetunióban [2].

Jelen dolgozat be szeretné mutatni, hogy a téma jellegéből adódó káprázatot, lírát valamelyest elkerülve egy szilárd, kristályos anyag aggregációs állapota a nagyméretű természetes egykristályosból a detonációs nanokristályba való változással milyen különleges, a tudomány szempontjából érdekesen új, vonzó tulajdonságokra tehet szert. Ezáltal valószínűleg jogosan tekinthetjük az 1963-ban viszontagságos módon felfedezett [2], de nyilvánosan csak 1988-ban megismert detonációs nanogyémántokat jelentős hozzájárulásnak a tudományos kutatás nanoméret-tartományához.

Detonációs nanogyémántok szintézise [2]

A nanogyémántok szintéziséhez az energiát egy robbanóanyag-keverék detonációja szolgáltatja, és a nanogyémántok magából az oxigénhiányos robbanóanyag széntartalmából alakulnak ki. A nanogyémántokat V. V. Danilenko [3] szovjet kutató fedezte fel véletlenül 1963-ban, amikor grafitból próbált detonációval gyémántot szintetizálni egy amerikai eljárás alapján [4].

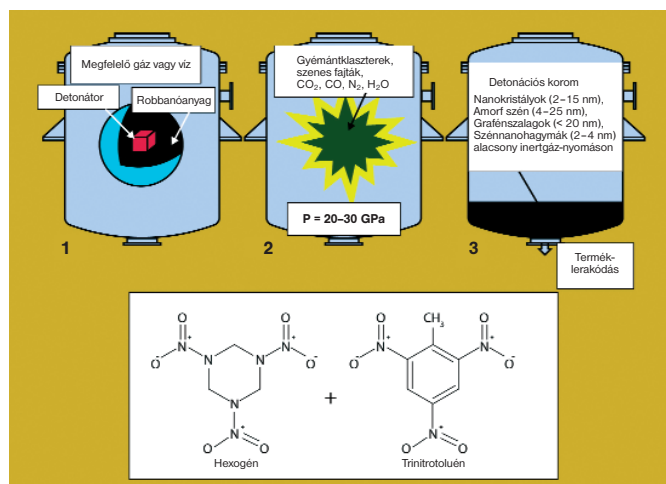
Danilenko kimutatta, hogy az amerikai szerzők állításaival ellentétben a nanogyémántok detonációs szintéziséhez grafitra egyáltalán nincs szükség, ahhoz számos különböző robbanóanyag, illetve robbanóanyag-keverék használható, de mindmáig a TNT (2-metil-1,3,5-trinitrobenzol) és a hexogén 60:40 arányú keverékét alkalmazzák a leggyakrabban. Ezek kizárólag C, N, O és H atomokat tartalmaznak, és negatív az oxigénmérlegük, azaz kevesebb bennük az oxigén, mint az oxigén sztöchiometriás aránya a robbanóanyagban. A negatív oxigénmérleg a gyémántnanokristályok képződésének fontos szükséglete. A robbanás (1. ábra) nyomás alatti gázban

(N_2 , CO_2 , argon vagy más közegben) vagy vízben vagy jégben, száraz, illetve nedves eljárásként mehet végbe. A közeg a rendszer hűtését szolgálja. Annak érdekében, hogy a detonációs hullám által okozott nyomás hatására a robbanóanyagokból képződött nanokristályok gyémánttá alakuljanak, a detonáció során kialakult magas hőmérsékleten a reakciótermékek hűtési sebessége nem lehet 3000 K/percnél kisebb [5].

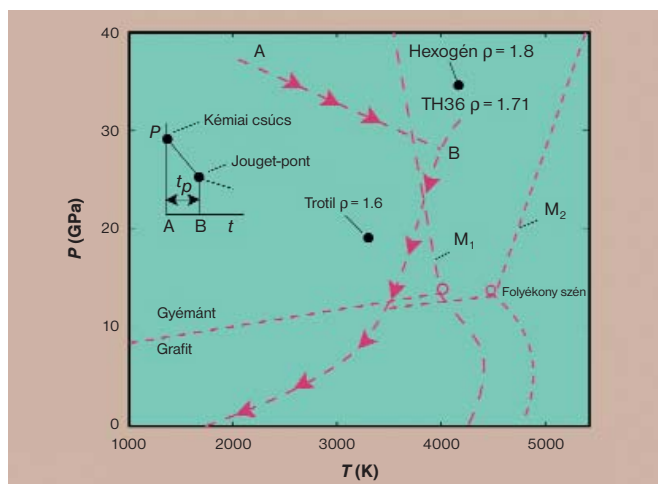
A detonáció által okozott eredeti lökeshullám komprimálja a nagy erejű robbanóanyagot megemelve annak hőmérsékletét, miközben kémiai bomlása óriási energiát bocsátva ki egy mikroszekundum törtérsége alatt alakítja ki a gyémántnanokristályokat. Ahogy a detonációs hullám terjed, az anyagban magas hőmérséklet (3000–4000 K) és magas nyomás (20–30 GPa) keletkezik a gyémánt termodinamikai stabilizálásához szükséges módon, ahogy a rendszer fázisdiagramján látható (2. ábra).

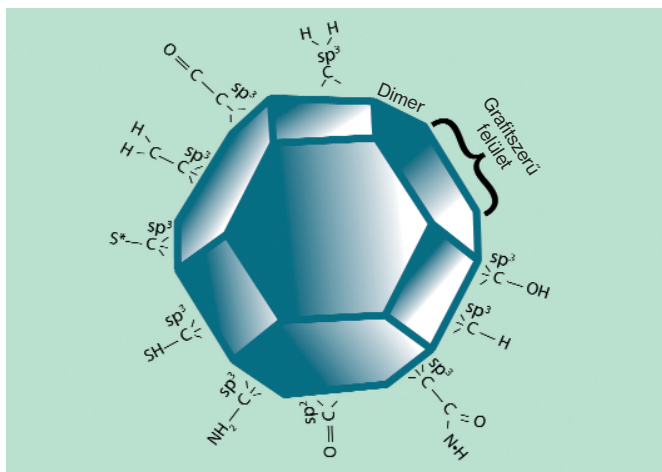
A 2. ábrán a betét a detonációs hullám nyomásprofilját mutatja: Az A pont a robbanóanyagok lökeshullámának felel meg (kémiai csúcs), a AB pontok a robbanóanyag-molekulák bomlásának és a szabad szén nanogyémántkristályokká alakulá-

1. ábra. Széntartalmú robbanóanyagok és a detonációs nanogyémántszintézis vázlatos bemutatása [14]

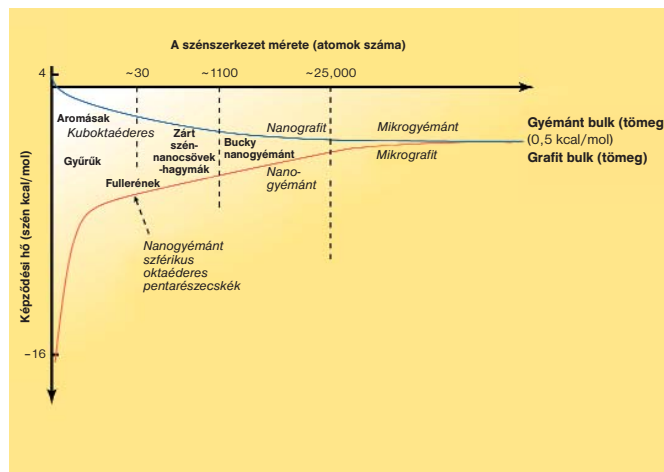


2. ábra. A detonációs nanogyémántképződés fázisdiagramja [4]





3. ábra. Nanogyémántkristály felületén sp^3 szénatom-hibridizáció által megköthető funkciós csoportok



4. ábra. A legstabilabb szénfázis (össz-szén és hidrogénezett) kialakulása a szénszerkezet méretének függvényében [10]

sának tulajdoníthatók 20 GPa-nál nagyobb nyomásokon. A B pont a bomlás befejezését (Jouget-pontot), t_p a bomlás időtartamát jelenti. M_1 és M_2 a szén lehetséges olvadási vonalait, ζ a sűrűséget jelzi. A detonáció során a szabad szénatomok klaszterekké koagulálnak, és diffúzióval növekednek [6–7]. A keletkezett detonációs korom és gyémántkeverék a detonáció körülményeitől függően körülbelül 40–80% nanogyémántot tartalmaz. A robbanóanyagok összetételének nyújtania kell a nanogyémántok képződéséhez szükséges termodinamikai feltételeket, míg a gázközegnek biztosítania kell a megfelelő hűtési körülményeket (a kedvező hőkapacitással) az oxidálódás megakadályozására.

A hozamot a robbanóedény alakja is meghatározhatja. Az ideális edény (detonációs kamra) gömb vagy félgömb (kupola) alakú, de henger alakú kamrákat is alkalmaznak [2]. A robbanóanyag és az edény tömegének, illetve térfogatának aránya is jelentős, például 5 kg robbanóanyag kö-

rülbelül 11 m³-es detonációs kamrát igényel és környezeti hőmérsékletű gázt a hűtéshez.

Mint az 1. ábrán látható, a detonációs termékek nanogyémántokon kívül más komponenseket is tartalmaznak, ezért a terméket tisztításnak vetik alá, például salétromsavas termikus oxidálással, nagy nyomáson.

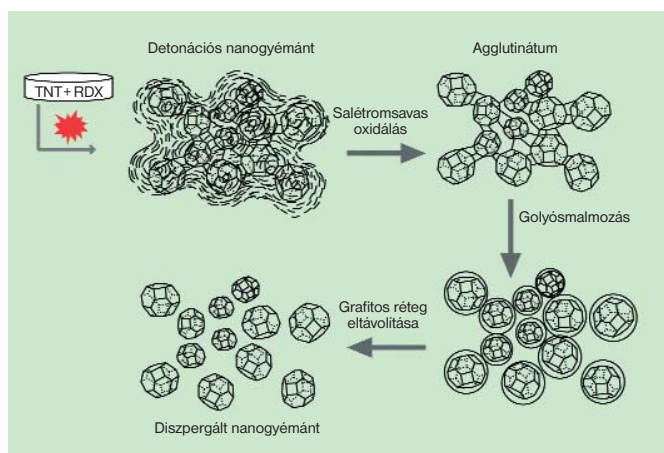
A nanogyémántok tulajdonságait főleg méreteik (4–6 nm) határozzák meg, amelyek nagyjából átmenetet képeznek a makromolekulák (például diamandoidok) és a kristályos szilárd anyagok között. A nanokristályokat képező atomok körülbelül fele, mint már említettük, a felületen helyezkedik el és a felületi szénatomok sp^3 kötéseik, azaz a nanokristály szabad vegyértékkel, angolul „dangling bonds”-okkal (e szópárnak még nincs magyar megfelelője, de mondhatjuk szabad vegyértéknek) rendelkezik. Ennek megfelelően számos funkciós csoportot tudnak kovalens vagy más kötéssel megkötni (3. ábra).

Detonációs nanogyémántok stabilitása [8–14]

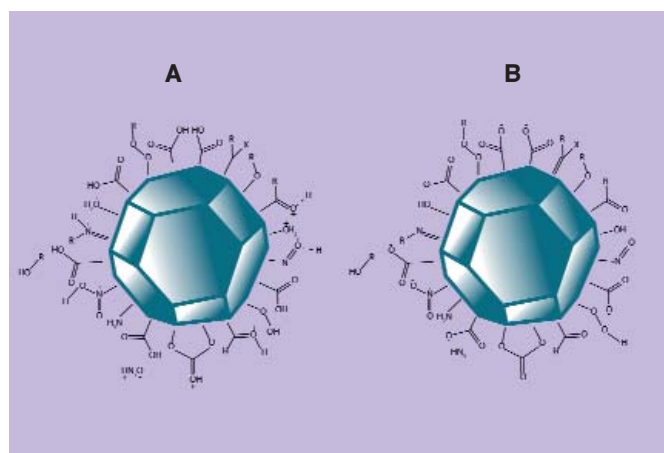
Elméleti és számítástechnikai módszerekkel megvizsgálták a szénnanorészecskék stabilitását és a fázisátalakulásokat a detonációs nanogyémántok és grafitos, valamint fullerénes és más nanoszenek között. Feltételezték, hogy a kis nanogyémántok nagyobb aktivitást mutattak oxigénnel való reakciók közben, sőt azok el is égtek a szén oxigénnel való oxidációja következtében. A kritikus méretnél kisebb nanogyémántklaszter instabillá válik, és levegőben gyorsan grafitos szerkezetté oxidálódik.

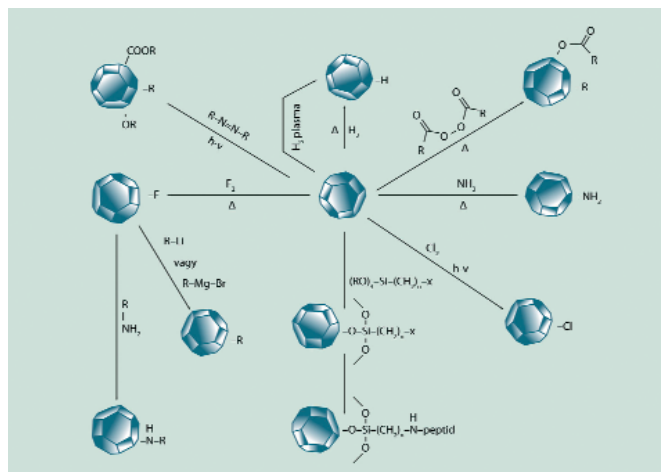
Az összes szénszerkezet méretének növekedésével a nanoskálán a stabilitás a fullerén → szénhagymák → buckygyémánt (C_{60} -nal borított nanogyémánt) → nanogyémánt → grafit sorrendben változik. Ami a kisméretű szénklasztereket illeti, három stabilitási tartomány vázolható: 12–20 szénatom alatt a legstabilabb geometri-

5. ábra. Detonációs nanogyémántok tisztítási és diszpergálási lépései [11]



6. ábra. Nanogyémántok felületének lehetséges kialakulása savas (A), illetve lúgos (B) oldatban





8. ábra. Nanogyémántok felületének sokrétű funkcionalizálása [16]

A tisztítási és diszpergálási vizsgálatokból kis szögű röntgensugár-szóródási kísérletekből aránylag egyértelműen $4,5 \pm 0,5$ nm-ben állapították meg a nanogyémántok átlagos méretét.

A detonációs nanogyémántok kémiája rendkívül aktív és eredményes kutatási területté vált az utóbbi tíz év során. Hiú próbálkozás lenne itt az egész területet átfogóan ismertetni. Ezért a továbbiakban a szerző által néhány jellemzőnek tartott példán mutatjuk be az érdekesebb eredményeket.

A felületszerkezetek tanulmányozására számos műszeres analitikai módszert, például fotoelektron-spektroszkópiát [17], infravörös spektroszkópiát [18], NMR-spektroszkópiát [19] vettek igénybe. A nanogyémántok felületére szorbált víz különlegesen érdekes elektronfelületeket hozhat lét-

Nagyméretű szerves molekulák és/vagy fehérjék is köthetők a nanogyémántok felületéhez. A kötés erejét a felület eredeti szerkezete határozza meg. Például az adszorbált poli-L-lizin szabad aminos csoportjai a fluoreszcens festékek kovalens rögzítését szolgálták a nanogyémántokra előzőleg szor-bált fehérjeréteghez (7. ábra). Ezeket a kristályokat jelzett vegyületeként használ-ták biológiai kompatibilitási vizsgálatoknál [21]. Nagyon hasznos, további funkcionali-zálásra alkalmas felületek alakíthatók ki nanogyémántokon reaktív gázokkal, szilárd-gáz reakciókkal, proxidálással, szililálással stb. (8. ábra).

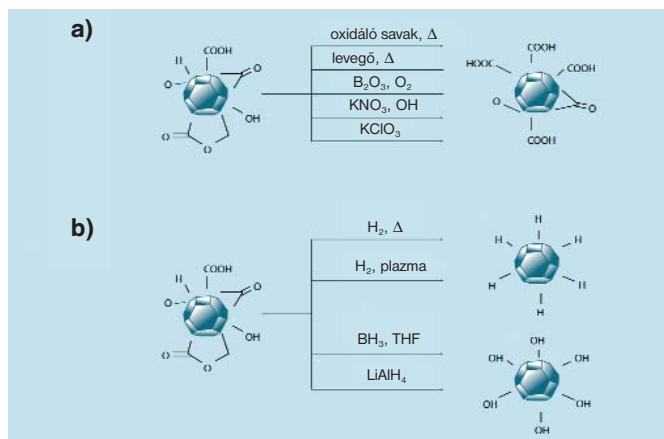
Kezelhetők a detonációból tisztítási folyamatból kikerült nanogyémántfelületek különböző oxidációs vagy redukciós módszerekkel is oldat- vagy gázfázisban egyaránt (9. ábra).

A felületi karbonilcsoportok borános redukációjából hidroxilezett nanogyémántok keletkeznek. Ezek trialkoziszilánokkal aránylag egyszerűen funkcionizálhatók. A szilánok utána például peptidet vagy biotint köthetnek meg (**10. ábra**).

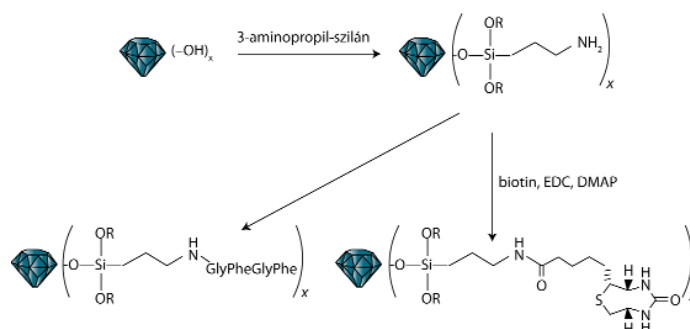
Hidrofób oldószerekben könnyen diszpergálható, hidrofób, kéken fluoreszkáló nanogyémántok szintetizálhatók kolloidális oldatot képezve oktadecilamin kovalens megkötésével. Ez az anyag például olyan alkalmazásoknál használható, ahol fűtőanyagokban, polimerekben vagy olajokban stabil diszperziókra van szükség. De a nanogyémánt-oktadecilamin vegyület benzolban, toluolban, kloroformban és diklórmétánban is jól diszpergálódik.

Mint említettük, a detonáció utáni tisztítás ellenére maradhatnak a nanogyémántok felületén fekete színű, sp^2 kötésű, gra-

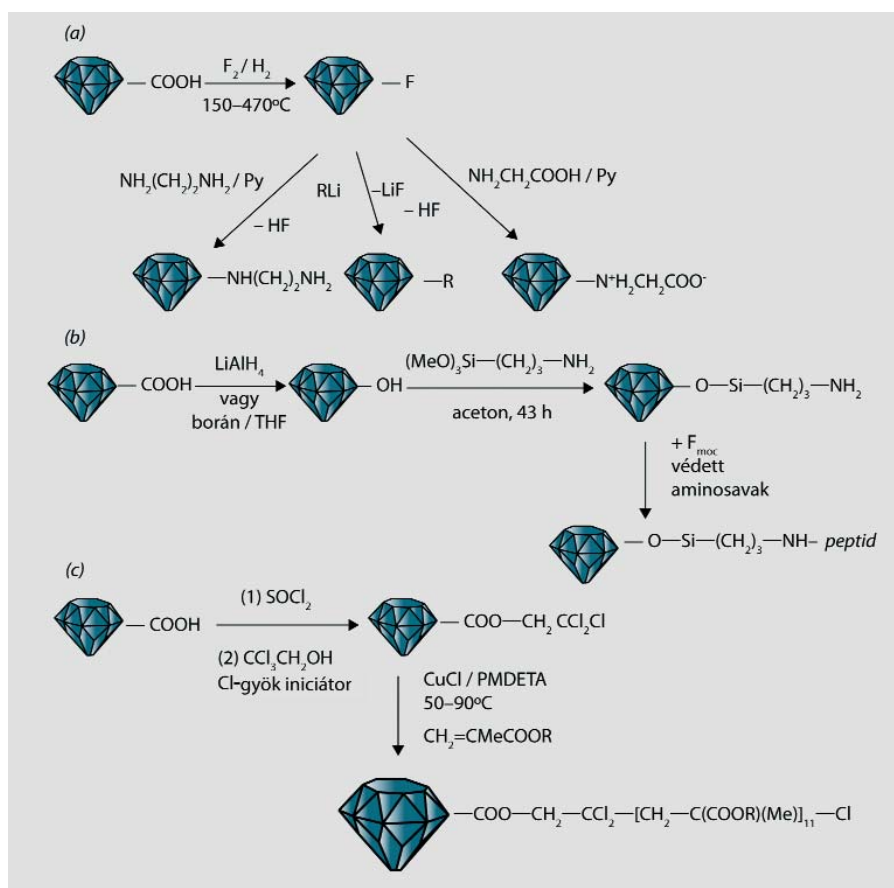
LXVII. ÉVFOLYAM 1. SZÁM • 2012. JANUÁR



9. ábra. Detonációból kikerült nanogyémántok tisztítása oxidációs (a), illetve redukciós (b) kezeléssel [22]



10. ábra. Nanogyémántok kovalens funkcionizálásának lehetőségei szilánokkal, illetve aminocsoportjaik további módosításával. A biotinálás és rövid peptid építése modellként szolgál komplexebb felületek bioaktív vegyületekkel való funkcionizálására [16]



11. ábra. Karboxilált nanogyémántok funkcionizálási lehetőségei [24]

fényszerű szénmaradványok. Ezek eltávolítására levegőbeli, 400–430 °C-ra való felmelegítés bizonyult a legcélravezetőbbnek aránylag szerény nanogyémántvesztés mellett. A terméket erősen oxidált, de főleg sp^3 szénkötések jellemzik, amelyeket hidrogénezni lehet a felületi oxigén eltávolítására, ami aztán kívánság szerint változtatható, például karboxilezhető (11. ábra). Mint ott látható, (a) fluorozható és azon keresztül akril-, aminosav vagy aminosav végű nanogyémántok képezhetők.

De a COOH-csoportok hidroxilokká redukálhatók, amik szililálással peptid nanogyémántok előállításához alkalmas aminocsoportokon keresztül tovább funkcionizálhatók (b). Ugyancsak lehetséges a nanogyémántok felületén metakrilát-alapú polimer végződés kialakítása atomtranszfer gyökös polimerizáció igénybevételével, ahol $R = j\text{-Bu}$ (c).

Az itt bemutatott funkcionizált nanogyémántok rendkívül sokrétű alkalmazásra leltek a nanotechnológiában és sok más te-

rületen. A legígéretesebbnek a biológiában, valamint a nano-orvosbiológiában elért és várható eredmények tűnnek [25].

IRODALOM

- Braun T., Magy. Kém. Lapja (közlés alatt)
- Braun T., Magy. Tudomány (2011) 172, 124.
- V. V. Danilenko, Synthesis and Sintering of Diamonds by Explosion, Energoatomizdat, Moscow, 2003.
- P. J. De Carli, A. C. Jamieson, Science (1961) 113, 3467.
- A. L. Vereshchagin, Detonation Nanodiamonds, Altai State Technical University, Barnaul, Russian Federation, (orosz nyelvű), 2001.
- J. A. Vicelli, F. H. J. Ree, Appl. Phys. (2000) 88, 683.
- J. A. Vicelli, J. Chem. Phys. (2001) 115, 2730.
- N. Paric, K. Lee, S. V. Han, J. J. Yu, J. Ihm, Phys. Rev. B. (2002) 65, 121, 405.
- D. Tomanek, M. A. Schluter, Phys. Rev. Lett. (1991) 67, 2331.
- O. Shenderova, G. McGuire, in Nanomaterials (Gogotski, Y. Ed.), chpt. 7, p. 176, Taylor & Francis, New York, 2006.
- E. Osawa, Pure Appl. Chem. (2008) 80, 1365.
- A. E. Alekszsznszki, M. V. Bajdakova, A. Ya Vul, V. I. Siklitski, Phys. Solid State (1988) 41, 668.
- M. V. Korobov, N. V. Avramenko, A. G. Bogachev, N. V. Rozhkova, E. Ozawa, Adv. Mater. (2007) 19, 1201.
- A. M. Schrand, S. C. Hens, O. A. Senderova, Crit. Rev. Solid State Mater. Sci. (2002) 34, 18.
- A. Kruger, Adv. Mater. (2008) 20, 2445.
- A. Kruger, Chem. Eur. J. (2008) 14, 1382.
- P. I. Belobrov, L. A. Bursil, K. I. Maslakov, A. P. Dementjev, (2008) Appl. Surf. Sci. 215, 169.
- T. Xiang, K. Xu, Carbon (1995) 33, 1663.
- N. Komatsu, N. Kadota, T. Kimura, E. Osawa, Chem. Lett. (2007) 36, 398.
- S. Ji, T. Jiang, K. Xu, S. Li, Appl. Surf. Sci. (1998) 133, 231.
- P. Chen, S.F. Huang, Carbon (2003) 41, 2093.
- A. Krueger, J. Mater. Chem. (2003) 18, 1485.
- V. N. Mochalin, Y. Gogotsi, J. Am. Chem. Soc. (2008) 131, 4594.
- K. B. Holt, <http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/365/1861/2845.full>
- D. Ho (Ed.), Nanodiamonds. Applications in Biology and Nanoscale Medicine, Springer, New York, 2010.

ÖSSZEFOGLALÁS

Braun Tibor: A szénnanokémia ékszerai. Detonációs nanogyémántok

A dolgozat a néhai Szovjetunióban 1963-ban felfedezett, majd titkosított és csak 1988-ban nyilvánossá vált detonációs nanogyémántok előállításával, tulajdonságaival és funkcionizálással előállítható vegyületeivel, illetve alkalmazásaival foglalkozik.

Kovács Lajos

■ Szegedi Tudományegyetem Orvosi Vegytani Intézet | kovacs@ovrisc.mdche.u-szeged.hu

Felismerés és elismerés a kémikus Polányi Mihály életében*

„A valódi tudományos érték felismerését az teszi különlegesen nehéz, hogy az érdemlegest felhívja (...) a trivialitásáradat.”

Polányi Mihály (Polányi, M. 1994: I/257)

„(...) mindenki arra törekszik, hogy embertársai elismerjék (azaz valódi értéke szerint becsüljék) a méltóságát. Sőt ez az őszön olyan mélyen gyökerezik és olyan alapvető fontosságú, hogy az egész történelmi folyamat egyik fő hajtóerejének kell tekintenünk.”

Francis Fukuyama (Fukuyama 2007: 18)

Bevezetés

A jelentős új eredmények felismerése valószínűleg a legnehezebb feladatok közé tartozik a tudományban, és bizonyosan nem adható rá semmilyen általános recept, amely független lenne az adott körülményektől.

Fukuyama *A történelem vége és az utolsó ember* című 1992-ben megjelent művének harmadik szakasza az elismerés kérdésével foglalkozik (Fukuyama 1992: 141–208). Lényegi mondandóját az 1995-ös *Bizalom* című könyvében megismétli; innen vettem ezen írás egyik mottóját is (Fukuyama 2007: 18). Érdekes egybeesés, hogy Fukuyama elsőként idézett művével egy időben jelent meg Axel Honneth könyve, a *Harc az elismerésért*, melynek címét a szerző Hegeltől kölcsönözte (Honneth 1996). A Frankfurter Iskola holdudvarába tartozó Honneth filozófiai vizsgálódásainak egye-



Polányi Mihály

nesen a középpontjába állította az elismerés problémakörét (Némedi 2006).

Az elismerés filozófiai tárgyalását, melyhez fontos hozzájárulást jelentett Kant, Fichte, különösen pedig Hegel munkássága, egészen Platónig vissza lehet vezetni (Fukuyama 1992: 163). A huszadik századi teoretikusok közül Alexandre Kojève, Jürgen Habermas, Karl-Heinz Ilting, Ludwig Siep, Charles Taylor, Avishai Margalit, Francis Fukuyama és természetesen Axel Honneth nevét kell megemlítenünk.

Mielőtt Polányi kémiai munkásságának a felismerés és elismerés sajátos szempontjai szerinti vizsgálatába kezdenék (ezen írásnak *nem* tárgya Polányi filozófiai működése, azt csupán érinteni fogom), röviden összefoglalom, részben Honneth nyomán (Honneth 1997), melyek az elismerés legfontosabb filozófiai aspektusai.

Az elismerés fogalmát sem a hétköznapiokban, sem a filozófiában nem definiálták kellő pontossággal. Az antik filozófiá-

ban az a (jogos) meggyőződés élt, hogy csakis az a személy él jó életet, akinek cselekedeteit a poliszon belül megbecsülés övezi. A skót morálfilozófusok szerint a nyilvános elismerés és a helytelenítés az a társadalmi mechanizmus, amely révén az erények elsajátíthatók. Kant a „tisztelet” fogalmát moráljának sarokkövévé tette, amely szerint a másik embert önmagában levő célnak kell tekintenünk. Hegel kivételével azonban senki sem tételezte az elismerés princípiumát etikájának alapjaként, az mindig más, fontosabbnak tekintett fogalmak árnyékában maradt.

Az elismeréssel kapcsolatos gondolkodásunk sajátos aszimmetriát mutat, mert a legtöbb esetben az elismerés hiányát jóval erőteljesebben érzékeljük, míg a jogos elismerést általában triviális tényként kezeljük. Honneth szerint a morális sértés és a megtagadott elismerés közötti viszony a következő módon ragadható meg: *a)* csak azok az élőlények sérülékenyek morálisan, akik képesek önmagukkal reflektív viszonyt létrehozni; *b)* az önmagunkhoz fűződő (pozitív) viszonyt csak más szubjektumok egyetértő és megerősítő reakciói révén tudjuk kialakítani és megőrizni; *c)* a morális sértések magukban hordozzák a személyes sérülés magvát, azaz a csalódást egy várakozásban, amelynek teljesülése egyébként az egyén saját identitásának feltételei közé tartozna. Az önmagunkhoz fűződő viszony különböző szintjei az önbizalom, az öntisztelet (vagy önmegbecsülés) és az önértéktudat fogalmaival írhatók le. A morális vagy pszichikai sértés *a)* a biztonság elrablása, *b)* az értékalkotás kompetenciájának kétségbevonása és *c)* a képességek elismerésének hiánya – értékesek vagyunk-e egy adott közösségben – szintjén jelenhet meg az em-

* Köszönöm Békés Verának és Silberer Verának, hogy kéziratukat a rendelkezésemre bocsátották. Megjelent a Polányiana tudományfilozófiai folyóiratban [2009, 18(1–2), 85–97, <http://www.polanyi.bme.hu/folyoirat/2009-01/2009-1-2-06-Kovacs.pdf>]. A Polányi Mihály Szabadalmi Filozófiai Társaság hozzájárulásával közölve.



A Kaiser Wilhelm Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie



Csoportkép a berlini évekből, Polányi az első sorban jobbról a negyedik

lített sorrendben csökkenő mértékű fokozatok szerint. A morális sérülések lehetségei törvényszerűen az emberi életformák interszubjektivitásából adódnak, az emberi érintkezések természetes velejárói. Az elismerés megtagadásának hangsúlyos tárgyalása mellett meg kell említenünk az *elismerés pozitív fajtáit*, melyek a következők lehetnek: *a) feltétel nélküli gondoskodás/szeretet, b) morális elfogadás, c) megbecsülés/szolidaritás/lojalitás*. A megbecsülést olyan morális teljesítmények válthatják ki, amelyek csak egy konkrét közösség keretei között értelmezhetők és kötelező érvénnyel rendelkeznek. Ebből adódik, hogy „a morális álláspont olyan perspektívának tekinthető, amely a szubjektumot a mindenkori interszubjektív viszonyok jellegétől függően különböző teljesítményekre kötelezi” (Honneth 1997: 163). Honneth megállapítja továbbá, hogy amennyiben „az elismerés az individuális képességek értékének megerősítésére irányul, akkor a szolidáris részvétel kölcsönös kötelességével van dolgunk, amely az adott értékközösség összes tagjára kiterjed. Itt az egymással való törődés olyan fajtáira kell gondolnunk, amelyekkel egy közös vállalkozás résztvevőiként tartozunk egymásnak” (Honneth 1997: 164). Az egyes elismerési szintek között természetes feszültségek alakulhatnak ki, és semmilyen elvi módszerrel nem rendelkezünk annak eldöntésére, hogy különböző kötődéseink közül melyik élvezzen elsőbbséget. A tudomány művelése, mint minden csoportos emberi tevékenység, közös vállalkozás, így résztvevői számára is rendkívüli jelentőséggel bír ezeknek a megfontolásoknak az érvényesülése vagy éppen azok hiánya.

Ha el akarjuk kerülni azt a pozitivistá tudományfilozófiai csapdát, hogy Polányit meg nem értett zseniként lássuk és láttas-

suk, akkor érdemes megvizsgálni, milyen konkrét körülmények között születtek jelentős felfedezései, továbbá, hogy ezek során az elismerés, illetve gyakran annak hiánya hogyan befolyásolta Polányi későbbi pályáját. Az alábbiakban három fontos kémiai felfedezését, az adszorpció elméletét, valamint a röntgenkristallográfiai és a reakciókinetikai vizsgálatait próbálom körbejárni, továbbá a kémia más területén elért eredményeivel és azok fogadtatásával összevetni.

Polányi adszorpció vizsgálatai

Polányi tudományos pályája közvetlenül az első világháború előtt indult. A háború ugyan némileg lassította a kibontakozását, de így is figyelemre méltó eredményeket ért el már egészen fiatalon. Kutatási témáinak már a kezdeteknél megfigyelhető sokszínűségéből a doktori disszertációja alapjául szolgáló, az adszorpció terén elért eredményei nemcsak hogy kiemelkedőek, de következetes egészet alkotnak későbbi munkáival együtt (Wigner & Hodgkin 2002: 23–35). Mint ismeretes, Polányi az adszorpciót jellemző adszorpció potenciált (ε) azon térfogat (ϕ) függvényének tekintette az $\varepsilon = f(\phi)$ képlet szerint, ahol ez a potenciál megnyilvánul (Wigner & Hodgkin 2002: 24). Maga az adszorpció potenciál kifejezés azonban nem Polányitól, hanem Euckentől származik (Polányi 1963: 1010, 1013). Polányi az összefüggés megállapításához nem végzett kísérleti munkát, de a modellje jól írta le a tapasztalatokat (Füstöss 2003: 107–109). Az értelmezéshez használt – az indukált dipólusok által kiváltott – többrétegű adszorpció fogalma akkoriban még nem volt ismert. A szakemberek nem is fogadták el azonnal, anél is inkább, mert a kor egyik nagy te-

kintélyű kutatója, Irving Langmuir az egyrétegű (monomolekuláris) adszorpció híve volt, és abban az időben az elektromos töltések irányította kölcsönhatások voltak a legelfogadottabbak. Márpedig az elektromos töltések közötti kölcsönhatások a töltések árnyékolása miatt nem terjedhetnek tovább egy rétegnél. Ha viszont kémiai kötések a felelősek az adszorpcióért, azok esetében is véges kölcsönhatások akadályoznak meg az egy rétegnél messzebb érvényesülő kölcsönhatásokat. Polányi idevágó eredményei az első világháború éveiben születtek, így nem ismerte Langmuir elméletét. Az indukált dipólusokat felhasználó értelmezését pedig Einstein és Nernst is elvetette (Füstöss 2003: 108). A kísérleti eredményekkel való jó egyezés bizonyításához idő kellett, amelyet részben Polányinak a saját laboratóriumában a húszas évek végén végzett kísérletei, részben pedig Berényi, illetve Brunauer kísérleti eredményei teremtettek meg. Az adszorpció magyarázatául szolgáló elmélet szabatos kidolgozása – Fritz Londonnal közösen – csak 1930-ban született meg.

Polányi közel 50 évvel az első adszorpcióval foglalkozó cikkének megjelenése után nézeteinek lassú elfogadására visszaemlékezve említi, hogy a Vilmos Császár Intézet fizikai kémiai és elektrokémiai részlegén (Kaiser Wilhelm Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie) Berlinben e tárgyban tartott előadását ugyan néhányan üdvözlözték, de Einstein és Fritz Haber kedvezőtlen véleménnyel volt arról, hogy elméletével szembeszállt az elfogadott nézetekkel (Polányi 1963: 1011). Mindazonáltal ez az előadás döntő fontosságú volt ahhoz, hogy Polányi később állást kapjon a fenti intézetben Fritz Haber meghívására (Scott & Moleski 2005: 67). Maga Polányi is elismerte, hogy valószínűleg nem



fogott volna hozzá egy ilyen átfogóan új elmélethez, ha jobban ismeri az adszorpcióval kapcsolatos akkori eredményeket (Polányi 1963: 1011). Fia, John C. Polányi apja kezdeti tudományos, majd a későbbi filozófiai tevékenységének első tapogatózása is amatőrként értékeli, amely csak lassan jutott el a professzionalizmusig (Polányi, J. C. 2003: 119).¹

Sokan és sokszor elemezték, milyen befolyást gyakorolt mindez Polányi gondolkodására (Beck 2003: 51; Füstöss 2003: 107). Bizonyosra vehető, hogy a fiatal kutatóként elszenvedett kudarc jelentősen befolyásolta a megismeréssel és a tudomány mint intézmény működésével kapcsolatos nézeteinek alakulását és későbbi pályamódosítását. Mindez közvetett, tudományfilozófiai állítások formájában is megjelenik Polányi életművében, mint a szívesen használt antropológiai példázatok sora, amelyekben azt bizonyítja – miként Békés Vera megfogalmazta –, hogy „egy közösség mindenkor szívesen és módszeresen örökösödik azon, hogy meggyőződés-rendszere stabil maradjon, és a lehetséges külső bírálattal szemben ellentámadással védekező manővereihez válogatott eszközök óriási készletével rendelkezik” (Békés 2008a: 145). Ez egybevág Thomas Kuhnnak a tudományos közösségekről írt nem túl hízelgő, de nem is alaptalan, éppen ezért gyakran bírált – az elfogadotthoz való ragaszkodásról mint „nyájszellem”-ről szóló – megállapításával (Fehér 1984: 310). Ugyancsak Kuhn jegyzi meg, hogy miután „egy tudományos elmélet paradigmává emelkedett, csak akkor nyilvánítják érvénytelennek, amikor már van egy helyettesítésre alkalmas, másik elmélet” (Kuhn 1984: 110). Márpedig elmélete kifejtésének idején Polányinak nem volt a kételkedőket minden szem-

pontból megnyugtató érvkészlete, a kísérleti bizonyítékokra pedig még várni kellett, valamint Polányi alábecsülte az elméletével szembeni ellenállást.²

Polányi adszorpciós elmélete kapcsán meg kell emlékeznünk néhány kevésbé méltányolt tényről is. Az ipari forradalom következtében a 19. században jelentős mennyiségű vasra és acélra volt szükség, amely magával vonta a köszén megnövekedett felhasználását és a belőle keletkező kátrány felhalmozódását (Landes 1986: 377–387). A köszénkátrány eleinte hulladéknak számított, később értékes vegyipari nyersanyaggá vált William Henry Perkin véletlen felfedezése nyomán (1856), amikor is a köszénkátrány felhasználásával előállított a később mauvéine-nek nevezett textil-színezéket (Garfield 2002). A mauvéine nyomán jelentős színezékipar alakult ki, amely az egész (szerves) vegyipar fejlődésére döntő hatást gyakorolt, ugyanis a színezékek gyártásakor olyan ismeretek fejlődtek ki, amelyek egy virágzó ipar alapjait teremtték meg. A kezdetekben a színezékipar súlypontja Anglia, Franciaország és kisebb mértékben Németország volt. Később Németország és Svájc ipari teljesítménye vált meghatározóvá, így Anglia és Franciaország elveszítette vezető szerepét. 1900-ra már Németország uralta a világpiac 90%-át, amit az is mutat, hogy az I. világháború idejére Németországban a vegyipar szerves ágazatában szerepelt a munkaerő és a beruházások jóval több, mint a fele (Landes 1986: 386). A háború utáni időszak nehézségei ellenére Németország meg tudta őrizni pozícióját, nem kis részben az I. G. Farbenindustrie vegyipari konglomerátumban koncentrálódott óriási ipari potenciálnak köszönhetően – fénykorában az I. G. Farben a világ negyedik legnagyobb vállalata a General Motors, a U. S. Steel és a Standard Oil után –, amelynek a II. világháború alakulására is döntő hatása volt (BuFaTa Chemie, 2007). Nem tekinthető esetleges döntésnek, hogy a háború befejezését követően a szövetségesek igyekeztek feldarabolni az I. G. Farbenindustriét (Ball 2002: 10).

A szerves vegyipar fenti sikerei nem jöhettek volna létre további jelentős akadémiai eredmények nélkül a természetes és szintetikus anyagok (indigó, hemin, klorofill, vitaminok, hormonok, antibiotikumok, szulfonamidok stb.) előállítása és új szintézismódszerek kidolgozása nélkül. Emil Fischer, Hans Meerwein, Otto Diels és Kurt Alder munkássága kiemelkedő jelentőségű ezeken a területeken. A sikerekkel együtt járt a vezető pozícióban levő szerves ké-

mikus kutatók szakmai és anyagi megerősödése, amely a náci idők alatt tovább folytatódott. Ennek következtében a vegyész (*Chemiker*) szó csaknem szinonim volt a szerves kémikussal (*Organiker*) és, miként Walther Jaenicke fizikai kémikus megjegyzi, egyúttal elméletellenesség (*Theoriefeindlichkeit*) jellemezte a korszak jelentős kutatóit. Az egyoldalú fejlődésnek számos következménye volt, így például az amerikai Josiah Willard Gibbsnek a háttérfelületek termodinamikáját tárgyaló, 1873-ban írt angol nyelvű könyvét csak jelentős késéssel fordította le németre Wilhelm Ostwald, és az szinte teljesen észrevétlenül maradt hosszú időn keresztül (Deichmann 2001: 509–510). Ilyen körülmények között nem meglepő, hogy Polányi új adszorpciós elmélete csak nehezen tudott utat törni Németországban, amely a kor vezető tudományos hatalma volt.

Polányi röntgenkrisztallográfiai eredményei

Az adszorpcióval kapcsolatos kutatásai közben Polányinak a feltételek ellehetetlenülése miatt el kellett hagynia Magyarországot. A számos egymást erősítő körülmény között meg kell említenünk, hogy az I. világháborút lezáró trianoni döntéssel ennyi szakembernek szűkké vált az összezsongorodott ország, valamint a kommun következtében a forradalmakban érintett (vagy annak vélt) zsidók és nem zsidók kevésbé voltak kíváncsiak. Polányi főnökének, Hevesy Györgynek is mennie kellett (Czeizel 2002: 105; Frank 2002: 124). Hol voltak már azok az idők, amikor Andrásy Gyula gróf a tiszaezlári per tetőfokán nem kevesebb, hanem még több zsidót szeretett volna Magyarországon látni... (Lendvai 2001: 330).

Polányi karlsruhei kitérője (1919–1920) után a berlini Vilmos Császár Intézet szálanyag-kémiai részlegén (Kaiser Wilhelm Institut für Faserstoffchemie) kapott állást, első munkája a cellulóz röntgenkrisztallográfiai vizsgálata volt. A röntgensugarak kémiai szerkezetvizsgálatra való alkalmazása meglehetősen új területnek számított ebben az időben. Az első fizikai Nobel-díjat kiérdemlő Wilhelm Conrad Röntgen 1896-ban számolt be a róla elnevezett sugárzásról, Max von Laue 1914-ben, William Henry Bragg és William Laurence Bragg pedig 1915-ben kaptak Nobel-díjat az eljárás elméletének kidolgozásáért és első gyakorlati eredményeikért.

Ez Polányi számára is új terület volt. Feladatuk kapta, hogy értelmezze a szál

¹ Érdemes volna megvizsgálni, miért és hogyan alakult ki az *amatőr* és *profí* szavak jelenlegi polarizált konnotációja, amely szerint az *amatőr* szót leginkább a „dilettáns”, a *profí* pedig a „szakértő” értelemben használjuk. Hozzáam lényegesen közelebb állnak az eredeti jelentések: *amatőr* az, aki kedvtelésből (etimológiailag: szeretetből), *profí* pedig az, aki valamit hivatásszerűen végez. Mindkét utóbbi jelentés értékes, ami nem mondható el a jelenlegi domináns értelmezésekről.

² Tanulságos mindezt összevetnünk Charles Darwin életpályájával és emberi-kutatói habitusával. Darwin orvosi és teológiai tanulmányokat folytatott, az előbbi soha sem fejezte be. Főművének (*A fajok eredete*) publikálásával közel húsz évet várt, részben azért, mert nagyon jól tudta, hogy milyen fogadtatásban lesz része az evolúcióról szóló művének. Ezt az időt javarészt adatgyűjtésre és -elemzésre használta fel, közben valószínűleg pszichoszomatikus eredetű betegségben esett át, amiből később, amikor már nem foglalkozott az evolúcióval, kigyógyult. A kreacionizmus jelenlegi, egyesült államokbeli népszerűsége és az a tény, hogy az életéről és munkájáról szóló 2009-es brit film (*Creation*) nem talált amerikai forgalmazót, jól mutatja, hogy Darwin joggal volt óvatos.

cellulóz röntgendiffraktogrammjában megmutatkozó, a már ismert vonalakon túl megjelenő, négy, egymásra merőleges helyzetben keletkező foltot (Bényei 2003: 95; Füstöss 2003: 109). Térletésének és matematikai hátterének köszönhetően néhány hét alatt megszületett a magyarázat, amely szerint párhuzamos kristályok véletlenszerű elhelyezkedéséről van szó egy adott tengely mentén. Polányi eredményeit az intézetigazgató Reginald Oliver Herzog kedvezően fogadta és W. Jancke-vel együtt közösen publikálták. A cellulóz elemicella-szerkezetének értelmezése már nehezebb feladat volt, és Polányi az akkori módszereket alkalmazva nem tudta eldönteni, hogy vajon a cellulózban található egységek két cellobióz-anhidridből állnak vagy egy végteleen hosszú lánc részei. [Nem csoda, ezt a kor tudományos fejlettsége még nem tette lehetővé, és a cellulóz különböző kristályos (I–IV) és amorf formáinak finomszerkezeti tanulmányozása a mai napig tart (Nishiyama *et al.* 2003; Sugiyama *et al.* 1991)]. Az eredményeiről tartott előadása heves visszatetszést keltett, és ez Polányit elbátortalanította a szérum-fibroin alaposabb tanulmányozásától (Polanyi 1962: 631). Negyven évvel korábban végzett röntgenkrisztallográfiai munkáira visszaemlékezve Polányi megállapította, hogy nem volt elegendő ismerete arról – nem ismerte Freudenbergnek saját előadásával közel egy időben megjelent cikkét (Scott & Moleski 2005: 76) –, hogy hatékonyabban érveljen a második (helytálló) megoldás mellett, azaz, hogy a cellulóz óriásmolekulákból áll.

Polányi nem tudott róla, hogy már jó ideje vita folyt a polimerek szerkezetéről. Hermann Staudinger, Hermann Mark, Kurt Meyer és Karl Freudenberg óriásmolekulának tekintette a polimereket, ugyanakkor számosan, így az intézetigazgató Herzog, Heinrich Wieland, valamint három tekintélyes Nobel-díjas, Wolfgang Ostwald, Richard Wüsttatter és Emil Fischer kis molekulák – intermolekuláris vonzóerők által összetartott – aggregátumainak vélte azokat. Ez utóbbi (téves) elképzelés azért volt olyan népszerű, mert a kolloidkémia és a koordinációs kémia fejlődése révén az elsődleges és másodlagos kémiai kötések („fő- és mellékegyértékek”) létén alapuló elméletek igen elterjedtek voltak. A helyzetet tovább nehezítette, hogy a (helyes) makromolekuláris elmélet hívei között is éles, olykor személyeskedéseket és bosszút

sem nélkülöző harc dúlt egészen 1937-ig arról, hogy vajon a makromolekulákat merev, nyújtott (Staudinger) vagy pedig összegombolyodott, rugalmas láncok (Mark, Meyer) alkotják³ (Deichmann 2001: 249–255).

Polányi röntgenkrisztallográfiai kutatásai további irányt vettek, amely során a fémek hidegmegmunkálásakor fellépő keményedést és a plasztikus folyás jelenségét írta le. Ezeket a munkáit gyorsan elismerték, a Nobel-díjas William Laurence Bragg visszaemlékezéseiben a legjelentősebbek között említi Polányi érdemeit ezen a területen (Füstöss 2003: 111). Ugyancsak



A Manchesteri Egyetem professzora

jelentős a Weissenberggel és Markkal együtt kidolgozott forgókristály-módszer, valamint a diszlokáció fogalma, amelyet Taylorral és Elammal párhuzamosan vezetett be (Bényei 2003: 97; Polanyi 1962: 636).

Polányi reakciókinetikai vizsgálatai

Röntgenkrisztallográfiai vizsgálatai (1920–1923) után Polányi a Fritz Haber vezette fizikai kémiai intézetben (Kaiser Wilhelm Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie) kapott vezetői állást (Scott & Moleski 2005c: 91). Ez lehetővé tette, hogy kiteljesítse adszorpcióval kapcsolatos kutatásait, és alkalmat adott kedvenc szakterületéhez, a kémiai reakciók vizsgálatához való visszatérésre, amely vizsgálódások a berlini és a manchesteri évein átívelő folytonossággal képviselték Polányi

kémiai munkásságának legfontosabb eredményeit (Burkhardt 1954: 456–459).

A fizikai kémia területén végzett kiterjedt tevékenységének kezdete Fritz Haberhez köthető, akitől a hideglángok vizsgálatát örökölte (Stoltzenberg 1998: 475, 507). Számosan elemezték eredményeit (Bényei 2007; Füstöss 2003; Keszei 2003; Wigner & Hodgkin 2002), amelyek közül a Henry Eyringgel párhuzamosan kidolgozott átmeneti állapotok (vagy aktivált komplexek) elmélete, valamint a Richard Ogg-gal és Meredith Evansszal közösen publikált, és a Nobel-díjas Dudley Herschbach által kiteljesített, úgynevezett „szigonymechanizmus” a legjelentősebbek. Utóbbiról még az apja teljesítményével kapcsolatban meglehetősen távolságtartó John C. Polanyi (Polanyi, J. C. 2003: 118–119) is elismerően nyilatkozik, és megállapítja, hogy Polányi Mihály önmagában ezért megérdemelte volna a Nobel-díjat (Silberer 2006: 339).

Az átmeneti állapotok elmélete Eyring és munkatársai 1942-ben írt könyve után is nehezen nyert teret, mert a benne alkalmazott kvantummechanikai és statisztikus mechanikai megfontolások akkor (és ma is) nehezen emészthetőnek bizonyultak a kémikusok számára, mert csak a múlt század ötvenes éveiben kerültek be az egyetemi tanrendbe (Keszei 2003: 71). Történetünk szempontjából tanulságos, hogy az Eyring egykori munkatársa, Keith J. Laidler által írt, a fizikai kémia történetét tárgyaló mű elfogultan mutatja be Polányi munkásságát (Inzelt 2003: 85). Ez az aszimmetria a mai napig fennáll: az Eyring munkáira kapott tudományos hivatkozások száma körülbelül kétszerese a Polányi műveire történő hivatkozásoknak (Bényei 2007: 31). Míg Eyring, ha a Nobel-díjat nem is, de a szintén igen tekintélyes Wolf-díjat 1980-ban átvehette, addig Polányinak nem ítélték meg a Nobel-díjat.⁴

Az átmeneti állapotok elméletének gyors elfogadásával kapcsolatos másik nehézség ezúttal is a hiányzó kísérleti adatokban rejtett (Keszei 2003: 71). Az első jelentős eredmények a piko- és méginkább a femtoszekundumok tartományába eső mole-

³ A *My time with X-rays and crystals* című írás idézett gondolatát saját fordításomban közlöm.

⁴ A kémikus végzettségű író, Vladimír Páral szarkasztikus regényében úgy jellemez egy „fúró” típusú kutatót, mint „aki napi tizenhat órát dolgozik olyan koncentrált figyelemmel, hogy a szék egyetlenegyszer sem recsszen meg alatta...” (Páral 1985: 232). Köszönöm Kele Zoltánnak, hogy a kedvemért elolvasta az általam korábban olvasott művet az idézet pontos helyének megállapítása érdekében.

⁵ Darwin esete mutatja, hogy egy „fúró” típusú kutató élete sem könnyű, ha rendkívüli horderejű felfedezésre bukkan.

³ Ez utóbbi a ma is elfogadott nézet.

⁴ A Wolf-díjat Polányi Mihály halála után alapították.



kuláris rezgések megfigyelésével születtek meg az 1970-es években éppen John C. Polanyi 1982-ben Wolf-, 1986-ban pedig Nobel-díjjal jutalmazott munkássága révén. A terület további fejlődése – a femtoszekundumos lézerek alkalmazásával – vezetett Ahmed H. Zewail 1993-as Wolf- és 1999-es Nobel-díjához. Kevés olyan tudományterület van, amelyik ilyen látványos fejlődést mondhat magáénak az alkalmazott kísérleti technikák vonatkozásában. A napjainkban alkalmazott módszerek, köztük a molekulásugár-ütköztetési módszer is természetesen jóval kifinomultabbak, mint amiről Polányi valaha is álmodhatott (Wigner & Hodgkin 2002: 28).

Tanulságok

Ha végigtekintünk Polányi legjelentősebb kémiai eredményein, akkor érdekes párhuzamokat figyelhetünk meg. Már viszonylag hamar beleütközött tudományterületeinek aktuális problémáiba, amelyek mindig határterületeket feszegettek és saját bőrén tapasztalta meg, amit Mary Douglas kulturális antropológus úgy jellemzett, hogy a határátlépés mindig a hatalom kihívását jelenti (Douglas 1966: 162). A hatalmat ebben az esetben a tudományos szaktekintélyek képviselik, függetlenül attól, hogy konkrét adminisztratív vagy csupán informális hatalommal rendelkeznek. Polányit mélyen foglalkoztatta, hogy melyek az eredményes felfedezés feltételei. Saját szavaival élve: „A felfedezéshez valójában a mesterségbeli tudáson túl valami olyasmire is szükség van, mint adottság annak a problémának a felismerésére, amely érett a megoldásra a saját eszközeinkkel; megfelelően fontos ahhoz, hogy saját erőforrásainkat teljes mértékben igénybe vegye és amely erőfeszítéseinkre érdemes.” (Polanyi 1962: 630).⁵ Tanulságos, hogy Polányinak



Angliában, 1933-ban

azokat az eredményeit ismerték el időben és súlyának megfelelően, amelyeket ő maga nem tartott nagyon fontosnak, és szinte egy-egy nagyobb kutatási téma „melléktermékeként” születtek, mint például a kristályok deformációja, a forgókristály-módszer, a diszlokáció, az elektrokémiai átlépési tényező értelmezése (Inzelt 2003: 79–85), valamint a kriptongyártás kidolgozása Bródy Imrével közösen (Palló 1996). A felsorolt eredmények a maguk nemében természetesen szintén fontosak, de nem voltak olyan forradalmi jelentőségűek, mint az adszorpcióval, a cellulóz makromolekuláris szerkezetével, illetve a reakciókinetikával kapcsolatos eredményei, és valószínűleg – tehetjük hozzá – a tudományos közösségnek éppen ezért volt könnyebb befogadni ezeket.

Polányi kutatási területeinek széles spektruma nem kedvezett eredményei megfele-

lő időben történő elismerésének, mert az emberek alapvetően nem kedvelik a polihisztorokat: nem hiszik el, hogy valaki ennyi mindenhez értsen, és nem késlekednek az amatőr (= dilettáns) jelzőt rásütni. Életrajzírói is említik, hogy Polányi addig ismeretlen területek felfedezésére való nyitottsága azzal az előnnyel járt, hogy számos korábbi problémára újszerűen tudott tekinteni, ugyanakkor az adott területen gyakran kevesebb időt töltött el, mint ami az alapos véleményalkotáshoz minden esetben elegendő lett volna: „többet vetett, mint amennyit aratott” (Scott & Moleski 2005d: 68). Észre kell vennünk ebben a mozzanatban az *önzetlenséget*: Polányi számos olyan eredményre jutott, amelyek teljes mértékű kiaknázását a jövő generációkra hagyta. Kutatási témáinak sokszínűsége még a hozzá közelállók is zavarba hozta: Wigner Jenő csak némi habozás után ajánlotta őt Nobel-díjra (Palló 2002: 296). Legendás szerénysége szintén hátráltatta elismerését (Marx 2002: 84; Polanyi 1962: 636; Wigner & Hodgkin 2002: 20).

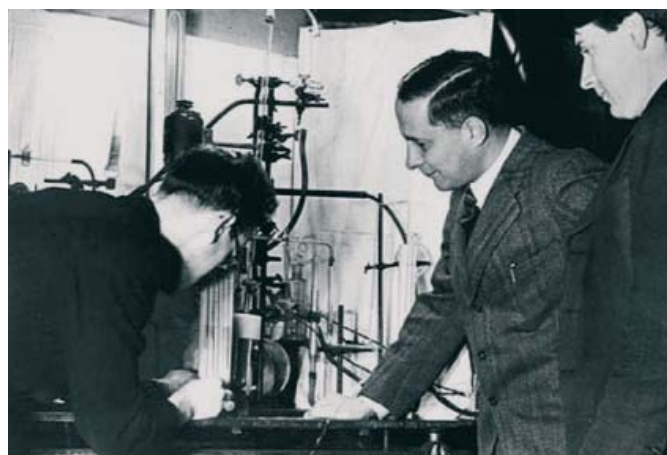
Lars Ernster (Ersnster László) szerint a kutatók alapvetően „fúró” vagy „ásó” típusúak. Az első kategóriába azok tartoznak, akik szinte egész életüket egy szűk területen töltik el, és ott „mélyfúrás” végezve vagy sikerül valamit felfedezniük, vagy sem.⁶ Az „ásó” típusúak gyakran változtatják kutatási területüket, és szerencsés esetben kiemelkedő eredményt érnek el (Hargittai 2004: 82, 199–201). Polányi egyértelműen az „ásó” típusú kutatók közé tartozik. Nem nehéz belátni, hogy az ilyen habitusú kutatók elismerése jóval nehezebb feladat, mint a „fúró” típusúaké.⁷

A díjak, így a túlértékelt és meglehetősen konzervatív Nobel-díj is általában a „fúró” típusú kutatókat jutalmazza. A Nobel-díj anomáliáiról számos esetet idézhetünk, így Moses Gomberg (Hargittai 2004: 33)

Manchester-i kollégákkal (Polányi balról a negyedik)



A híres kép Evansszal (Polányi jobbján)



vagy Lise Meitner díjának elmaradását (Hargittai 2004: 262–266) vagy Hevesy György tiszzeri jelölését, aki végül 20 év késéssel kapta meg Nobel-díját (Czeizel 2002: 106). Kései elégtétel Polányi számára, hogy Wolf- és Nobel-díjas tanítványok imponáló sorát mondhatja magáénak: Melvin E. Calvin (1961), Wigner Jenő (1963), Henry Eyring (1980), John C. Polanyi (1982, 1986).

Honneth elismeréssel kapcsolatos fogalmait használva Polányi megtagadott vagy megkésett elismerését az értékalkotás kompetenciájának kétségbevonása vagy a képességek elismerésének hiánya (értékesek vagyunk-e egy adott közösségben?) kategóriájába sorolhatjuk. Wigner visszaemlékezésében hangsúlyozza, hogy Polányi kiemelkedően tudatos reflektív viszonyt alakított ki saját magával szemben már fiatal korában (Békés 2008b: 17–24; Wigner & Hodgkin 2002: 20), ami fokozottan érzékeny és sérülékeny tette a fent említett, részben megtagadott vagy megkésett elismerés alapjául szolgáló morális sértések iránt. Élete végén némi keserűséggel tapasztalta, hogy tevékenységét nem érmeinek megfelelően kezelték (Czeizel 2006: 176).

Polányi egyik életrajzírója, Martin Moleski szerint Polányi nyughatatlan ember volt (Scott & Moleski 2005: vii). Állítását Polányi gyakori költözéseivel, utazásaival, vallásának és tudományterületeinek cseréjével támasztotta alá. A tárgyilagosság kedvéért meg kell jegyeznünk, hogy az országváltásokat érintő költözései nem önkéntes elhatározás következményei voltak, a tudományterületek közötti vándorlása pedig részben az elmaradt elismerésre adott válaszként is értelmezhető. Ugyanakkor Polányi hosszú életet élt. Egy másik, szintén hosszú életű alkotó, a kínai Csi Paj-si festőművész egyik képéhez fűzött versében írja, hogy „[a] hosszú élet a nyughatatlanság következménye” („Das lange Leben ist Rest der Unruhe”) (Enlin 1988: 49). Ebben a vonatkozásban érdekes párhuzam fedezhető fel kettejük gondolkodásmódjában és sejthető, hogy Polányi hosszú életéhez valóban hozzájárult a fent tárgyalt szellemi nyughatatlanság, amelynek anyai ágon megtaláljuk a gyökerét, és amely bizonyíthatóan számíthatott anyja elismerésére (Békés 2008b: 48).

Polányi történetének fenti szelete számos tanulság levonására alkalmas. Egy lehetséges következtetés így hangzik: a tehetséges emberek megbecsülése nem egyszerűen erkölcsi kérdés, hanem egy közösség önérdekének a felismerése, amennyiben a közösség elfogadja, hogy a kreatív

gondolkodókat elismernie és támogatnia kell, mert ezek az emberek tehetségük kibontakoztatása révén képesek lehetnek az őket segítő közösség felemelkedésében meghatározó szerepet játszani a kezdeti támogatást messze meghaladó mértékben. Tehetséges embereket pártfogolni tehát kifizetődő vállalkozás bármely közösség esetében. A Polányi-kutatók számára alighanem megválaszolhatatlan kérdés marad, hogy Polányi kémiai munkásságának megfelelő módon és időben történő elismerése hogyan befolyásolta volna későbbi pályáját.

IRODALOM

- Ball, P. (2002). *Stories of the invisible: a guided tour of molecules*. Oxford: Oxford University Press.
- Beck, M. (2003). A kémikus Polányi indulása és a tudományfilozófus Polányi gyökerei. *Polanyiana* 12 (1–2): 49–54.
- Békés, V. (2008a). Az etnográfiai eseteleiről az epiztemológiai kulcspéldázattól – és vissza. *Világosság* 48: 145–157.
- Békés, V. (2008b). A Polányi család és a pszichoanalízis. In Erős, F.; Lénárd, K.; Bókay, A. (Eds.), *Typus Budapestiensis – Tanulmányok a pszichoanalízis budapesti iskolájának történetéről és hatásáról* (pp. 15–52). Budapest: Thalassa Alapítvány.
- Bényei, A. (2003). Polányi Mihály kémikus munkássága mai szemmel – Találkozások. *Polanyiana* 12 (1–2): 91–98.
- Bényei, A. (2007). Polányi Mihály a reakciókinetika és a termodinamika kapcsolatáról. *Polanyiana* 16: 28–36.
- BuFaTa Chemie (Hrsg.) (2007). ...von Anilin bis Zwangsarbeit. *Der Weg eines Monopols durch die Geschichte. Zur Entstehung und Entwicklung der deutschen chemischen Industrie. Eine Dokumentation des Arbeitskreises I. G. Farben der Bundesfachtagung der Chemie-fachschaften*. 2. Auflage, online-Ausgabe (<http://www.bufata-chemie.de>). (2009. 11.3)
- Burkhardt, G. N. (1954). Schools of chemistry in Great Britain and Ireland XIII. The University of Manchester (Faculty of Science). *Journal of the Royal Institute of Chemistry* 78: 448–460.
- Czeizel, E. (2002). *Tudósok, gének, dilemmák. A magyar származású Nobel-díjasok családfaelemzése*. Budapest: Galenus Kiadó.
- Czeizel, E. (2006). *Tudósok, gének, tanulságok. A magyar természettudós géniusok családfaelemzése*. Budapest: Galenus Kiadó.
- Deichmann, U. (2001). *Flüchten, mitmachen, vergessen. Chemiker und Biochemiker in der NS-Zeit*. Weinheim: Wiley-VCH.
- Douglas, M. (1966). *Purity and danger. An analysis of the concepts of pollution and taboo*. London: Routledge.
- Enlin, Y. (1988). *Malerei von Qi Baishi*. Berlin: Staatliche Museen zu Berlin.
- Fehér, M. (1984). Utószó. In Kuhn, T. S., *A tudományos forradalmak szerkezete* (pp. 299–322). Budapest: Gondolat.
- Frank, T. (2002). Polányi Mihály Berlinben. *Polanyiana* 11 (1–2): 117–133.
- Füstöss, L. (2003). Polányi Mihály néhány eredménye a fizika oldaláról szemlélve. *Polanyiana* 12 (1–2): 105–116.
- Fukuyama, F. (1992). *The end of history and the last man*. New York: The Free Press.
- Fukuyama, F. (2007). *Bizalom. A társadalmi erények és a jólét megteremtése*. Budapest: Európa Könyvkiadó. [Eredeti kiadás: Fukuyama, F. (1995). *Trust: The social virtues and the creation of prosperity*. New York: Free Press.]
- Garfield, S. (2002). *Mauve: how one man invented a color that changed the world*. New York: W. W. Norton.
- Hargittai, I. (2004). *Út Stockholmra. Tudósok és Nobel-díjak*. Budapest: Galenus Kiadó.

- Honneth, A. (1996). *The struggle for recognition: the moral grammar of social conflicts*. Cambridge, MA: MIT Press. [Eredeti kiadás: Honneth, A. (1992). *Kampf um Anerkennung. Zur moralischen Grammatik sozialer Konflikte*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.]
- Honneth, A. (1997). Elismerés és morális kötelezettség. In Uő, *Elismerés és megvetés: tanulmányok a kritikai társadalomelmélet köréből* (pp. 151–165). Pécs: Jelenkor Kiadó.
- Inzelt, G. (2003). Egyetlen cikk elég a halhatatlansághoz avagy Polányi Mihály elektrokémiai kirándulásairól. *Polanyiana* 12 (1–2): 75–90.
- Keszei, E. (2003). Michael Polanyi's pioneering contribution to the most successful theory in chemical kinetics. *Polanyiana* 12 (1–2): 63–74.
- Kuhn, T. S. (1984). *A tudományos forradalmak szerkezete*. Budapest: Gondolat.
- Landes, D. S. (1986). *El az szabadult Prométheusz. Technológiai változások és ipari fejlődés Nyugat-Európában 1750-től napjainkig*. Budapest: Gondolat.
- Lendvai, P. (2001). *Magyarok. Kudarcok győztesei*. Budapest: Helikon Kiadó.
- Marx, Gy. (2002). *Wigner Jenő*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Némédi, D. (2006). *Harc az elismerésért*. http://www.nemedi.hu/harc_az_elismeres%E9s%E9rt.pdf. (2009. 11. 3.)
- Nishiyama, Y.; Sugiyama, J.; Chanzy, H.; Langan, P. (2003). Crystal structure and hydrogen bonding system in cellulose I_α, from synchrotron X-ray and neutron fiber diffraction. *Journal of the American Chemical Society* 125: 14300–14306.
- Palló, G. (1996). Polányi Mihály és a kriptonlámpa. *Fizikai Szemle* 46: 311–316.
- Palló, G. (2002). Kép a falon. A Wigner–Polányi kapcsolatot. *Fizikai Szemle* 52: 293–296.
- Páral, V. (1985). *A képzelet kínja*. Budapest: Európa Kiadó.
- Polányi, J. C. (2003). Michael Polanyi, the scientist. *Polanyiana* 12 (1–2): 117–121.
- Polanyi, M. (1962). My time with X-rays and crystals. In Ewald, P. P. (Ed.), *Fifty years of X-ray diffraction* (pp. 629–636). Utrecht: Oosthoek.
- Polanyi, M. (1963). The potential theory of adsorption. *Science* 141: 1010–1013.
- Polányi, M. (1994). *Személyes tudás. Úton egy posztkritikai filozófiához I–II*. Budapest: Atlantiszt.
- Scott, W. T.; Moleski, M. X. (2005). *Michael Polanyi: scientist and philosopher*. Oxford: University Press.
- Silberer, V. (2006). Tudományos kultúrába születünk. Beszélgetés John Polányival. *Természet Világa* 137: 338–340.
- Stoltzenberg, D. (1998). *Fritz Haber: Chemiker, Nobelpreisträger, Deutscher, Jude*. Weinheim: Wiley-VCH.
- Sugiyama, J.; Persson, J.; Chanzy, H. (1991). Combined infrared and electron-diffraction study of the polymorphism of native celluloses. *Macromolecules* 24: 2461–2466.
- Wigner, J.; Hodgkin, R. A. (2002). Polányi Mihály élete. 1891. március 12 – 1976. február 22. A Royal Society tagja (1944). *Polanyiana* 11 (1–2): 19–62.

ÖSSZEFOGLALÁS

Kovács Lajos: **Felismerés és elismerés a kémikus Polányi Mihály életében**

Polányi Mihály fontosabb kémiai eredményei (adszorpciós elmélet, a cellulóz röntgenkristallográfiás vizsgálata, a reakciókinetikában használt átmeneti állapotok elmélete és a szigonymechanizmus) megkésett elismerésének értelmezésében a Hegel és Honneth által használt „harc az elismerésért” fogalmat alkalmaztam. Értelmezésem szerint kulcsfontosságú eredményeinek megkésett elismerése vagy az elismerés megtagadása döntő szerepet játszott kutatási témáinak gyakori változtatásában és ismeretelméletének kialakításában.



Próder István

■ MMKM Vegyészeti Múzeuma

Magyar vonatkozású kémia- és vegyipar-történeti évfordulók

5 éve

2007 februárjában a Forte Fotokémiai Rt. végleg beszüntette működését. A termelés 1922-ben indult meg a váci Kodak-gyár néven alapított üzemben, ahol ekkor még csak fotopapírt állítottak elő. (A gyár neve 1947/1948-tól FORTE Fotokémiai Ipar Rt., majd FORTE Fotokémiai Ipar Vállalat.) A fekete-fehér filmeket, fotopapírokat és egyéb termékeket gyártó vállalat 2005-ben magántulajdonba került, majd a termelés megszüntetésére a piaci körülmények kedvezőtlen alakulása miatt került sor.

2007-ben adták át először a BME Vegyészmérnöki Tanácsa és a Varga József Alapítvány kuratóriuma, valamint a Paulik család támogatásával alapított Paulik Testvérek-díjat. A díjat azok a kutatók kaphatják, akik kiemelkedő termodinamikai kutatási eredményeket értek el. Az első díjazottak: *Liptay György* c. egyetemi tanár és *Simon Judit* c. egyetemi docens.

2007 márciusában kezdték építeni a komáromi biodízelüzemet. A beruházást végző Rossi Biofuel Zrt.-nek 25%-ban a Mol Nyrt. is tulajdonosa.

2007 áprilisában alakult meg a Magyar Bioetanol Szövetség (MBSZ). A szövetség egy szervezetben fogja össze a bioetanolgyártó, -forgalmazó, -alapanyagellátó és kereskedelmi, pénzügyi vállalkozásokat.

2007. április 24-én jegyezték be a Mol Energiakereskedő Kft.-t, amely gázkereskedői működési engedélyt kapott a Magyar Energia Hivaltól.

2007. július 9-én nyílt elsőként Bábolnán és Győrben olyan üzemanyag-töltő állomás, amely 85%-ban bioetanol tartalmú üzemanyagot forgalmaz.

2007 augusztusától termel a Nitrogénművek Zrt. új, nagy kapacitású salétromsav üzeme. Az Európában legnagyobb számító üzem kapacitása: 1500 t/nap. Az üzem a Grande Paroisse francia cég ún. kétnyomású technológiája alapján készült, $\text{NO}_x/\text{N}_2\text{O}$ véggázmentesítő rendszerét a német Uhde cég szállította. Az új üzem termelésbe lépésével a vállalat korábbi öt, korszerűtlen salétromsavgyártó vonalát leállította.

2007 augusztusában a Richter Gedeon Nyrt. és a hamburgi székhelyű Helm AG felvásárolták a Strathmann Biotec GmbH & Co. KG-t, a német Strathmann Dr. Detlef Strathmann Verwaltungs GmbH & Co. KG leányvállalatát. Az új vegyesvállalatban, amely a biotechnológia bakteriális ágára specializálódott korszerű üzem, valamint kutatási-fejlesztési laboratóriumi és félüzemi egységeket tartalmaz, a Richter 70%-os, a Helm 30%-os tulajdoni hányaddal rendelkezik.

2007 novemberében a Richter Gedeon Nyrt. bejelentette a lengyel Polpharma 99,6 százaléka és az orosz Akrihin 80,6 százaléka megszerzését. A társulá-

sokkal a Richter a kelet-közép-európai régió vezető gyógyszergyártója.

2007. december 18-án átadták Sarkadon a BioMa Magyarország Zrt. 1,7 milliárd forintos beruházásában felépült olajpréssüzemét, amely napi 180 tonna repce, illetve napraforgó feldolgozására alkalmas. A BioMa Magyarország Zrt. termékei alapanyagai a biodízelgyártásnak.

2007. május 17-én hunyt el Messmer András, az ELTE TTK Szerves Kémiai Tanoszkének címzetes egyetemi tanára, az MTA Központi Kémiai Kutató Intézet szerves szintetikus és reakciómechanizmus osztályának vezetője. Nyugdíjba vonulásakor a Biomolekuláris Kémiai Intézet tanácsadója. Úttörő szerepe volt az elméletileg megalapozott, kvantumkémiai elvekre épülő szerves kémia korszerű értelmezésének hazai elterjesztésében. Nemzetközileg elismert eredményeket ért el a heterociklusos vegyületek kémiája és a szénhidrátkémia területén.

2007. június 13-án hunyt el Pungor Ernő, az analitikai kémia nemzetközi hírnívvelője, az MTA tagja, a Budapesti Mű-

PUNGOR ERNŐ A VESZPRÉMI VEGYIPARI EGYESÜLET TANÁCSKÖZSÉGÉN





szaki és Gazdaságtudományi Egyetem professzora, a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány főigazgatója, 1990–1994 között tárca nélküli miniszter. *Schulek Elemér* professzor meghívására kezdte meg tudományos munkáját a Tudományegyetem Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszékén. Kutatásait a Veszprémi Vegyipari Egyetem Analitikai Kémia Tanszékén, majd a Budapesti Műszaki Egyetem Általános és Analitikai Kémia Tanszékén tanszékvezető professzorként folytatta. Érdeme, hogy meghonosította a műszeres analízis elektroanalitikai ágát és megteremtette a hazai elektroanalitikai műszergyártást. A Veszprémi Vegyipari Egyetemen analitikai kémiai iskolát alapított, melynek fő profilja az elektroanalitika, ezen belül az ionszelektív elektródok kutatása volt. Munkatársaival együtt bejelentett szabadalma alapján indult el Magyarországon, a világon elsőként, az ionszelektív elektródok gyártása. 1970-ben meghívást kapott a korábban *Erdey László* professzor által vezetett Analitikai Kémia Tanszék vezetésére a Budapesti Műszaki Egyetemen, melynek húsz éven át volt tanszékvezető professzora. Kiszélesítette kutatási területét az ionszelektív elektródok elmélete és új típusú szenzorok fejlesztése irányában. Elindította az áramló oldatos technikákat, bevezette a kemometriát az oktatásba és a kutatásba. Ezekben az években alapozta meg a magyar elektroanalitika nemzetközi elismertségét.

2007. augusztus 10-én hunyt el *Bérces Tibor*, az MTA rendes tagja, a szegedi József Attila Tudományegyetem c. egyetemi tanára, az MTA Kémiai Kutatóközpont reakciókinetikai osztályának vezetője. A kémiai reakciók kinetikájával, fotokémiai és fotofizikai folyamatokkal foglalkozott. Irányítása alatt korszerű kísérleti berendezéseket alakítottak ki. Munkásságát Állami-díjjal ismerték el.

2007. október 5-én hunyt el *Csurgai Lajos* vegyészmérnök, a Magyar Vegyipari Szövetség főtítkára. Szakterülete az elektrokémia, az elektrokémiai ipar volt. NIM iparági főmérnökként ezen a területen működött, majd az Országos Tervhivatalba került. Külföldi munkavégzés után nehézipari miniszterhelyettesként részt vett a gyógyszer-, növényvédőszer- és intermediergyártás fejlesztési programjának kidolgozásában. 1981-ben a müncheni kereskedelmi kirendeltség vezető tanácsosa, 1986-ban a Magyar Vegyipari

ri Egyesülés főtítkára. 1990-től az ekkor alakult Magyar Vegyipari Szövetség vezetői posztját töltötte be.

2007 novemberében hunyt el *Körtvélyes István* vegyészmérnök, a Borsodi Vegyi Kombinát (BorsodChem) egykori vezérigazgatója, volt vegyipari miniszterhelyettes. A Péti Nitrogénműveknél kez-



KÖRTVÉLYES ISTVÁN

dett dolgozni, majd a NIM nehézevegypari főmérnökeként a nitrogénműtrágya-ipar fejlesztésével foglalkozott. 1971-ben a Borsodi Vegyi Kombinát igazgatója, 1979-ben vezérigazgatója. 1981–1989 között a vegyipar irányításáért felelős miniszterhelyettes. 1993-ban a Hollóházi Porcelángyár válságmenedzsere. Munkássága a magyar vegyipar 1960-as években felgyorsult fejlődésének egyik meghatározó személyiségévé tette.

2007-ben hunyt el *Horváth Gyula* vegyész, a Gyógyszerkutató Intézet (IVAX) minőségügyi vezetője. A tömegspektrometriát a gyógyszerkutatás területén az elsők között alkalmazta Magyarországon vegyületek szerkezetének felderítésére. Hosszú időn át oktatott az ELTE-n és a BME-n tömegspektrometriát.

2007-ben hunyt el *Érszegi Andor*, a Mol Dunai Finomító egykori termelési főmérnöke. 25 évet töltött a Dunai Finomítónál a vállalat alapításától kezdődően nyugdíjazásáig. Munkája során termelési, termékforgalmazási szervezeteket hozott létre, világ színvonalú termékek előállításának, értékesítésének irányításában vett részt.

10 éve

2002. február 28-án a Tecnimont Budapest Rt. részvényeinek 100%-át megvásárolta a bécsi Pörner Ingenieurgesellschaft m.b.H. A cég technológiai, gépészeti, irányítástechnikai és elektromos terve-

zést végez főleg petrokémiai, gyógyszer- és élelmiszer-ipari, valamint energetikai területeken.

2002 márciusában a francia Sanofi-Synthelabo (ma: Sanofi-aventis) megállapodást írt alá az amerikai Bristol-Myers Squibb vállalattal, hogy megvásárolja az amerikai cég 99%-os tulajdonában levő Pharmavit Kft. veregyházi üzemét. A vásárlás a gyártóüzem eszközeire és a kutatási-fejlesztési részlegre terjedt ki.

2002. május 11-én az American Chemical Society 2001. évi elnöke, *Pavlaht Attila* Szent-Györgyi Albert-emléktáblát avatott a Szegedi Tudományegyetem Gyógyszerészeti Intézetének bejáratánál. Az amerikai kémikusok „mértőköd-programja”, amelynek keretében a táblát elhelyezték, azért született, hogy a közvélemény is tudomást szerezzen azokról a jelentős felfedezésekről, amelyeket a kémianak köszönhetünk.

2002. június 13-án *Somorjai Gábor*, a Kaliforniai Egyetem kémiaprofesszora „Nemzeti Díj a Tudományért” kitüntetést vett át *George W. Bush* amerikai elnöktől a Fehér Házban. Az Amerikai Kongresszus által 1959-ben alapított díj az egyik legmagasabb kitüntetés, amelyet amerikai tudós kaphat. *Somorjai* professzor kutatásai és felfedezései a felületkémia és a heterogén katalitikus folyamatok jobb megismerését segítik elő.

2002 első felében Mosonmagyaróváron megszüntették a timföldgyártást. A Magyaróvári Timföldgyár Magyarország első timföldgyára volt, amelyet 1933–1935 között a bernburgi (Németország) „Chemische Fabrik Dr. H. Wagner und Co.” timföldgyár berendezéseinek felhasználásával építettek fel.

2002. szeptember 5-én helyezték üzembe az ország első nagy teljesítményű szilárdtest-lézerét a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány Anyagtudományi és Technológiai Intézetében. A lézertechnológia segítségével megvalósítható például az emberi kéz érintése nélküli lézerrobotos hegesztés, amelynek végrehajtását ipari kamerával követik.

2002. szeptember 13-án Sósúton (Pest megye) felavatták a Mapei SpA. magyar leányvállalatának, a Mapei Kft.-nek első magyarországi gyártóüzemét. Az olaszországi Mapei SpA. a világ egyik legnagyobb építőipari ragasztóanyag-gyártója. A gyárépítés teljes beruházási költsége 1 milliárd Ft volt, a szárazhabarcskeverőüzem kapacitása 20 kt/év.

2002. szeptember 25-én helyezték el Tiszaújvárosban a Tiszai Vegyi Kombinát Ole-



fin-2 gyárának alapkövét. A több mint 100 milliárd Ft-os Petrolkémiai Fejlesztési Projekt legfontosabb eleme az új olefingyár felépítése volt, amely a TVK Rt. 2002. évi etiléntermelésének megduplázását eredményezte. A 250 ezer tonna kapacitású olefingyárat a német Linde céggel közösen valósították meg a 2002. április 30-án életbe lépett 160 millió eurós szerződés alapján.

2002-ben a Mol Rt. értékesítette a Nitrogénművek Rt.-ben levő 59,83%-os tulajdonrészét. A vevő a Tiszamenti Vegyiművek Rt. tulajdonosa, a Bige Holding Invest volt. Ugyanekkor a másik tulajdonos, a norvég Norsk Hydro is eladta részesedését.

2002. január 16-án hunyt el *Terplán Zénó* gépészmérnök, az MTA rendes tagja, a Miskolci Egyetem egyik alapító professzora. Oktató munkássága során alapítója és 40 éven át vezetője volt a Gép-elemek Tanszéknek. Számos tudományos-szakmai tisztsége mellett tagja volt az MTA Gép szerkezeti Bizottságának és a Tudomány- és Technikatörténeti Komplex Bizottságának.

2002. február 18-án hunyt el *Kőrös Endre* vegyész, akadémikus, az Eötvös Loránd Tudományegyetem és a Semmelweis Orvostudományi Egyetem egyetemi tanára. A komplexometria első hazai művelője volt. 1970-től legjelentősebb kutatásaival, az oszcilláló kémiai folyamatokkal foglalkozott. Az egyesült államokbeli tartózkodása során feltárt bromát-alapú oszcilláló rendszerek reakciósorát a szakirodalom Field-Kőrös-Noyes-mechanizmus néven tartja számon.

2002. szeptember 28-án hunyt el *Borossay József* vegyész, az ELTE Általános és Szervetlen Kémiai Tanszékének docense. Nevéhez fűződik az ELTE tömegspektrometriás kutatásainak elindítása. A gázanalitika terén levegőszennyezők, ipari gázok vizsgálatával foglalkozott. A tömegspektrometriát a gázkromatográfiás technikával kiegészítve környezetanalitikai laboratóriumot hozott létre. A Magyar Kémikusok Egyesülete Tömegspektroszkópiás Szakcsoportjának titkára, majd alelnöke volt.

2002-ben hunyt el *Kubik István* kémikus, az egykori Magyar Vegyiművek, majd a Szerves Vegyipari Kutatóintézet kutatója. Fotovegyszerek előállításával, heterociklikus vegyületek előállításának eljárásfejlesztésével foglalkozott.

2002-ben hunyt el *Harkay Ferenc* vegyész, a Budalakk Festék- és Műgyantagyártó Vállalat Kutató Laboratóriuma fizikai-

kémiai osztályának vezetője. Munkássága kolloidkémiai, lakk-, festékipari és korrózióvédelmi kutatásokhoz kapcsolódott. A BME-n elindítója volt a lakk-, festék- és gumiipari szakmérnökképzésnek. A Magyar Kémikusok Egyesületében elnöke volt a Lakk-festék Szakosztálynak, elnökségi tagja a Magyar Korróziós Szövetségnek.

15 éve

1997. február 17-én a BorsodChem Rt. és a Krems Chemie AG megalapították a BC-KC Formalin Kft.-t formalinüzem létesítésére. Az üzem termékét nagyrészt a BC Rt. MDI üzeme dolgozza fel.

1997 májusában kezdődött a maradékfeldolgozás komplex megvalósítása a Mol Rt. Dunai Finomítójában, Százhalombattán. A maradékfeldolgozás céljai közé tartozik a kénés, nehéz fűtőolajok gyártásának minimalizálása, a vákuumdesztillációs maradékok átalakítására szolgáló késleltetett kokszolózus, új kénkinyerő üzem, hidrogéngyár létesítése és a termékek továbbfeldolgozásával foglalkozó meglévő üzemek átalakítása.

1997. november 3-án rendezték meg először a kormány alapította Magyar Tudomány Napját, azon a napon, amikor gróf *Széchenyi István* megalapította a Magyar Tudományos Akadémiát.

1997 decemberében a Mol Rt. Dunai Finomítójában 3,4 Mrd Ft költséggel új benzinkerő rendszert helyeztek üzembe.

1997-ben egyesült a Béres Rt. tulajdonában levő szolnoki Pharmasol Rt. és az egri Pharmaprim Rt., az egyesült cég neve *Bellis Gyógyszer Kereskedelmi Rt.*

1997 végétől a Tiszamenti Vegyiművek Rt. új tulajdonosa a Bige Holding Kft.

1997-ben az EGIS Gyógyszergyár Rt. (ma: EGIS Gyógyszergyár Nyrt.) megvásárolta a SPOFA lengyel gyógyszerceget. A magyar cég 50% tulajdoni hányadnál kevesebbet, de az EGIS Rt. tulajdonosa, a francia Servier 50%-nál nagyobb részesedést szerzett.

1997-ben az EGIS Rt. tudományos, illetve termékfejlesztési tevékenység elismerésére díjat alapított (EGIS-díj).

1997 végére a Nitroil Vegyipari Termelő-Fejlesztő Rt. (Pétfürdő) részvényeit a Huntsman Corporation amerikai cég vásárolta meg.

1997-ben törzskönyvezték Magyarországon a Xalatan nevű, zöld hályog kezelésére szolgáló gyógyszert. Felfedezője *Bitó László*, a New Yorki Columbia Egye-

tem élettan-professzora, gyártója a Chinoi Rt.

1997. január 29-én hunyt el *Matolcsy Kálmán*, a Szerves Vegyipari Kutató Intézet igazgatóhelyettese, c. egyetemi tanár. Kémiai eljárások fejlesztésével, méret-növeléssel foglalkozott. Mind a kutatás, mind az oktatás területén végzett tevékenysége iránymutató volt munkatársai, tanítványai számára.

1997-ben hunyt el *Gombocz Zoltán* minisztériumi államtitkár, a ChemolimpeX, majd a Chemol Rt. vezérigazgatója, 1995-től a MOL-Chem Kft. ügyvezető igazgatója.

1997-ben hunyt el *Lipovetz Iván* kohómérnök, a BME Szervetlen Kémiai Tanszékének tudományos tanácsadója. 1941-ben Sopronban szerzett kohómérnöki oklevelet, majd *Proszty János* munkatársa lett és vele együtt került a BME-hez. Tudományos munkássága a korrózióvédelemhez és a szilikonkémiai kutatásokhoz kapcsolódott, ez utóbbiért Kossuth-díjban részesült.

20 éve

1992. június 31-én a Budapesti Vegyiművek részvénytársasággá alakult.

1992. július 19–24. között Budapesten rendezték meg a tizedik „Katalízis Világkongresszus”-t. A Budapesti Kongresszusi Központban 42 országból mintegy 1000 kutató vett részt a rendezvényen.

1992. november 17-én Százhalombattán a Mol Rt. Dunai Finomítójában felavatták a HDS-MHC és Claus-4. üzemeket. A HDS (Hydro-desulfurisation) és MHC (Mild Hydrocracking) üzemekben hidrogénezéssel kénmentesítik a katalitikus krakküzem alapanyagát. A kénmentesítés mellett hidrokrakkolás is lejátszódik. A melléktermékként keletkező kén-hidrogén a Claus-4. üzem alapanyaga. A berendezéseket az olasz NIGI cég szállította, a Claus-egységet a COM-PRIMO Amsterdamtól vásárolták. A létesítmények a motorhajtóanyagok kén-tartalmának csökkentésével jelentősen hozzájárulnak környezetünk védelméhez.

25 éve

1987 májusában új műanyag-alapanyaggyár (MDI, metilén-difenil-diizocianát) építését kezdték meg a Borsodi Vegyi Kombinátban (BorsodChem Zrt.). A beruházás költségét 3,9 milliárd Ft-ra tervezték.



1987. augusztus 12–21. között az elméleti szerves kémia kutatói és tudósai első világkongresszusukat tartották Budapesten.

1987 októberében új biokémiai üzemet hoztak létre a Somogy megyei Marcaliban. A gazdasági társaságként működő üzem a folyékony műtrágya felhasználási lehetőségét teremtette meg a Balaton Ny-i és DNy-i vízgyűjtő területén.

1987 októberében új injekcióüzem építését kezdték meg a Richter Gedeon Rt.-nél (Richter Gedeon Nyrt.).

1987. október 30-án avatták fel a Paksi Atomerőműben a IV. reaktorblokkot.

1987 decemberében készült el a DKV (Mol Nyrt. Dunai Finomító) új, központi gázfeldolgozó üze me. A létesítmény költsége 447 millió Ft volt, ebből 106 millió Ft világbanki hitel. Az évente 128 kt alapanyagot feldolgozó egységben cseppfolyós PB-gázt, különböző benzinkomponenseket, fűtőgázt és további feldolgozással ként állítanak elő.

1987 decemberében a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat és a Magyar Kémikusok Egyesülete Szent-Györgyi Albert-emlékérmét alapított, amelyet azok a középiskolai diákok és egyetemi hallgatók kaphatnak meg, akik az adott évben valamilyen nemzetközi kémiai versenyen első, második vagy harmadik helyezést értek el.

1987. március 6-án hunyt el Földi Zoltán akadémikus, vegyész-mérnök, gyógyszer-kémikus. 1917-től kezdve 62 éven át dolgozott a Chinoin Gyógyszergyárban. Nevéhez számos olyan gyógyszerkészítmény kapcsolódik, amely megalapozta a gyár hírnevét (papaverin szintézise, szulfonamidok, inzulin előállítása, penicillingyártás megszervezése).

1987. március 31-én hunyt el Vastagh Gábor vegyész-mérnök, az Országos Gyógy-

szerészeti Intézet igazgatója. Behatóan foglalkozott a vitaminokkal; jelentősek gyógyszer-analitikai vizsgálatai.

1987. szeptember 15-én hunyt el Domony András vegyész-mérnök, az Alumínium Alkalmazástechnikai Központ műszaki vezetője. Az alumínium felületvédelmével és alkalmazástechnikai korróziós kérdésekkel foglalkozott.

30 éve

1982 júniusában helyezték üzembe a Hungária Műanyagfeldolgozó Vállalat (Pannonplast Műanyagipari Nyrt.) debreceni gyáregységében a 20 kt/év kapacitású, kemény PVC-csőgyártó üzemet. A beruházás értéke 400 millió Ft volt.

1982. november 5-én adták át a TVK-ban a 600 millió Ft költséggel épített Biafol üzemet. Az üzem polipropilénből állít elő fóliaalapú csomagolástechnikai eszközöket.

1982. január 27-én hunyt el Gerecs Árpád vegyész-mérnök, akadémikus, egyetemi tanár. Kutatásai szénhidrát-kémiai kérdések megoldását segítették elő, hozzájárultak a gyógyszeripar fejlődéséhez. 1955-ben az ELTE Kémia Technológiai Tanszékének vezetője lett.

1982. december 8-án hunyt el László Antal vegyész-mérnök, egyetemi tanár. Nem-



LÁSZLÓ ANTAL

zetközi hírű művelője és egyik elismert rendszerbe foglalója volt a vegyész-mérnöki tudománynak. 1964–66 között a Veszprémi Vegyipari Egyetem (Pannon Egyetem) rektora volt.

40 éve

1972 februárjában kezdték meg a Tiszai Vegyi Kombinátban (TVK) az Olefinmű építését.

1972-ben a TVK-ban elkezdődött a 12 m széles polietilén fólia gyártása mezőgazdasági felhasználásra. Az évi 6000 t fólia gyártására létesített üzem 61,6 millió Ft-ba került.

1972-ben megindult a termelés a Péti Nitrogénművek (Nitrogénművek Zrt.) évi 10 millió db műtrágyacsomagoló polietilén zsák gyártására létesített üzemében.

1972-ben kezdett termelni a Péti Nitrogénműveknél a Rekonstrukció II. keretében létesített kettősműtrágya-üzem. Az üzem 20,5% N-tartalmú, 20,5% P₂O₅-tartalmú szemcsézett műtrágyát állított elő. (Az üzem később 34% N-tartalmú ammónium-nitrát műtrágyát termelt, majd 2010-ben leállították és azóta tartalék üzemként szerepel.)

1972-ben helyezték üzembe a Tiszamenti Vegyiműveknél a 200 kt/év kapacitású, kénalapon működő kénsavüzemet.

1972 novemberében a Budapesti Vegyiművek import hatóanyagból formált új zöld-ség-gyomirtó szert hozott forgalomba Olitref márkanéven. A gyár szakemberei később kidolgozták a szer hatóanyaga, a triflouralín gyártástechnológiáját is.

1972. február 28-án hunyt el Zechmeister László vegyész-mérnök, a budapesti Műegyetem, majd a pécsi egyetem tanára. Az 1930-as évek végétől a pasadenai egyetem tanáráként az USA-ban dolgozott. Jelentősek a karotinoidokkal és a cellulóz fokozatos lebontásával kapcsolatos kutatásai. A kromatográfiai módszerek alkalmazását korszerűsítette és széleskörűen kiterjesztette.

1972. március 25-én hunyt el Pacsu Jenő vegyész, egyetemi tanár. 1930-ban áttelepült az USA-ba, ahol a princetoni egyetemen a szerves kémia professzora lett. Szénhidrát- és textilkémiai kutatásokkal foglalkozott.

1972. július 23-án hunyt el Csajághy Gábor vegyész-mérnök, a Magyar Állami Földtani Intézet Vegyi Laboratóriumának vezetője. Gyógyvizek és gyógyiszapok elemzését végezte el.

1972. szeptember 2-án hunyt el Bognár János vegyész, a Miskolci Nehézipari Egye-



FÖLDI ZOLTÁN MUNKATÁRSAIVAL



tem 2. sz. Kémiai Tanszékének vezetője. Továbbfejlesztette az abszorpciós indikátorok elméletét.

1972. szeptember 16-án hunyt el *Náray-Szabó István* vegyész-mérnök, egyetemi tanár, akadémikus. Fizikai-kémiai, szerves kémiai, kristály-szerkezet-tani kutatásokkal foglalkozott. Kristálykémia c. könyvét magyar kiadása után angolul és oroszul, Szervetlen kémia I–III. c. könyvét németül és angolul is kiadták.

50 éve

1962. szeptember 19-én indult meg a „Barátság I” kőolajvezeték az orosz kőolaj szállítása.

1962-ben kezdett termelni a Borsodi Vegyi Kombinát 6000 t/év kapacitású PVC–I. üzeme.

1962. január 19-én hunyt el *Maucha Rezső* kémikus, hidrobiológus, limnológus. Mint kémikus továbbfejlesztette *Winkler Lajos* vízelemzési módszereit; helyszíni vizsgálatokra félmikro-módszereket dolgozott ki.

1962. január 20-án hunyt el *Buzágh Aladár* vegyész-mérnök, akadémikus, a ma-



BUZÁGH ALADÁR

gyar kolloidkémiai kutatás és oktatás megteremtője. Nevéhez fűződik az Ostwald–Buzágh-féle üledékszabály megállapítása és a szolstabilitás-kontinuitás elméletének kidolgozása.

1962. január 20-án hunyt el *Molnár Béla*, a Kőbányai Gyógyszerárugyár (Richter Gedeon Nyrt.) kutatóvegyésze. Gyógyszerkészítmények előállításának üzemi megvalósításával foglalkozott. Nevéhez fűződik a világon egyedülálló anaerob B₁₂-vitamin fermentációs eljárás kidolgozása.

1962. március 21-én hunyt el *Beke Dénes* szerves kémikus, a Műegyetem Szerves Kémiai Tanszékének tanszékvezetője.

Az alkaloidkémia területén ért el számottevő eredményeket.

60 éve

1952-ben került forgalomba az első hazai gyártású kenőolaj-minőségjavító adalék. Az M/A-4-1 jelű nafténszulfonsavas kalciumsó-adalékot dízelmotorolajokhoz használták.

1952. június 8-án indították meg a Tisza-menti Vegyiműveknél a piritbázisú kén-savgyár „A” üzembrészét.

1952. június 14-én a bánya és energiaügyi miniszter 100.383/1952. sz. alapítási határozata elrendelte a zalai Aszfaltgyár (Zalai Kőolajipari Vállalat elődje) létesítését. A beruházás célja a Nagylengyeli Kőolajtermelő Vállalat által termelt nyersolajból gázolaj, illetve bitumen előállítás volt.

1952. július 29-én kezdte meg működését az Inotai Alumíniumkohó (2006 januárjában leállították).

1952 augusztusában kezdődött meg a Hajdúsági Gyógyszergyárban (Biogal, majd 1995-től Teva Magyarország Zrt.) az üzemszerű termelés. Az üzem ekkor kezdett penicillin gyógyszeralapanyagot gyártani.

1952. február 23-án hunyt el *Gróh Gyula* vegyész, egyetemi tanár, akadémikus. Számos kémiai tankönyvet írt, fehérjekutatással, reakciókinetikai, elektrokémiai vizsgálatokkal foglalkozott.



GRÓH GYULA

1952. november 25-én hunyt el *Vuk Mihály* vegyész, egyetemi tanár. Jelenős eredményeket ért el a szerves kémia, élelmiszer-kémia területén.

70 éve

1942-ben kezdte meg a Honvédelmi Minisztérium által alapított Magyar Olaj

(MOLAJ) Rt. a szőnyi kőolaj-feldolgozó gyár építését.

1942-ben Diósgyőrben a Chinoin telepet hozott létre, hogy *Földi Zoltán* és *Kőnig Rezső* eljárása alapján a papaveringyártáshoz szükséges pirokatechint állítsanak elő a diósgyőri üzemek barnaszén kátrányvizéből.

1942. március 6-án hunyt el *Ekkert László* gyógyszerész. Szerves vegyületek bromatometriás meghatározásával foglalkozott.

1942. május 15-én hunyt el *Szarvasy Imre* vegyész-mérnök, a Műegyetemen 1905-ben alapított Elektrokémiai Tanszék első professzora. Jelentősek elektrokémiai tanulmányai, valamint az erdélyi metángáz kémiai hasznosítására folytatott kísérletei.

75 éve

1937 februárjában tarták fel az első, iparilag jelentős földgáz- és kőolajlelőhelyet Lispe mellett, Budafapuszta környékén.

1937. április 9-én hunyt el *Bém László* élelmiszervegyész. 1891-től Budapest Főváros Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézeténél dolgozott, 1911–1929 között mint igazgató. Tevékeny szerepet vállalt az élelmiszer-hamisítás elleni küzdelemben. Különösen sokat foglalkozott a tej- és tejtermékek vizsgálatával. A Magyar Tejipar c. folyóirat felelős szerkesztője volt haláláig.

1937. július 8-án hunyt el *Reichert Róbert* mineralógus. A tudományegyetemen szerzett tanári oklevelet. Mineralógiai, kristálytani és közettani értekezésein kívül a Természettudományi Társulat kiadásában jelent meg „Ásványhatározó” c. könyve (társszerzők: *Zeller Tibor* és *Koch Sándor*).

1937. augusztus 25-én hunyt el *Rhorer László* orvos, fizikus, röntgenológus, egyetemi tanár. Jelentősek az oldatokra, a röntgensugarakkal szemben való szenzibilizációra, röntgenspektrográfiára, a frakcionált besugárzásra vonatkozó kutatásai és tankönyvei.

80 éve

1932-ben különítette el *Szent-Györgyi Albert* paprika présnedvéből a C-vitamint nagyobb mennyiségben. Ugyanebben az évben igazolta az akkor még „hexuronsav”-nak nevezett vegyület és a C-vitamin azonosságát.

1932-ben a Chinoinban *Földi Zoltán* és



munkatársai megoldották a papaverin szintézisét és üzemi előállítását.

1932. június 7-én hunyt el Petrik Lajos, a budapesti Állami Felső Ipariskola kémiai technológia tanára, 1907-től az iskola igazgatója. Kerámiakutatásokkal foglalkozott.

90 éve

1922-ben kezdték meg Balló Rudolf irányításával az Isola Művekben a nagyméretű műanyag idomdarabok sajtózási technológiájának kidolgozását.

1922-ben a Magyar Ruggyantaárugyárban a cordfonalak felhasználásával megkezdődött a „Cordatic” márkájú gumiabroncsok gyártása.

1922. március 6-án került sor Peremartonban az Ipari Robbanóanyaggyár ünnepélyes alapkövetételére (Peremartoni Vegyipari Vállalat, ma: Peremartoni Fertilizers Műtrágyagyártó Kft.).

1922. november 1-jén volt a Porcelán-Kőedény- és Kályhagyár Rt. alakuló ülése. Ez a gyár volt a „Gránit” Csiszolókorong- és Edénygyár jogelődje, amely 2003-ban véglegesen bezárt.

1922. május 11-én született Nyilasi János vegyész, az ELTE Általános Kémiai Tanszékének professzora. Komplexkémiai kutatásokkal foglalkozott.

100 éve

1912-ben az Állatorvosi Főiskola járványtani laboratóriumát Phylaxia néven válalattá alakították át. Ebben a laboratóriumban világviszonylatban is elsőként foglalkoztak a sertéspestis elleni szérum előállításával (ma: PHYLAXIA 1912. Holding Nyrt.)

1912-ben Debrecenben megalapították a Rex Gyógyszervegyészeti Gyárat. Jogutódja a Debreceni Gyógyszergyár lett, amely 1960-ban egyesült a Hajdúsági Gyógyszergyárral, BIOGAL néven (ma: Teva Magyarország Zrt.).

1912. július 7-én a képviselőház törvényjavaslatot fogadott el, hogy Debrecenben és Pozsonyban fokozatos fejlesztés mellett tudományegyetemet alapítsanak. A törvény mint az 1912. évi 36. törvénycikk jelent meg az Országos Törvénytárban. A pozsonyi egyetemet az 1921. évi 25. törvénycikk Pécsre helyezte át.

1912. március 8-án hunyt el Loczka József, a Magyar Nemzeti Múzeum ásványtárának vegyésze, majd laboratóriumának vezetője. Számos ásvány és sok régészeti tárgy vegyelemzése mellett az ásvá-

nyok kémiai szerkezetének megállapításával is foglalkozott.

110 éve

1902. január 16-án avatták a budapesti Műegyetemen az első műszaki doktort Ziehlinski Szilárd személyében.

1902. január 27-én helyezték üzembe a Hungária Vegyiművek zsolnai gyártelepén Magyarország első kontakt rendszerű kénsavgyárát.

1902-ben alakult meg a Vegyészeti Gyárosok Országos Szövetsége.

1902. október 27-én született Erdey-Grúz Tibor vegyész, az MTA főtitkára, később elnöke, egyetemi tanár, volt felsőoktatási, majd oktatásügyi miniszter, a magyar elektrokémiai iskola megteremtője. Jelentős szerepe volt az egyetemi oktatási reformok kidolgozásában, valamint az akadémiai kutatóhálózat létre-



ERDEYGRÚZ TIBOR

hozásában. Kiemelkedő kutatási eredményeket ért el a hidrogén-túlfeszültség értelmezése, az elektrolitikus fémleválás, fémek kristályok elektrolitikus növesztése, fémek anódos oldódása, az ionvándorlás jelenségeinek vizsgálata terén. Munkásságáért kétszer részesült Kossuth-díjban (1950, 1956). Könyvei a fizikai kémia oktatásának alapvető műveivé váltak, többek között: Elméleti fizikai kémia I–III. (Schay Gézával, Bp., 1952, 1954, 1962), Fizikai kémiai praktikum I–II. (Proszt Jánossal, Bp., 1965), Elektrodfolyamatok kinetikája, Bp., 1969., A fizikai kémia alapjai, Bp., 1972.

1902. március 12-én született Bartha Lajos vegyész-mérnök, a hazai timföldipar egyik megalapítója. A Mosonmagyaróvári Timföldgyárnak 1934-től főmérnöke, 1941–54 között igazgatója volt. Irányítása alatt kezdődött meg az Almásfüzitői Timföldgyár létesítése is.

1902. december 12-én született Bruckner Zoltán vegyész-mérnök, a Hungária Gumi- és Vegyipari Rt. igazgatója. Zemplén Géza munkatársaként részt vett a szénhidrátok szerkezetének kutatásában. A későbbiekben a Gumiipari Kutató Intézet igazgatója volt.

120 éve

1892-ben kezdődött meg a termelés a Hungária Műtrágya, Kénsav- és Vegyipari Rt. műtrágyagyárában. A részvénytársaságot 1890-ben alapították Magyar Általános Kénsav-, Műtrágya- és Vegyipari Rt. néven. A névváltozásra a termelés megindulásának évében, 1892-ben került sor. Mezőgazdaságunk műtrágyafogyasztása korábban egészen csekély volt, ezért szükségessé vált egy szuperfoszfátgyár létesítése. A növekvő műtrágyatermelés több kénsavat igényelt. Az 1890-es években kezdődő és egyre fokozódó műtrágya-felhasználás, valamint az osztrák konkurencia elleni küzdelem nagyipari fejlődést eredményezett Magyarországon is. A szükséges kénsavat a szomszoki (ma: Szlovákia) kénkovand (pirit) feldolgozásával állították elő.

1892. január 5-én alakult meg a Királyi Magyar Természettudományi Társulat „Chemia-ásványtani” szakosztálya. Elnökökké Than Károly és Szabó József egyetemi tanárokat, alelnökökké Wartha Vince műegyetemi tanárt és Schmidt Sándor egyetemi tanárt, jegyzővé Ilosvay Lajos műegyetemi tanárt választották.

1892. január 9-én született Knapp Oszkár vegyész-mérnök. Az üveg- és kerámiatechnológia egyik legnevesebb magyar szakértője volt.

1892. január 25-én hunyt el Berde Áron kolozsvári egyetemi tanár, akadémikus. J. Adolph Stöckhardt „Die Schule der Chemie” könyvét 1849-ben lefordította és „A chemia iskolája” címen adta közre.

1892. február 6-án született Proszt János vegyész, akadémikus, egyetemi tanár. Pályáját Buchböck Gusztáv mellett kezdte, majd 1913-ban egyéves berlini ösztöndíjat nyert el. Az I. világháborúban négy évig a fronton volt, 1924–34 között a Soproni Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskola Vegytani Tanszékének tanára. 1934-ben a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karán tanár, majd 1948-tól nyugdíjazásáig az ekkor már Budapesti Műszaki Egyetemen tanszék-



PROSZTY JÁNOS

vezető professzor. Tudományos kutatásai során az elektrokinetikus jelenségekkel és a szilikonok előállításával foglalkozott. A szilikonok kutatása terén elért eredményeiért munkatársaival, *Lipovetz Ivánnal* és *Nagy Józseffel* együtt 1953-ban Kossuth-díjat kapott. Úttörője volt a hazai polarográfiai kutatásnak. Társ szerzője volt a „Fizikai kémiai praktikum” (Erdey-Grúz Tiborral, 1934, 1965) és az „Általános és szervetlen kémia” (Lengyel Bélával, Szarvas Pállal, 1954) c. műveknek. Tudománytörténeti munkáiban feltárta a 18. századi selmecbányai kémiakutatás eredményeit. „A selmeci Bányászati Akadémia, mint a kémiai tudományos kutatás bölcsője hazánkban” (Sopron, 1938) c. könyve a kémiatörténet kutatás pótolhatatlan forrásmunkája. Tudományos kutatásai mellett sokat tett a várpalotai Vegyészeti Múzeum létesítéséért, majd gyűjteményeinek gyarapításáért.

1892. július 5-én hunyt el *Nendtvich Károly* orvos, akadémikus, a József Ipartanoda, a Későbbi Műegyetem első kémiaprofesszora. 1848-ig a pesti tudományegyetem Kémiai Intézetét vezette, ahol 1848. április 4-én ő tartotta az első magyar nyelvű kémiai egyetemi előadást.
1892. július 8-án született *Loczka Alajos* egyetemi tanár. A kémia magyar nyelvű didaktikai irodalmával foglalkozott.

125 éve

- 1887-ben Kolozsvárott vegykísérleti állomást hoztak létre, amelynek feladata elsősorban a növénytermelés, állattenyésztés és gazdasági iparműveletek kémiai ellenőrzése volt.
1887. január 5-én hunyt el *Herbich Ferenc* geológus, egyetemi tanár. Különböző erdélyi bányáknál dolgozott, majd 1869-ben az Erdélyi Múzeumhoz került. 1879-ig a kolozsvári egyetemen adott elő. Szá-

mos értekezése jelent meg Erdély bar-naszéntelegeiről, a vargyasi vasbányáról, Borszék geológiai viszonyairól.

1887. június 29-én született *Lipták Pál* gyógyszerész, egyetemi tanár. A budapesti egyetemen 1940-től volt a gyógyszerismeret tanára. Alapító tagja, majd főtitkára volt a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaságnak, 1925-től 1947-ig a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság Értesítőjének szerkesztője volt.

150 éve

1862. január 2-án jelent meg a „Gyógyszerészeti Hetilap” első száma. Ezzel tudományos folyóirat-kiadásunk jelentős szaklappal gyarapodott, mert így az orvosok mellett a gyógyszerészek is saját lapot indítottak. Kiadó szerkesztője *Schedy Sándor* gyógyszerész volt. Már a lap első száma is közölt kémiai tárgyú cikket: *Than Károly* „Az elméleti vegytan feladatáról és jelen állapotáról” című írását. A lapot később az Országos Gyógyszerész Egyesület vette át.

- 1862-ben kezdett termelni hazánk első műtrágyagyára, az óbudai Festetich-féle „guanógyár”.

- 1862-ben hazánkban *Than Károly* használta először a spektroszkópot, megállapította, hogy a tölgyfa hamujában spektroszkópián kimutatható a rubídium.



SPEKTROSKÓP A VEGYÉSZETI MÚZEUM GYŰJTEMÉNYÉBŐL

A következő évben a Budapesti Szemlében „A Nap és izzótestek színe” c. írásában a színeképlemezés új lehetőségeit ismertette.

1862. október 12-én született *Udránszky László*, a kolozsvári, majd a budapesti egyetem élettanprofesszora. Oktatói munkája mellett a mezőgazdasági kémia analitikai problémáival, többek között alkoholok, szénhidrátok vizsgálatával is foglalkozott, elemzésükre új módszereket dolgozott ki.

175 éve

- 1837-ben a kolozsvári régi jezsuita kollégiumból kialakított Orvos-sebészeti Inté-

zetben felállították a Kémiai és Botanikai Tanszéket *Joó István* orvos vezetésével.

- 1837-ben *Tognio Lajos* orvos, a pesti egyetem gyógyszer-tanára 16 ásványvizünkben mutatta ki a jód jelenlétét. Eredményeit 1843-ban megjelent könyvében, a „Néhány szó Magyarhon ásványvizeiről” című munkájában tette közzé.

- 1837-ben *Zarzetzky József* Pesten, a Terézvárosban levő Bárány úti házában gyufagyártó üzemet létesített, ahol mártógyufát és dörzsgyufát állítottak elő.

1837. február 5-én született idősebb *Kerpely Antal* bányamérnök, a selmecbányai vaskohásztani tanszék első professzora és tanszékvezetője. Korszerű gyakorlati oktatási szaktárgyakat vezetett be az akadémián, részt vett vasgyarak tervezésében és felépítésében (Vajdahunyad).

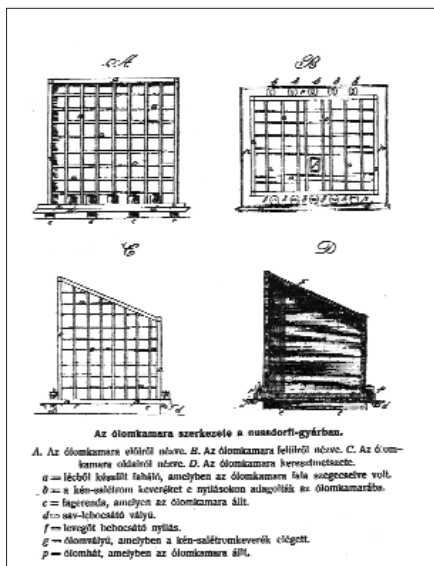
1837. augusztus 15-én született *Farbaky István*, a Selmecbányai Bányászati Akadémia géptanprofesszora. Tanártársával, *Schenek István* kémiaprofesszorral 1882–1885 között közvilágításra alkalmas ólomakkumulátort készített. A selmecbányai Bányagazgatóságon, majd a bécsi Operaházban az általuk tervezett akkumulátorokkal világítottak.

200 éve

- 1812-ben hunyt el *Batthyány Tivadar*, Magyarország első vegyi gyárának alapítója. Hazánkban a 18. század végén a vegyi termékek nagyobb arányú gyártásának kezdetei az egykor Vas vármegyei városkához, Borostyánkőhöz (Bernstein, Ausztria) kapcsolódnak. A településhez tartozó vár 1644–1864 között a *Batthyány* grófi család tulajdona volt. Az itteni nyersanyagforrások adta lehetőségek és *Batthyány Tivadar* műszaki érdeklődése a környéken ipari fejlődést indított meg. Az 1831-es „Közhasznú Esmeretek Tára” lexikon Borostyánkőről az alábbiakat írja: „A várhoz közel esik ugyan azon mezőváros..., ahol két bődöskőbánya, gálicshuták, rézolvastók ’s egyéb érczműhelyek találtnak. Ezelőtt gróf *Batthyány Theodor* ösztönére itt szép szorgalom többféle fabrikák üzésében virágzott.” A gróf halála után azonban a gyár tovább már nem működött.

225 éve

- 1787-ben *Schrottenbach Lipót* nagyszombati gyógyszerész privilégiumot kért ólomkamrás kénsavgyártási eljárására.



SCHROTTENBACH LIPÓT ÓLOMKAMRÁJA

Később Bécsben építette fel a gyárat, amelyet a bécsi kincstár megvásárolt. Itt létesült a ma is működő nuszdorfi gyár, Ausztria egyik legjelentősebb vegyi gyára.

250 éve

1762-ben született Kováts Mihály tanár, orvos. Egy ideig tanárkodott, majd orvosi diplomát szerzett. Tudását német és holland egyetemeken bővítette, végül Pesten lett orvos. Országosan ismertté kémia tárgyú könyvei tették. 1807–1808-ban megjelent könyve, a „Chemia vagy természettitka” F. A. C. Green „Grundriss der Chemie” című, 1796-ban megjelent munkájának fordítása alapján ké-



KOVÁTS MIHÁLY KÖNYVÉNEK CÍMLAPJA

szült. Ez az első olyan könyv, amely az egész korabeli kémiát magyar nyelven, szakmailag helyesen tárgyalja. Kováts Mihály nagy érdeme, hogy sokat tett a magyar kémiai szaknyelvért, bebizonyította, hogy a kémia magyarul is tárgyalható. Későbbi munkája, az 1822-ben kiadott kilencnyelvű ásványtan szótára volt a legnagyobb hatással a magyar kémiai szakkifejezések kialakulására.

Laboratóriumból az Internetre, a világhálóról a valós világba Újra találkoztak a kutató bloggerek

A kutató bloggerek ismét kiléptek a virtuális térből, és a Kutatók Éjszakáján összegyűltek a Kutatók a Neten 2011 – II. Kutatói Blog és Weboldal Találkozón, Budapesten.

A NanoTudományok Nemzetközi Közössége (The International NanoScience Community – Nanopaprika.eu) szervezésében megvalósuló kötetlen eszmecserén lehetőség nyílt a szakmai kapcsolatok erősítésére és a valós, élő találkozásra az internetes naplók, weboldalak olvasóival. Nem titkolt cél volt, hogy a kutatók által írt blogok még több emberhez jussanak el e figyelemfelkeltő rendezvénynek köszönhetően.

Pilbáth Aranka, az egyik szervező bevezetője után Kóczy Á. László mutatta be játékelmélet-blogját (koczy.blog.hu). „Az élet nem játék, mondjuk. Ennek ellenére a konfliktusok modellezésével foglalkozó játékelmélet az élet igen sok területén alkalmazható – legyen szó egy tengeren túlról importált autó drága honosításáról, vesetranszplantációról, meghökkenítő politikai ajánlatokról vagy elszúrt Forma-1-es versenysztratégiáról. Mi is a játékelmélet, hol és hová tart, hogyan fogjon hozzá egy fiatal kutató – egyáltalán mit csinál egy elméleti kutató? Ezek a blog fő témái, olvasmányos, ismeretterjesztő stílusban” – hallhattuk az előadótól.

Az amerikai egyetemeken kutató Bognár Gergely (bioetikablog.hu) a bioetikai, orvosi etikai kérdéseket, illetve a biotechnológia fejlődése és az éghajlatváltozás által felvetett problémákat boncolgató internetes naplóját mutatta be.

A Banyakonyha (banyakonyha.blogspot.com) rejtelmektől hallhatott a közönség Grósz Veronikától és Komlai Krisztinától. A vegyészhallgatók célja a műszaki és természettudományok vicces oldalának és a tudományos világ érdekességeinek bemutatása.

Mizser Attila a csillagászati hírportál (hirek.csillagaszat.hu) céljait foglalta össze: „A csillagászat iránt érdeklődők számára szakmailag hiteles módon számoljon be az asztronómia világának legfrissebb eredményeiről.”

Az MTA Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutatóintézet által középiskolásoknak szervezett nyári kutatótáborok hangulatát idézte Daróczi Csaba Sándor (alag3.mfa.kfki.hu/mfa/nyariiskola). Az általa szerkesztett, természettudományos táborozást támogató honlap a diá-

kokat segíti a kutatóintézeti munkára való önálló felkészülésben, és az utólagos kapcsolattartásban is fontos szerepe van.

Az „alkalmazott matematikáról mindenkinek” jelmonddal indult útjára a hosszú évek óta sikeres Nemlineáris Blog (nemlinearis.blog.hu).

Varga Máté és biológus barátai a Kritikus Biomasszában (criticalbiomass.freeblog.hu) megmondják a véleményüket mindenféle biológiai kapcsolatos témáról.

A műszaki értelmiség honlapját, híroldalát (www.muszakiak.hu) Bödör Tamás alapító mutatta be.

Kutszegi Nóra a Nil Noceréről – Az Orvos Lapjáról (www.nilnocere.hu), a hírekben, interjúkban és oktatási anyagokban gazdag, orvostársadalom számára készülő weboldallal beszélt.

Cserti Józseftől megtudtuk, hogy Az atomoktól a csillagokig (atomcsill.elte.hu) weboldal egy immár hetedik évébe lépő, nagy sikerű előadás-sorozathoz kapcsolódik, amelyet az ELTE TTK Fizikai Intézetének oktatói tartanak saját legfrissebb kutatási eredményeikről és a modern fizika más aktuális területeiről középiskolás diákok és más érdeklődők számára.

A Györfi András által bemutatott Hírnök az Élettudományokban (www.mrn.hu) biológusok számára készülő szakportál, az Online Pszichológia (www.onlinepszichologia.hu) pedig a szakemberekhez és az érdeklődőkhöz juttatja el a legfrissebb híreket, ajánlókat, és teret biztosít a pszichológusok bemutatkozásának is.

A rendezvénynek három támogató blog-partnere is volt, amelyek gazdái ezen az estén máshol népszerűsítették a tudományokat: a CsermelyBlog (Csermely Péter, www.csermelyblog.hu) hálózatkutatással, tehetség gondozással, nemzeti önismerettel, fenntartható fejlődéssel és közösségépítéssel kapcsolatos esszéikkel jelentkeztek; a Pokoljárásom története (Tikász Cseperke, cseperke.tikasz.hu), melyben a Szentpétersvári Állami Egyetem Történelem Intézetének doktorandusza dokumentálja élményeit; valamint az online kutatásról szóló CAWI blog (Pintér Róbert, cawi.blog.hu).

Paszternák András

www.nanopaprika.eu; www.kutato.net



Tömpe Péter–Süli Erika

■ EGIS Gyógyszergyár Nyrt.
tompepet@t-online.hu

■ Magyar Kémikusok Egyesülete
mail@mke.org.hui

Interneten a Magyar Kémikusok Lapja repertórium (1946–2006)

2006-ban javasolta Móra László, a 2009-ben elhunyt tudománytörténész, az MKE örökös tiszteletbeli tagja, hogy készítsük el az MKL repertóriumát. Az MKE 2007. évi centenáriumi ünnepségére el is készült a munka, amihez Móra László még bevezetőt tudott írni és Szekeres Gábor, a közel-múltban szintén elhunyt örökös tiszteletbeli főszerkesztő cikket írt a tervezett kiadványról. A bevezetőt és az előszót Rácz László akkori főszerkesztő utószava zárta egységbe.

A Repertórium a bibliográfiatudomány szerint – amint Móra László a kiadvány előszavában megjegyzi – „folyóiratok vagy időszaki kiadványok (almanach, évkönyv, szakintézeti értesítők, kongresszusi jelentések stb.) múltban megjelent egészének teljes vagy pedig egyes időközbeni részének irodalmát dolgozza fel”. A szóban forgó munka a Magyar Kémikusok Lapja 1946–2006 közötti működése repertóriumának összeállítására irányult azzal a céllal, hogy a jubileumi emlékkönyvhöz hasonlóan a repertóriumot valamennyi MKE-tagtársunk rendelkezésére bocsássuk. Forráshiány miatt akkori tervünk nem sikerült, ezért úgy döntöttünk, hogy idén, 2011-ben, a Kémia Nemzetközi Évében, Móra László és Szekeres Gábor emlékének adózva, közzétesszük a Magyar Kémikusok Lapja repertóriumát az Egyesület honlapján.

A repertórium a Magyar Kémikusok Lapja alapításától a 2006. év végéig a lapban megjelent mintegy 6000 „főcikket”¹ dolgozza fel. Móra László előszava és Tömpe Péter bevezetője után a bibliográfiai információkat három fejezetbe csoportosítjuk:

– szerzők szerint, alfabetikus rendben soroljuk fel a cikkek bibliográfiai adatait, majd a

– címjegyzékben, évfolyamok szerint (1946-tól 2006-ig) közöljük a címeket, azok adatait és a szerkesztői megjegyzéseket, végül a harmadik fejezetben

– a másod- és társszerzők szerint, alfabetikus rendben adjuk meg az első szerző nevét, melynek ismeretében a keresett hivatkozás adatai visszakereshetők.

A nagyon értékes és a kiadvány lényegét jelentő adatgyűjtés mellett a repertórium egyéb, az alkalomhoz illő, közérdekű egyesülettörténeti témával is foglalkozik az alábbiak szerint:

– Elemzést közöl a Magyar Kémikusok Lapjában működése alatt megjelent közlemények számáról és évfolyamonkénti megoszlásáról. Az erre vonatkozó illusztrációt az **1. ábrán** mutatjuk be.

– Néhány érdekes, a Magyar Kémikusok Lapjával összefüggő sajtótörténeti információt közöl; többek között bemutatja a lap engedély-okiratát, ami akkurátusan előírja az engedélyezett sajtóorgánum megjelenésének műszaki részleteit is. Eszerint a lap megjelenési gyakorisága havon-

ta egyszer, minden hónap első napjának reggele! Az engedélyezett terjedelem 36 oldal, oldalmérete: 31,5 × 28,5 cm. Az engedélyezési dokumentum teljes szó szerinti szövegének közlése mellett látható az a sajtókamarai közlemény, amely arról ad hírt, hogy a lap akkori felelős szerkesztőjét (Szählender Lajost) az illetékes minisztérium kiadói főosztályának harmadik szakosztályába felvették. Ez egyet jelentett a sajtókamarai tagsággal, ami valódi újságírói igazolvánnyal és egyéb előnyökkel járt együtt. Szekeres Gábor emlékezete szerint ezek a kiváltságok a múlt század ötvenes éveinek közepéig maradtak fent.

– Néhány laptörténeti illusztráció színesíti a kiadványt, például a Magyar Kémikusok Lapjának jellegzetes borítólapjai, sajnos nem teljességükben.

– Néhány ipartörténeti információ, például a múlt század vegyipari termékeinek nosztalgiaaplakátjai, újsághirdetési.

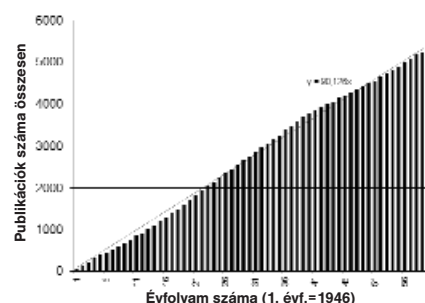
– *Korbonits Dezső* kitűnő karikatúrajzai tanáraitól, kortársairól, valamint a szakma néhány notabilitásáról.

A repertórium hiányossága, hogy nem jelenik meg benne a – bibliográfusok véleménye szerint egy-egy ilyen kiadvány nélkül képező – szakma szerinti csoportosítás vagy másképpen tárgymutató. A hiányosság ellenére talán hasznos lesz érdeklődő kollégáinknak, mivel

– kitűnő és pontos áttekintést ad a Magyar Kémikusok Lapjának mintegy 6 évtizedes munkásságáról és lehetőséget ad a munka terjedelmének és bizonyos mértékben szakmai tartalmának megítéléséhez.

– Az érdeklődő szerzőknek, bibliográfusoknak támpontot ad korábbi munkásságukról, illetve egy-egy kiemelkedő tudós fontos területen kifejtett folyóirat-irodalmi munkásságáról.

1. ábra. A Magyar Kémikusok Lapjában megjelent közlemények száma és évfolyamonkénti megoszlása



¹ Nem képezték tehát a feldolgozás tárgyát a lapban egyre nagyobb terjedelmet elfoglaló szemlék, egyesületi és ipari hírek, beszámolók.



TÚL A KÉMIAŊ

Gazdaságtalan álmatlanság

Az America Insomnia Survey nevű, 7428 felnőtt bevonásával végzett telefonos felmérés az alváshiány hatását vizsgálta az Amerikai Egyesült Államok gazdaságára. A tanulmány szerint az emberek álmatlanság miatt általában nem maradnak távol munkahelyüktől, viszont még ha el is mennek dolgozni, munkájuk hatékonysága jelentősen csökken. Ez a probléma a munkaképes lakosság kb. 23%-át érinti, s éves szinten átlagosan 11 napnak megfelelő munkakiesést eredményez. Ennek összegzett hatása a teljes amerikai gazdaságra óriási: mintegy 63 milliárd dollár. Ezért a munkáltatóknak igen előnyös befektetés lehet a jelenség kutatására és kezelésére fordított pénz.

Sleep 34, 1161. (2011)



Sivatagi energia CO₂-csökkenéssel

A környezetbarát energia-előállítás egyik ígéretes módja lehet a sivatagokba telepített napelemek alkalmazása: az ilyen területekre alig 6 óra alatt érkező energia az emberiség teljes éves energiaszükségletét fedezné. Azonban az energia szállítása és tárolása igen súlyos problémát jelent. Német tudósok a nagy veszteséggel járó vezetékes áramszállításhoz hatékonyabb módszer alapjait dolgozták ki: elképzelésük szerint a sivatagokban napenergiával mészkőből égetett meszet állítanának elő. A reakcióban képződő CO₂-ot újabb, napenergiát is felhasználó folyamatban hidrogénnel üzemanyagokká lehetne alakítani. A meszet hajókkal és kamionokkal Európába lehetne juttatni a felhasználókhoz, és itt speciális áramtermelő gőzgépekben CO₂-dal reagáltatni, ami a globális CO₂-kibocsátást is jelentősen csökkentené.

Energy Environ. Sci. 4, 4322. (2011)



CENTENÁRIUM

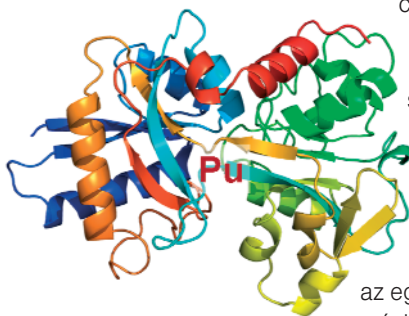
Herbert E. Ives: The Present Condition of Color Photography *Journal of Physical Chemistry*, Vol. 17, pp. 41–46. (1912. január)

Herbert Eugene Ives (1882–1953) az AT&T cégnél a fénymásoló és a televíziós rendszerek fejlesztésével foglalkozó tudós és mérnök volt. Saját korában a relativitáselmélet ellenzőjeként vált ismertté, noha a nevét megőrző Ives–Stilwell-kísérlet éppen az idődilatació jelenségét igazolta.

Plutónium a szervezetben

Már régóta ismert, hogy a plutóniumvegyületek radioaktív sugárzásuktól függetlenül is súlyosan mérgezőek. Azt azonban csak a közelmúltban sikerült megérteni, hogy a Pu hogyan juthat a sejt belsőjébe. Az élő szervezetben a vas szállítását végző transferrin ezt az aktinidát is képes megkötöni. Ennek a fehérjének két kötőhelye van: ha csak az egyikhez kötődik plutónium, a másikon pedig marad a szokásos vas, akkor a sejtek nem érzékelik a különbséget, és a mérgező aktinidát is felveszik. Azt is sikerült igazolni, hogy a malária ellen kifejlesztett Chloroquine nevű gyógyszer, amely a vastranszportot blokkolja, megakadályozza a plutónium felvételét is, így akár mérgezések kezelésére is alkalmas lehet.

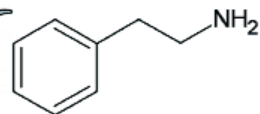
Nature Chem. Biol. 7, 560. (2011)



Egérriasztás felsőfokon

Régi megfigyelés, hogy az egereket a rájuk vadászó állatok vizeletének csekély nyomain is elriasztják egy helyről. Amerikai kutatók most megtalálták azt az anyagot, amely a hatásért felelős: ez a (2-feniletil)-amin, amely a ragadozók vizeletében mintegy háromezerszer nagyobb koncentrációban van jelen, mint a növényevőkében. Állatkísérletekben igazolták, hogy a (2-feniletil)-amin önmagában is riasztó hatással van az egerekre, míg ha egy oroszlán vizeletéből eltávolítják ezt az egy komponenst, akkor az egerek szinte érzéketlenné válnak rá. A felfedezés nagyban elősegítheti az új generációs egérriasztó szerek kifejlesztését.

Proc. Natl. Acad. USA 108, 11235. (2011)

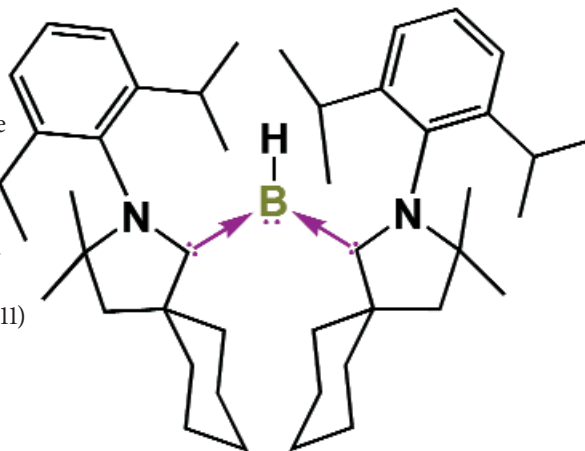




A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható molekula ($C_{46}H_{71}BN_2$) az első olyan borilénadduktum, amely nem tartalmaz fémet. A központban lévő borilénrészben mindössze négy vegyértékelektron van, ezért erősen elektronhiányos. Ezt a hiányt két karbén típusú szénatom koordinációja enyhíti, így stabilizálva a szerkezetet. A molekulában a B-C kötéstartávolság 152 pm, a C-B-C kötésszög 139° , és a vegyület a bóron lévő nemkötő elektronpár miatt bázisos sajátosságú.

Science 333, 610. (2011)



APRÓSÁG

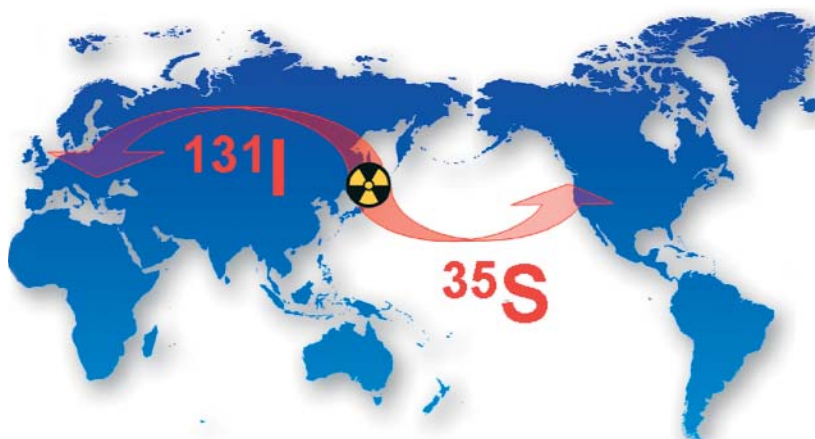
A Mt. Everest tetején (8850 m) az átlagos nyomás 26 kPa, a víz forráspontja pedig mindössze 69°C , vagyis a fekete tea készítése reménytelen vállalkozás lenne.

Interkontinentális emlék Fukusimából

A Fukusimában idén tavasszal történt nukleáris baleset globális hatásának felmérését kezdte el egy közelmúltban publikált tanulmány, amelyben Európa 25 országában 150 helyen vizsgálták a jódt-131 izotóp mennyiségét. Ez az izotóp mindenekelőtt a pajzsmirigyak kialakulásához járul hozzá. Ezen a vizsgálati területen a ^{131}I háttérszintje elhanyagolhatóan csekély volt, a balesetet követően pedig 4 mBq/m^3 maximális értéket ért el. Ez az 1986-os csernobili baleset után mért jellemző értékek 0,01 és 0,1%-a között van. Egy másik tanulmány az USA-ban azt mutatta ki, hogy a kaliforniai partokat a balesetben keletkezett ^{35}S -tartalmú szulfátion-mennyiségnek mindössze 0,7%-a érte el.

Environ. Sci. Technol. 45, 7670. (2011)

Proc. Natl. Acad. USA 108, 14422. (2011)



Ember-zselatin élesztőből

Kínai tudósok rekombináns technológiával az emberi zselatin előállítására dolgoztak ki új módszert. A *Pichia pastoris* KM71 élesztőgombafaj genetikai állományába a kollagént kódoló géneket sikerült beépíteni, s így a mikroorganizmus az emberi fehérjét is elkezdte termelni. Korábbi, hasonló célú kísérletek az *Escherichia coli* baktériummal sikertelenek maradtak. Az eljárás akár ipari mértékűre is növelhető, és az így előállított zselatin használata az állati eredetűével összehasonlítva kisebb kockázattal jár.

J. Agric. Food Chem. 59, 7127. (2011)



Perbromátújdonság

A perbromátion (BrO_4^-) a perklorátiontól és perjodátiontól eltérően meglepően nehezen előállítható részecske: eddig csak bromátion elemi fluorral vagy xenon-difluoriddal történő oxidációja bizonyult erre alkalmas módszernek. Amerikai tudósok nemrég könnyebb eljárást találtak: nátrium-hipobromit (NaOBr) tömény oldatában először diszproporció révén bromátion keletkezik, amely a feleslegben lévő hipobromit-ionnal reagálva perbromátiont képez. Ugyanez a kutatócsoport azt is kimutatta, hogy *electrospray* ionizációs tömegspektrometriai méréseknél is lejátszódik a bromátion perbromátionná való oxidációja.

Inorg. Chem. 50, 8691. (2011)





HÍREK AZ IPARBÓL

A Paksi Atomerőmű biztonsági felülvizsgálata

A Célzott Biztonsági Felülvizsgálatot az Európai Tanács felhívására minden európai atomerőművel rendelkező ország elvégzi. A felülvizsgálat során a szélsőséges helyzetekre adott olyan lehetséges válaszokat kell megvizsgálni, illetve olyan intézkedések bevezetésére kell javaslatot tenni, amelyek segítségével a fukusimaihoz hasonló következmények minden ésszerűen feltételezhető esetben elkerülhetőek lesznek. A felülvizsgálat az EU Bizottsága, illetve hatósági munkacsoportja (ENSREG) által elfogadott módszer szerint folyik.

A Paksi Atomerőmű határidőre átadta az Országos Atomenergia Hivatalnak a felülvizsgálatról készült jelentését, amely az atomerőmű honlapjáról elérhető (http://atomeromu.hu/tajekoztato_20111125).

Az erőmű tervezési alapjában figyelembe vett események köre megfelel a nemzetközi elvárásoknak és a tervezési alapon belüli események körére az alapvető biztonsági funkciók teljesülnek. Ez a kijelentés elsősorban az erőmű 2008-ban végrehajtott Időszakos Biztonsági Felülvizsgálatának (IBF) eredményein alapul. Az IBF során igen részletesen vizsgálták a 10 évvel korábbi, első IBF kapcsán megvalósított intézkedések eredményeit és további intézkedéseket irányoztak elő. Ez utóbbiak eredményeként az erőműben olyan átalakításokat valósítottak meg és olyan intézkedéseket határoztak el, melyek ahhoz szükségesek, hogy akár súlyos baleseti helyzetben is stabilizálják a folyamatokat, és hatékonyan csökkentsék a következményeket.

Sikeresen zajlik a szegedi ELI kutatóközpont megvalósítását előkészítő projekt

Várhatóan 2015-re készül el az összeurópai érdekeltségű kutatási infrastruktúrák stratégiai tervében szereplő 44 nagyberendezés egyikeként az ELI (Extreme Light Infrastructure) kutatóközpont Szegeden – hangzott el az ELI-HU Nonprofit Kft. nyitórendezvényén. Ezen részt vett Molnár Ágnes, az NFM fejlesztéspolitikai koordinációért felelős államtitkára is, aki köszöntőjében elmondta: „A Nemzeti Együttműködés Kormánya továbbra is elkötelezett a program sikeres végrehajtása mellett.” Az előkészítő projekt I. fázisa a minisztérium kiemelt figyelmével, összesen 992 millió forintos, vissza nem térítendő támogatással, GOP 1. prioritással készült.

A cseh, a magyar és a román helyszínen megépülő lézerberendezések tervezett építési költsége helyszínenként mintegy 250 millió euró. Az ELI 4. pillére egy következő szakaszban épül meg, a három helyszínen és a többi ELI partnerországban kifejlesztett műszaki megoldásokra alapozva.

Az ELI attoszekundumos fényforrása, az ELI-ALPS (ELI Attosecond Light Pulse Source) Szegeden 10 hektáros területen épül majd fel, közel a román és a szerb határhoz, valamint az M5-ös autópályához.

Itt az attotudományok kiemelt kutatási területet képeznek. Egy attoszekundum 10^{-18} másodperc. A fény ezalatt mintegy atomátmérőnyi távolságot tesz meg. A rövid impulzusú lézerek terén végbement gyors műszaki fejlődésnek köszönhetően fényger-

jesztési folyamatokat, az elektronok gyors dinamikus jelenségeit, kémiai kötések bontását és a molekulák átrendeződését vizsgálhatjuk nagy kémiai és biológiai rendszerekben. Az ELI-ben elérhető új kísérleti módszerek kaput nyitnak a fizika, a kémia, a biológia, az anyagtudományok és a csillagászat új területeire. Az új kutatási eredményeket rendkívül innovatív mérnöki megoldások fogják követni, melyek segítségével kisebb, hatékonyabb, gyorsabb, jobban és gazdaságosabban működő eszközöket lehet majd készíteni rendkívül tartós és forradalmian új funkcionális anyagok felhasználásával. Az ELI-ben végzett kutatások előnyös hatásai jelentkezni fognak az orvostudományban, a környezetvédelemben és a tiszta energiára alapozott gazdaság létrehozásában.

Tudománynépszerűsítésről, ipari kapcsolatokról az SZBK-ban

Az ipari kapcsolatok ápolása céljából konferenciát rendezett 2011. szeptember 23-án az MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpontja. Az SZBK és a Tudástársadalom Alapítvány két éves tudománynépszerűsítő programjának záró rendezvényén Vigh László akadémikus, a központ innovációs főigazgató-helyettese, a Straub Örökség Alapítvány elnöke összegezte a 40 millió forintos TÁMOP-támogatásban is részesülő „Molekuláris biológia és mindennapjaink” projekt eredményeit. Egyebek között ez tette lehetővé, hogy megjelenjen Venetianer Pál akadémikus „Génmódosított növények: mire jók?” című könyve, elkészült négy ismeretterjesztő film és egy honlap, sikerült megrendezniük középiskolai tanárok részére a már hagyományos továbbképzést s az igen népszerű tehetséggondozó diáktábort. Az Ipari Kapcsolatok Napján előadást tartó cégek, köztük számos gyógyszergyártó kft. ügyvezetője, menedzsere, a Richter Gedeon Nyrt. innovációs és pályázati igazgatója tartott előadást a kutatási eredmények ipari hasznosításának lehetőségeiről, az iparjogvédelem és a biotechnológia lehetőségeiről és buktatóiról.

Ch. Á.

A cariprazine fázis III klinikai vizsgálatának pozitív eredményeiről

A Richter Gedeon Nyrt. és a Forest Laboratories, Inc. közétette a cariprazine-nal (RGH-188), egy új, fejlesztés alatt álló antipszichotikus gyógyszerkészítménnyel – I. típusú bipoláris betegségben szenvedő, akut mániás betegek körében – végzett fázis III vizsgálat előzetes eredményeit. Az elsődleges vizsgálati végpont, a Young Mania Rating Scale (YMRS) tekintetében az adatok szerint a cariprazine-nal kezelt akut mániás betegek szignifikáns tüneti javulást mutattak a placebóval kezelt betegekhez képest már a kezelés negyedik napján, majd az összes további vizsgált időpontban is. A cariprazine-nal jelenleg skizofréniában és bipoláris depresszióban szenvedő betegek körében is zajlanak klinikai vizsgálatok, valamint a szer hatását major depresszió kiegészítő kezelésében is vizsgálják.

„Az akut mániában szenvedő betegek körében végzett fázis III vizsgálatunk pozitív eredményei igazolják a cariprazine-ban mint új antipszichotikus vegyületben rejlő lehetőségeket” – nyilatkozta Marco Taglietti, a Forest Research Institute elnöke és kutatás-



fejlesztési igazgatója, majd hozzátette: „Folytatni fogjuk ezen új, kettős D₃/D₂ receptor hatással rendelkező vegyület terápiás előnyeinek vizsgálatát további központi idegrendszeri kórképekben is.”

„A most zárult fázis III vizsgálat pozitív előzetes eredményei nagyon biztatóak, és a korábbi fázis II program eredményeivel együtt alátámasztják, hogy a cariprazine-kezelés klinikailag jelentős tüneti javulást eredményez jó tolerálhatóság mellett az I. típusú bipoláris betegségben szenvedő, akut mániás betegek esetében. A vizsgálatok megerősítenek minket abban is, hogy a Richter kutatói által kidolgozott D₃/D₂ dopaminreceptor parciális agonista kutatási koncepció újszerű, értékes megközelítésnek bizonyult.” – jelentette ki Szombathelyi Zsolt, a Richter Gedeon Nyrt. kutatási igazgatója.

Vegyipari mozaik

Egy valódi magyar sikerágazat – a gyógyszeripar. Magyarországon ma az ipari kutatás-fejlesztésre szánt éves összeg több mint egyharmadát a gyógyszeripar adja. 2008-ban az összipari K+F ráfordítások 140 milliárd forintot tettek ki, ebből a gyógyszeripar egyedül 51 milliárd forintot fordított kutatás-fejlesztésre, ismertetve a meglepő statisztikai adatokat „A magyar gyógyszeripari kutatás múltja, jelene és jövője” című előadásában Blaskó Gábor akadémikus. „Az informatika és talán a gépipar mel-



lett a magyar gyógyszeripar az egyetlen olyan iparág, amely felismerte, hogy kutatás-fejlesztésre áldozott befektetések nélkül nem maradhatunk versenyképesek az erős nemzetközi mezőnyben” – hangsúlyozta *A kémiai és a vegyészmérnöki tudomány szerepe a gazdasági és társadalmi felemelkedésben* című előadás-sorozat résztvevőjeként Blaskó Gábor. – A K+F statisztikákból világosan kiderül, hogy

a legnagyobb magyar gyógyszergyártó cég egymagában többet költ kutatásra, mint a teljes magyar agráripár, holott Magyarországot agrárországgént jegyzik Európában.” Blaskó Gábor szerint a magyar gyógyszeripar sikerének legfőbb titka, hogy az iparág vezetői felismerték a folyamatos kutatás-fejlesztés jelentőségét. Ugyanakkor sajnálattal állapította meg, hogy a magyar gyógyszeripar társadalmi elismertsége nem áll összhangban hazai és nemzetközi teljesítményével: „Kevés iparág mondhatja el magáról, hogy a háborút követő évtizedekben nemcsak hogy talpon tudott maradni, de a nemzetközi mezőnyben is megállta a helyét, és mára a magyar gazdaság és kutatás-fejlesztés egyik leg-erősebb pillérévé vált.”

A 2011-es *Magyar Tudomány Ünnepe* üzenetének szellemében az előadó kiemelte: a gyógyszerkutatás valódi multidiszciplináris tudomány, amely csak számos tudományterület összehangolt működésével érhet el jelentős eredményeket. A kutató úgy véli, a magyar gyógyszeripar akkor őrizheti meg nemzetközi versenyképességét, ha azokra a területekre összpontosít, amelyeken adottak a magas színvonalú kutatómunka feltételei. „Megpróbálhatunk megvásárolni itthon nem elérhető technológiákat, de a tudományban nincs értelme műkedvelő szinten dolgozni.” Blaskó

Gábor rámutatott, hogy a kémiai és gyógyszer-technológiai kutatások terén a magyar tudósok képességei és lehetőségei kiválóak. Példaként említette az MTA Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézetében a központi idegrendszer megbetegedéseivel kapcsolatos világsszínvonalú gyógyszerkémiai kutatásokat, amelyek a nemzetközi tudományos közösség és a gyógyszerpiac figyelmét is felkeltették. „Ha továbbra is a magyar ipar sikerágazataként kívánunk a gyógyszeriparra tekinteni, akkor ezekre a területekre kell az anyagi és humán erőforrások jelentős részét koncentrálni – hangsúlyozta, hozzátéve, hogy a klinikai fázisban szükséges vizsgálatokhoz sem a kellő mennyiségű tapasztalat, sem a szükséges infrastruktúra nincs meg az országban. – Ez nem zárja ki, hogy egy nemzetközi kutatási projekt bizonyos fázisait magyarországi kutatócentrumokban is el lehessen végezni.” (MTA)



Egis. A várakozásoknál gyengébb profitszámokat tett közzé gyorsjelentésében az Egis, melynek bevétele és bruttó fedezete a vártnak nagyjából megfelelő lett, üzemi és nettó eredménye azonban a várakozások alatti volt. A gyorsjelentés legfontosabb pontjai:

- a bevétel 2%-os emelkedése mellett a bruttó fedezeti szint 3%-ponttal csökkent;
- a legfontosabb piacokon (magyar, orosz, lengyel) növekedés volt tapasztalható;
- az üzemi költségek minden soron emelkedtek, az év végi tételek jelentős növekedést okoztak;
- a hazai különadók jelentősek voltak, így az üzemi profit megfelelő volt;
- a pénzügyi profit jelentős volt, a Hungaropharma-értékesítés azonban 1,5 mrd Ft-ot tett ki;
- a cash-állomány 4300 Ft részvényenként, ami az árfolyam 24%-át teszi ki;
- a külföldi intézményi befektetők növelték részesedésüket a társaságban.

Az euró és a dollár mellett a rubel árfolyama is igen fontos az Egis számára, mely kedvezőtlenül alakult a harmadik negyedévben – mondta el Poroszlai Csaba, az Egis pénzügyi igazgatója a társaság gyorsjelentést követő elemzői tájékoztatóján.

Poroszlai Csaba kiemelte, hogy a hazai szabályozási környezet negatívan alakult és sok esetben érthetetlen, valamint megvalósítási kockázatokat is hordoz.

A 250 m Ft-os OEP céltartalék egyszeri tétel, ami abból adódott, hogy bizonyos termékeket az Egis már eladott, de ez még nem került megvásárlásra a fogyasztók által (a 20%-os adót a patikákban eladott termékek után kell megfizetni). Hasonló tételre a későbbiekben nem kell számítani.

A közvetlen költségek az értékesítés szerkezeti elmozdulása és az év végi tételek miatt emelkedtek 9%-kal. Ez a korábbi években is szerepelt az eredménykimutatásban, bár nem ekkora mértékben, hiszen most ez 700–800 m Ft-ot tett ki. Szerepet játszott ebben a devizaárfolyamok változása is.

Az Egis továbbra is köt fedezeti ügyleteket, ami kizárólag rubelre vonatkozik, hiszen a legnagyobb devizakitettséget a rubel jelenti, miután a cég január 1-től áttért rubeleszámlálásra Oroszországban. A fedezeti ügyletek 6 hónapra előre, havi kb. 200 m rubel értékre szólnak.

A nettó rubelkitettség 3 mrd rubel, az eurókitettség minimális az alapanyagok euróban történő árazása miatt, a dollárkitettség pedig 30 m dollár alatti az orosz piac rubelre való átállítása miatt.



Az árfolyamhatás ugyan egyelőre pozitív, az inflációs nyomás azonban ezt már rövid távon is részben eliminálhatja. Fontos azonban tudni, hogy a forint euróval szembeni gyengülése csak bruttó és üzemi szinten hat pozitívan, nettó soron a beruházási javak miatt már nullszaldós eredményt mutat. A rubel árfolyamváltozása a forinttal szemben azonban már komoly hatást tud gyakorolni a társaság nettó profitjára.

A céltartalékok között az egyik legjelentősebb tétel a román piaccal volt kapcsolatos.

A készletek jelentősen csökkentek, amire annak ellenére került sor, hogy a bevétel emelkedett, ez pedig a cash flow-ra pozitív hatást gyakorolt.

Tervek a folyó üzleti évről. A hazai piacon a vakcít és a további szabályozói változások okozhatnak érdemi forgalom-visszaesést. Az októberi árcsökkentés éves szinten 2 mrd Ft-os forgalomkiesést jelent, ennek nagy része árhatás, azaz profitcsökkentő tényezőként jelentkezik. A hazai piacon a folyó üzleti évben biztosan veszteség keletkezik.



A vakcítre félveként kerül sor, legközelebb februárban várható hasonló akció. Ez a hatás az Egis terveiben szerepel, azt azonban még becsülni sem lehet, hogy mekkora árcsökkentések valósulnak majd meg jövőre. A forint gyengülése a külföldi szereplők miatt csökkentheti az árerőzítés hatását.

Az orosz piacon a lassulás oka egyrészt az infláció emelkedése, ami a vásárlóerőre is kihat, másrészt a jövő évi elnökválasztás előtt nem tapasztalható a korábbiakban látható finanszírozásnövekedés. Az Egis forgalmának 60%-át kitevő létfontosságú gyógyszerek esetében nem lehet árat emelni az állami hivatalos lista szerint. A maradék 40% esetében történnek áremelések, ami azonban teljes mértékben nem tudja kompenzálni az állami támogatással rendelkező listán szereplő termékek árfelbecsítését.

Rövid távon érdemi költségcsökkentési lehetőség már nem nagyon látszik, ezeket már meglepte az Egis, a hazai kereskedelmi létszám 10%-a leépítésre került, és a költségátirányítás megindult Oroszország felé, ahol stabilabb a környezet. A bruttó fedezeti hányad növekedése várható a folyó üzleti évben, K+F kiadások várhatóan emelkednek majd, az értékesítési költségek enyhén növekedhetnek.

8–10 új termék bevezetésére készül az Egis, ezek hatását az előrejelzések tartalmazzák.

Lengyelországban egy alacsony mértékű, 3%-os befizetési kötelezettség lép életbe januártól. Romániában 5 és 12% között van a befizetési kötelezettség, az Egis 7–8%-ot fizet.

A török piacon a szabályozás az import készítmények térnyerését lassítja, a törzskönyvezés nagyon lassan halad, középtávon azonban az Egis továbbra is nagyon számít a török piacra, mint harmadik legnagyobb export piacra.

A menedzsment egyelőre nem látja, hogy megváltozna a társaság osztalékpolitikája. A beruházások nagy része K+F-hez kapcsolódik a folyó üzleti évben, a következő években pedig hatóanyaggyártáshoz kíván új létesítményeket létrehozni a társaság. A Celltrion megállapodásból 2013-ban érkezik majd bevétel, a nagyobb termékek esetében több tízmillió eurós bevétel is származhat, melynek marginjai az átlagosnak megfelelőek lehetnek. A csúcsot az indulástól 3–5 éven belül érhetik el a Celltrion termékek. *(portfolio)*

Richter. A várakozásoknál jóval magasabb profitszámokat tett közzé harmadik negyedéves gyorsjelentésében a Richter. A gyorsjelentés legfontosabb pontjai:

- a hazai piacon komoly profitcsökkenés érződik, ami a negyedik negyedévtől még várhatóan nagyobb lesz;
- az orosz piac erős, a csökkenés a bázis időszaki előszállítások miatt következett csak be;
- az USA-piacon ismét csökkenés történt, amire számítani lehetett;
- a Polpharma-per jelentős, 8,1 mrd Ft-os egyszeri tételt generált;
- a költséget meghatározott keretek között tartotta a cég;
- a román és ukrán piacon, valamint a Hungaropharmánál jelentős vevői értékvesztéseket számolt el a cég: ez is a piaci bizonytalanságokat erősíti;
- a cash-állomány ismét emelkedett, elsősorban a gyenge negyedév végi forintárfolyam miatt.

Az anyavállalati fedezeti szint tovább tudott emelkedni annak köszönhetően, hogy az EU15 régió piacain értékesített, a Grünenthaltól átvett fogamzásgátló portfólió emelkedő forgalmának köszönhetően nőtt a magasabb és javuló fedezeti hányadú gyógyszergyártási szegmens aránya.

Negatív tényezőt jelentett azonban, hogy 2011. április 1-jén és július 1-jén a Richter számos termék esetében árcsökkentést hajtott végre, egyes esetekben azért, hogy elkerülje a termékeinek a támogatott termékek listájáról való kizárását, más esetekben pedig azért, hogy megőrizze versenyképességét. Az árcsökkentések becsült hatása 2011 első háromnegyed évére vonatkozóan 1 milliárd Ft volt. Október 1-jével azonban további gyógyszerek ára csökkent, ami várhatóan további közel 0,8 milliárd Ft árbevételekiesést fog okozni a negyedik negyedévben (a hatás itt tehát éves szinten igen jelentős).

A konszolidált bruttó fedezet emelkedését pedig az is segítette, hogy az alacsony fedezetű nagy- és kiskereskedelmi szegmens forgalma jelentősen visszaesett.

Az üzemi eredmény 6%-kal emelkedett, elsősorban annak köszönhetően, hogy 2011. augusztus 3-án a Polpharma-tranzakció megírsulása miatt indított eljárás lezárásaképpen a választott bíróság a Richter részére 40 m dollár (7,5 mrd Ft) bánatpénzt, valamint annak kamataiként további 3,5 m dollárt (638 m Ft) ítélt oda (egyéb bevétel és ráfordítás eredményében elszámolt összegek). E nélkül a tétel nélkül az üzemi profit 28%-os csökkenést mutatott volna, nagyrészt az alábbi tényezők következtében:

- A maximális (100%-os) különadó igényelhető vissza azon vállalatok esetében, melyek K+F ráfordításai elérik vagy meghaladják az általuk forgalmazott termékek után a 2010-ben ténylegesen kifizetett – gyógyszerári forgalmi adatok alapján számított – támogatások 70%-át. A Richter esetében a visszaigényelhető különadók 1,9 milliárd Ft-ot tettek ki, amelyből a 2011. második és harmadik negyedéves kötelezettségek levonásra kerültek (680–680 m Ft értékben).
- A bevétel 8%-kal csökkent, ami elsősorban a bázis időszaki orosz előszállításoknak volt köszönhető.
- Az átlagosnál magasabb profitmarginnal rendelkező USA-bevételek tovább estek.
- Az értékesítési és marketingköltségek a FÁK-régióban a kereskedelmi hálózat nagyarányú bővítése, illetve a fokozott promóciós tevékenység, valamint a nőgyógyászati portfólió támogatására létrehozott nyugat-európai értékesítési hálózat (100 fő) miatt emelkedtek.



- A román és ukrán nagykereskedelmi vállalatnál lejárt követelések miatt 1,7 mrd Ft értékben számolt el értékvesztést a Richter.
- A Grünenthaltól megvásárolt piaci forgalmazási és márka jogainak amortizációja 3,25 mrd Ft-tal emelte a költségeket.

Nettó profit szinten negatívan hatott az is, hogy a Hungaropharmánál 2,4 mrd Ft vevői értékvesztést számolt el a cég, ami a „részesedés társult vállalkozások eredményéből” soron jelentkezett.

A forint euróval szembeni gyengülése a bevételek szempontjából pozitívan alakult, a devizahitelek szempontjából azonban a negyedév végi kiugró érték ennél jelentősebb negatív tényezőt jelentett, hiszen a negyedéves átlagos érték csak kismértékű gyengülést mutatott. Ez utóbbi esetében a negyedik negyedévben komolyabb elmozdulás várható, ami a bevételek szempontjából pozitív lesz majd.

Romániában a késedelmes fizetések tovább halmozódtak (a fizetési határidők akár 350–360 napig is kitolódhatnak), ami újabb terheket rótt a gyógyszergyártókra. A gyógyszerpiaci kiadások túllépésének finanszírozására 2011 szeptemberében újabb kormányrendelet lépett hatályba a támogatás-visszafizetési rendszerre vonatkozóan, a rendelettel kapcsolatos részletek azonban ellentmondásosak a Richter szerint.

Az orosz piaci visszaesés oka elsősorban az, hogy a bázis időszakban 2 havi előszállítás történt, mely nélkül az euróban mért árbevétel kb. 16%-kal növekedett. Az orosz kormány által meghirdetett Pharma 2020 programmal összhangban, amely az orosz piacon forgalmazott alapvető gyógyszerek 90%-ának 2016-ig bezárólag történő hazai gyártását irányozza elő, a Richter orosz leányvállalatának termelés- és raktárkapacitásának növelése mellett döntött, annak többlépcsős megvalósítását megkezdte.

Az USA-bevételek a vártak megfelelően ismét estek, a drosiprenone-hoz kapcsolódó profitmegosztásból származó bevétel csökkent, részben a generikus verseny következtében. A termékéletgörbe érett szakaszába ért nőgyógyászati készítmények forgalma kismértékű növekedést mutatott, a Plan B OneStep márkanevű sürgősségi fogamzásgátló forgalma növekedett. (*portfolio*)



Visszafogja K+F tevékenységét a Sanofi. A kutatás-fejlesztési tevékenység globális átalakítása következtében a Sanofi megszünteti Magyarországon a kutatás kezdeti fázisát, a felfedező kutatást. Korábban a teljes innovációs folyamattal foglalkozott a Chinoin néven működő vállalat, a jövőben azonban a hangsúly a folyamat későbbi fázisain lesz. Az átalakítás 160 embert érint, de ez nem jelent teljes egészében létszámleépítést. Az erről szóló tárgyalások megkezdődtek a szakszervezetekkel.

Az átszervezés következtében felszabaduló kutatási infrastruktúrával a Sanofi támogatja a magyarországi kutatásokat, így a csúcstechnológiát jelentő „háttér” egyetemeknek és kutatóintézeteknek ajánlja fel. A cégcsoport k+f tevékenységének átalakítása során a Sanofi összevonja a hasonló tevékenységeket végző központokat. Magyarországon a kockázatos, a betegektől legtávolabb eső felfedező kutatás helyett a szintén magas hozzáadott értéket jelentő fejlesztési tevékenységekre összpontosít a társaság. A Sanofi továbbra is Magyarország egyik meghatározó szereplője kíván lenni az export területén. (*portfolio*)

Banai Endre összeállítása

MKE-HÍREK

Konferenciák

XLIV. Országos Irinyi János Kémiaverseny, döntő

2011. május 11–13.

Miskolci Egyetem (Miskolc-Egyetemváros)

A versenykiírás hamarosan megtalálható a www.irinyiverseny.mke.org.hu honlapon

14. Laborteknika Kiállítás

2012. március 27–29.

SYMA Rendezvényközpont (Budapest, XIV., Dózsa György út 1.)

CAC2012 XIII. Chemometrics in Analytical Chemistry

2012. június 25–29.

ELTE 1117 Budapest Pázmány P. stny 1/A

Online regisztráció hamarosan a

<http://www.cac2012.mke.org.hu> honlapon

Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk!

TOVÁBBI INFORMÁCIÓ: Bondár Mónika és Schenker Beatrix,

cac2012@mke.org.hu

MKE egyéni tagdíj (2012)

Kérjük tisztelt tagtársainkat, hogy a **2012. évi tagdíj** befizetéséről szíveskedjenek gondoskodni annak érdekében, hogy a Magyar Kémikusok Lapját 2012 januárjától is zavartalanul postázhassuk Önöknek. A tagdíj összege az egyes tagdíj-kategóriák szerint az alábbi:

- alaptagdíj: 7000 Ft/fő/év
- nyugdíjas (50%): 3500 Ft/fő/év
- ifjúsági tag (25%): 1750 Ft/fő/év
- gyesen lévő (25%): 1750 Ft/fő/év

Tagdíj-befizetési lehetőségek:

- banki átutalással
(az MKE CIB banki számlájára: 10700024-24764207-51100005)
- csekken
(kérésre az MKE Titkárság küld)
- személyesen
(MKE pénztár, 1015 Budapest, Hattyú u 16. II/8.)

Banki átutalásos és csekkes tagdíjbefizetés esetén a **név, lakcím, összeg rendeltetése** adatokat kérjük jól olvashatóan feltüntetni.

Ahol a munkahely levonja a munkabérből a tagdíjat és listás átutalás formájában továbbítja az MKE-nek, ez a lista szolgálja a tagdíjbefizetés nyilvántartását.

Előfizetés a Magyar Kémiai Folyóirat 2012. évi számaira

A Magyar Kémiai Folyóirat 2012. évi díja fizető egyesületi tagjaink számára 1400 Ft. Kérjük, hogy az előfizetési díjat a tagdíjjal együtt szíveskedjenek befizetni. Lehetőség van átutalással rendezni az előfizetést a Titkárság által küldött számla ellenében. Kérjük, jelezzék az erre vonatkozó igényüket!

Köszönjük mindazoknak, akik 2011-ben kettős előfizetéssel



hozzájárultak a határon túli magyar kémikusoknak küldött Folyóirat terjesztési költségeihez. Kérjük, aki teheti, 2012-ben is csatlakozzon a kettős előfizetés akcióhoz.

MKE Titkárság

Tájékoztatjuk tisztelt tagtársainkat, hogy
**személyi jövedelemadójuk 1 százalékának
felajánlásából idén 1 070 083 forintot**

utal át az APEH Egyesületünknek.

Köszönjük felajánlásaikat, köszönjük, hogy egyetértene a kémia oktatásáért és népszerűsítéséért kifejtett munkánkkal. A felajánlott összeget a „Kémia Nemzetközi Éve” programjai között is kiemelt hangsúlyt nyert, kémiát népszerűsítő események, tehetséggondozó tevékenységek (Középiskolai Kémiai Lapok, Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny, VII. Kémikus Diákszimpozium – Pécs, a 2011-ben harmadszor is megrendezett Varázslatos Kémia Tábor) egyes költségeire fordítottuk, valamint arra a célra, hogy kiadványaink (KÖKÉL, Magyar Kémikusok Lapja, Magyar Kémiai Folyóirat) eljussanak minél több, kémia iránt érdeklődő, határon túli honfitársunkhoz.

Ezúton is kérjük, hogy a 2010. évi SZJA bevallásakor – értékelve törekvéseinket – éljenek a lehetőséggel és személyi jövedelemadójuk 1%-át ajánlják fel az erre vonatkozó Rendelkező nyilatkozat kitöltésével

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

Az MKE adószáma: **19815819-2-41.**

Terveink szerint 2012-ben az így befolyt összeget ismételtlen a hazai kémiaoktatás feltételeinek javítására, a Középiskolai Kémiai Lapok, az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny, a XIV. Országos Diákegyes Napok, a Kémia tanári Konferencia, valamint a 2012-ben negyedszer 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.

Horvátországi kapcsolatfelvétel

A Magyar Kémikusok Egyesülete Nitrogénművek Zrt. Üzemi Csoportja saját szervezésében, vállalati támogatással szeptember 22-én látogatást tett a Petrokemija d. d. Kutina műtrágyagyártó



PETROKEMIJA D. D. KUTINA

vállaltnál. A látogatásra a Vegyészek és Vegyészmérnökök Horvátországi Egyesülete, illetve a Vegyészmérnökök Kutinai Társasága közreműködésével került sor. A látogatáson részt vevő 22 fős csoport színvonalas szakmai tájékoztatást kapott a kutinai vállalat történetéről, jelenlegi helyzetéről, termelési szerkezetéről, a működő technológiákról, piaci lehetőségeiről és pénzügyi mutatóiról.

A Petrokemija többségi állami tulajdonban van, de kiskeresztvényesei révén – amelyeken belül dolgozói részvényesek is vannak – a tőzsdére is bevezetett vállalat. Termékeik csaknem a teljes műtrágyapalettát fedlelik, nitrogén és komplex műtrágyák egyaránt megjelennek a termékskálán.

A látogató csoport rendkívül szívélyes fogadtatásban részesült, a fogadó fél nyitottsága hasznos eszme- és tapasztalatcserére adott lehetőséget.

Október 14-én vizontlátogatásra érkezett a Nitrogénművekhez a horvátországi egyesület kutinai szervezetének csoportja, mintegy 60 fővel.

Az MKE Nitrogénművek Zrt. Üzemi Csoportjának nem ez az első kapcsolatfelvétele társegyesületek helyi szervezeteivel. Több éves szünet után a kilencvenes évek végén belföldi vállalatokhoz szerveztünk szakmai utakat (pl. Suzuki Esztergom, Opel Szentgotthárd), 2008-tól pedig évente külföldi, műtrágya profilú vállalatokat kerestünk fel az ottani társegyesületek helyi szervezeteivel együttműködve. Így látogatást tettünk az Azoty Tarnow, a ZAK Kedzierzin lengyelországi vállalatoknál, majd az Azomures marosvásárhelyi műtrágyagyárban is.

A szakmai látogatásokhoz minden esetben kulturális programok csatlakoztak, amelyekhez a helyi szervezetek nyújtottak határozó segítséget.

A szakmai utak nagyban elősegítették a tagépítési munkánkat, ennek is köszönhetően a csoport taglétszáma több mint duplájára nőtt.

A jövőben is vannak hasonló terveink, és bizakodunk abban, hogy további társegyesületi szervezetekkel tudunk majd kapcsolatokat teremteni.

Szoboszlai Sándor

Pályázati felhívás

**Jelentkezzen Ön is
kozmetikum-fejlesztési pályázatunkra!**

Vegyen részt az Alveola Kft. Kozmetikum-hungarikum pályázatán és **nyerje meg kiemelt pénzdíjunkat és az azzal együtt járó fejlesztői szerződést.**

A Szakmai Bizottság által legjobbnak tartott pályázat díja **2 millió Ft és egy 2 évre szóló fejlesztői szerződés.**

A pályázatra jelentkezés határideje: 2012. január 15.

A pályázatok beadási határideje: 2012. március 15.

A pályázatok elbírálási határideje: 2012. május 15.

A pályázati kiírás és jelentkezési lap letölthető a www.alveola.hu/palyazat oldalról.



További információ:

Alveola Kft. 1143 Budapest, Gizella út 28/A

E-mailen: palyazat@alveola.hu

Telefonon: 06-1 251-2270 Dani Richárdnál



ALVEOLA
beauty - services

ALVEOLA Kft.
1143 Budapest, Gizella út 28/A.
Tel.: (06-1) 251-2270
Fax: (06-1) 460-0248
www.alveola.hu

Első Magyar Geo- és chemo-történettudományi konferencia, 2011



A két szerző kezdeményezésére és szervezésében 2011. október 5-én tartották meg az első „Geo- és chemo-történettudományi konferenciát” a patinás Magyar Állami Földtani Intézet (MÁFI) dísztermében. Az ötletet a Magyarhoni Földtani Társulat (MFT) és a Magyar Kémikusok Egyesülete (MKE)

korábbi közös előadói szerepléseinek sikere adta. A konferencia a vegyészek és a geológusok közös érdeklődési körét keresi és a közös történelmi eseményeket- emlékeket kutatja. A konferencia díszvendége *Gömöri György*, az oxfordi egyetemi professzora, *Dudich Endre* geológus és vegyész, az MTA doktora, az MFT korábbi társelnöke, valamint a kémikus *Beck Mihály* akadémikus, tudománytörténész volt.

Gömöri György „Magyar természettudomány angol szemmel. Magyar természettudósok nyomai angliai könyvtárakban” címmel tartott előadást. *Gömöri* évek óta a londoni British Libraryben kutatja a magyar vonatkozású dokumentumokat, s ezekből adott válogatást.

A XVIII. századot érintő magyar bányászati, ásványtani emlékeket kutatótt *Rózsa Péter*, a Debreceni Egyetem tanára, aki a skót geológus és utazó *Sir James Hall* (1761–1832) selmeibányai látogatásáról gyűjtötte össze a történelmi emlékeket.

Viczián István, a MÁFI tudományos főmunkatársa, a Debreceni Egyetem tanára valóságos tudományközi munkát mutatott be a fizika, fizikai kémia és a közzettan határterületeiről: a kémiai termodinamika közzettani alkalmazásáról, illetve annak történetéről.

Bartha András és *Földvári Mária*, a MÁFI jelenlegi és korábbi laborvezetője (vegyész, illetve geológus) előadásában ismertette az intézet laboratóriumának legfőbb vizsgálati módszereit, a szervezet történetét, kiemelve a műszeres analitikai módszerek ásványtani alkalmazását, különös tekintettel a víz-, geo- és agrárkémiai feladataikra.

Az agyag- és a bauxitásványok vizsgálati módszertanában kiemelkedő esemény volt a *Paulik* testvérek által kidolgozott derivatográfias mérési módszer. A termikus analízisek történetéről *Póka Terézia*, az MTA Geokémiai Kutatólaboratóriumának ny. főmunkatársa (a Magyarhoni Földtani Társulat Tudománytörténeti Szakosztályának korábbi elnöke) tartott igen hangulatoselőadást, amit *Próder István*, a várpalotai Magyar Vegyészeti Múzeum nyugalmazott főigazgatójának előadása egészített ki. *Próder István* és *Póka Terézia* „tandem” előadásai gazdag képanyaggal szemléltették a derivatográf elterjedését, különösen a bauxitok elemzésében.

Hála József, a MÁFI tudományos főmunkatársa, az intézet Tudománytörténeti Gyűjteményének kezelője *Kalecsinszky Sándor* vegyész-mineralógus magyarhoni agyagokról szóló munkáit ismertette. *Kalecsinszky* azon túlmenően, hogy a Földtani Intézet laboratóriumának alapítója volt, egyben a Magyar Kémikusok Egyesületének is egyik alapító tagja.

A konferencia záró előadását *Tóth Álmos*, a Magyarhoni Földtani Társulat Tudománytörténeti Szakosztályának jelen elnöke tartotta. Előadásában a magyar bauxitmegismerés 1947-ig tartó időszakának vegyészeti-elemzőit mutatta be, elsősorban kéziratos dokumentumok alapján.

Az első magyar Geo- és chemo-történettudományi konferenciát a két szervező gondolatai zárták abban a reményben, hogy hosszú távú szakmai együttműködés alapjait rakták le.


BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM
Szerves Kémia és Technológia Tanszék
Cím: 1111 Budapest, Budafoki út 8. • Tel: 463 2101 • Fax: 463 3648 • Postacím: 1521, Budapest

FELHÍVÁS

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vegyész-mérnöki és Biomérnöki Kara, illetve Szerves Kémia és Technológia Tanszéke 2012 februárjában újraindítja 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 vehetnek részt. A posztgraduális, 4 féléves képzés másoddiplomát ad, és 2014 februárjában diplomamunka-védéssel, illetve záróvizsgálattal zárul. A képzés február végétől 12 alkalommal, heti egy teljes munkanapot vesz igénybe ezt követő vizsgaidőszakkal.

Felvilágosítás és előzetes jelentkezés (kérésre jelentkezési űrlap küldése) **Dr. Kádas István c. egy. docensnél**, a tanfolyam titkárnál (BME Szerves Kémia és Technológia Tanszék, 1111 Budapest, Budafoki út 8., 463-3695, ikadas@mail.bme.hu).

Végleges jelentkezéshez szükséges még a **szakmai önéletrajz** és **oklevélmásolat** benyújtása. A képzés térítéses. A félévenkénti tandíj előreláthatólag: 350 000 Ft. A tandíjat a munkáltató tanulmányi szerződés kötése mellett részlegesen vagy teljes egészében átvállalhatja.

Jelentkezési határidő: 2012. február 15.

Dr. Keglevich György
tanszékvezető egyetemi tanár
BME Szerves Kémia és Technológia Tanszék
1111 Budapest, Budafoki út 8.
463-1111/5883, gkeglevich@mail.bme.hu

HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXVII. No. 1. January 2012

CONTENTS

<i>Fabinyi Prize was awarded to Lauri Niinistö</i>	2
TAMÁS KISS	
Bruckner Room Lectures	
<i>Curiosities in the chemistry of medium-ring heterocycles and heterocyclic ferrocene derivatives</i>	3
ANTAL CSÁMPAI	
<i>Alkylation and acylation reactions of oxindoles for use in original and generic drug research</i>	5
BALÁZS VOLK, MÁRTA PORCS-MAKKAY, GYULA SIMIG	
<i>Gems of carbon nanochemistry. Detonation nanodiamonds</i>	7
TIBOR BRAUN	
<i>Recognition and appreciation in the life of chemist Michael Polanyi</i>	11
LAJOS KOVÁCS	
<i>Anniversaries in chemistry with Hungarian reference in 2012</i>	17
ISTVÁN PRÓDER	
<i>Repertory of the Hungarian Chemical Journal (1946–2006) is on WWW</i>	25
PÉTER TÖMPE, ERIKA SÜLI	
<i>Chembits</i>	26
(Edited by GÁBOR LENTE)	
<i>News of the Month</i>	28

**KÖSZÖNJÜK AZ EGYÜTTMŰKÖDÉST,
KELLEMEKES ÜNNEPEKET ÉS
BOLDOG ÚJ ÉVET KÍVÁNUNK!**



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

