

Bérces Tibor  
1932–2007



2007. augusztus 10-én hosszan tartó súlyos betegség után elhunyt *Bérces Tibor*, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja, a szegedi József Attila Tudományegyetem címzetes egyetemi tanára, a Magyar Tudományos Akadémia Kémiai Kutatóközpont Reakciókinetikai Osztályának Állami-díjas vezetője, majd kutató-professzora. Halálával a kémiai reakciók kinetikájának és mechanizmusának, a fotokémiai és fotofizikai folyamatoknak nemzetközileg elismert kutatója távozott körünkől, és eredményekben gazdag életút ért véget.

*Bérces Tibor* 1932. május 20-án született Németbolyon. Középiskolai tanulmányait a mohácsi gimnáziumban fejezte be 1950-ben. Még ebben az évben felvételt nyert a szegedi József Attila Tudományegyetem Természettudományi Karának Vegyész Szakára, ahol tanulmányait 1955-ben kitüntetéses oklevél megszerzésével fejezte be. Ezt követően kapcsolódott be az egyetem Szervetlen- és Analitikai Kémiai Tanszékén folyó kutatásokba, amelyet a Reakciókinetikai Tanszéki Kutatócsoport 1960-ban történt megalakulása után a kutatócsoport tagjaként, tudományos munkatársi beosztásban folytatott. 1958-ban szerezte meg az egyetemi doktori címet. 1960–61-ben 13 hónapos tanulmányúton volt Edinburgban. Kandidátusi disszertációjának 1965-ben történt megvédésével megszerezte a kémiai tudományok kandidátusa fokozatot. *Szabó Zoltán* akadémikus Budapestre történt áthelyezésével a Reakciókinetikai Kutatócsoport 1967-ben bekövetkezett átszervezésével a Gázreakciókinetikai Tanszéki Kutatócsoport tagjaként, tudományos főmunkatársi beosztásban folytatta kutatómunkáját. 1978-ban védte meg kémiai tudományok doktora fokozat elnyerése céljából benyújtott értekezését, és szerezte meg a fokozatot. 1979-ben az MTA Központi Kémiai Kutatóintézetében létrehozott Reakciókinetikai Osztály vezetésére kapott megbízást, és munkatársaival együtt kutatásait ettől kezdve itt folytatta azzal, hogy az addigi kutatások célkitűzésében alapvető változtatást tartott indokoltnak eszközölni. Korábban, így a Szegeden folytatott reakciókinetikai kutatások rendelkezésére álló kísérleti eszközök, főleg a bruttó reakciók sebességének, sebességi együtthatójának, reakciórendjének, aktiválási energiájának meghatározását tették lehetővé, és ezek figyelembevételével lehetett valamilyen elképzelést kialakítani a reakciók mechanizmusára vonatkozóan. Időközben azonban egyre világosabbá vált, hogy ezeket a bruttó reakciókat felépítő elemi reakciók ismerete nélkül nem lehet pontos képet kapni a reakció mechanizmusáról. Ezért a Reakciókinetikai Osztály kutatásainak célját részben az elemi reakciók fontos kinetikai és fotokémiai jellegzetességeinek meghatározása és értelmezése, részben a reagáló részecskék (molekulák, atomok, szabad gyökök) szerkezete és reakcióképessége közötti kapcsolat felderítése képezte. Ezt a célt szolgálta többek között

a) az égési folyamatokban és az atmoszférakémiai fontos szerepet játszó oxigéntartalmú szabad gyökök vizsgálata,

b) a gyors gyök-gyök reakciók ( $\text{CH}_3\text{O} + \text{H}$ ,  $\text{CH}_3 + \text{OH}$ ,  $\text{CH}_3\text{O} + \text{OH}$ ,  $\text{CH}_3\text{O} + \text{NO}$ ) tanulmányozása,

c) az atomok és egyszerű szabad gyökök (OH) metatézis reakcióinak kinetikai vizsgálata,

d) az alkil- és alkoxigyökök unimolekulás bomlási és izomerizációs reakcióinak kinetikai vizsgálata.

Egyértelmű volt, hogy e célkitűzések megvalósítása csak olyan korszerű, úgynevezett „direkt” (vagy „abszolút”) kísérleti módszerek alkalmazása esetén volt remélhető, amelyek lehetővé tették az elemi reakciók által megszabott  $\mu\text{s}$  – ms időskálán a reagáló atomok és szabad gyökök közvetlen megfigyelését, valamint a sebességi együtthatók, az Arrhenius-paraméterek és más kinetikai jellemzők meghatározását.

A „direkt” kísérleti módszerek közül főleg a gyors áramlásos és az impulzuslézer fotolízisen alapuló eljárások kerültek alkalmazásra, mert ezek jól kiegészítik egymást, ezzel lehetővé téve az elemi reakciók széles körének tanulmányozását. Az atomok és szabad gyökök detektálására általában a rezonancia – fluoreszcencia (RF) és a lézerindukált fluoreszcencia (LIF) spektroszkópiai módszerek bizonyultak előnyösnek, mivel ezek rendkívüli érzékenysége és szelektivitása lehetővé tette az elemi reakcióknak a mellékreakcióktól mentes tanulmányozását. E korszerű kísérleti berendezések zöme a Reakciókinetikai Osztály saját fejlesztő munkája eredményeként készült el, éppúgy, mint legutóbb a magas hőmérsékletű lézerfotolízisreaktor, amely lehetővé teszi a direkt kinetikai mérések 298–1400 K hőmérséklet-tartományban történő elvégzését, ami jelenleg egyedülálló a világon.

*Bérces Tibor* vitathatatlan érdeme, hogy a nemzetközi színvonalú kutatómunka folytatásához elengedhetetlennek tartotta a nemzetközi színvonalú kísérleti eszközök alkalmazását, és minden tőle telhetőt meg is tett, hogy munkatársaival együtt ezek előteremtését saját erőből történő fejlesztéssel is elősegítse. Ennek is köszönhető, hogy a Reakciókinetikai Osztálynak mind a kísérleti, mind az elméleti kutatási eredményei fokozatosan felkeltették a szakterület nemzetközi fórumainak figyelmét, és váltották ki végül az elismerését is. Ennek számos jele közül egyet említenék meg. A IUPAC 1999-ben Berlinben tartott közgyűlése kezdeményezte egy projekt létrehozását a szabad gyökök termodinamikai paramétereinek összegyűjtésére és kritikai értékelésére. Ennek a feladatnak az elvégzésére alkalmas munkacsoport megszervezésére és munkájának irányítására a IUPAC Molekulaszerkezeti és Spektroszkópiai Bizottságának elnöke *Bérces Tibort* kérte fel, aki a felkérést elfogadta és a feladatot a munkacsoport segítségével el is végezte.

Bérces Tibor tudományos és tudományszervező teljesítményét a hazai tudományos élet is nagyra értékelte, az Akadémia 1993-ban levelező, majd 1998-ban rendszeres tagjai sorába választotta. Teljesítménye elismerésül 1985-ben Állami-díjban részesült.

Bérces Tibor a tudományos közéletnek is aktív résztvevője volt. Több éven át volt elnöke az MTA Fizikai-kémiai és Szeretlen Kémiai Bizottságának, az MTA Kémiai Doktori Tudományos Bizottságának alelnöke, majd elnöke, a IUPAC Magyar Nemzeti Bizottságának, a Combustion Institute Magyar Nemzeti Bizottságának és a IUPAC Commission on Chemical Kinetics tagja volt.

Bérces Tiborról elmondható, hogy életét a hivatásának tekintett kutatás töltötte ki. Alapvető elve volt továbbá,

hogy kutatási eredményeit és bármilyen szakmai kérdésben állásfoglalását, véleményét csak többszörös és többoldalú ellenőrzés után hozta nyilvánosságra. Munkatársai szakmai fejlődését is ilyen megalapozott kritikával együtt nyújtott támogatásával segítette, ennek köszönhetően közülük hatan szerezték meg a kémiai tudományok doktora fokozatot, illetve az MTA doktora címet.

Halálával sikereiben gazdag életpályája befejeződött, tudományos szellemi hagyatéka azonban tovább él tanítványaiban, munkatársaiban, kollégáiban, valamint a hazai és külföldi reakciókinetikusok körében.

Márta Ferenc

## Könyvismertetés

Frank Éva – Wölfling János:  
**Szerves reakciómechanizmusok**  
JATEPress, Szeged, 2006.  
B/5 formátum, 182 oldal.  
Ára: 2 562 Ft.

A könyv 2006-ban jelent meg a JATEPress gondozásában Szegeden. Hiánypótló munka: segíti a tanárt a szerves reakciómechanizmusok egységes szemléletű tárgyalásában, a diákot pedig a reakciók általános törvényszerűségeinek megértésében. A tárgymutatóban a névvel jelölt, vagy rendszerint a kiindulási illetve a képződő vegyület szerkezetére utaló félkövér betűtípussal szedett reakciók a könyvben abc-sorrendben követik egymást. Számuk több mint 120, szerepel minden fontos, elfogadott nevű reakció mechanizmusa. A könyv talán legértékesebb része „A szerves kémiai reakciók mechanizmusának felírása” című alfejezet (1–4. oldal), amely részletesen ismerteti a szerves kémiában általánosan elfogadott szimbólumrendszert. A reakcióban szereplő valamennyi részecske (kiindulási és fő végtermék, intermedier és átmeneti állapot) szerkezeti képlettel szerepel, a szerzők fontosnak tartják az egyfejtű, kétfejtű, oda-vissza, görbült nyilak használatának magyarázatát. A görbült nyilak az elektronok mozgására utalnak, vagyis a bázis nemkötő elektronpárja támadja a protont, vagy a proton ( $H^+$ ) formájában távozó hidrogénatomot, a nukleofil nemkötő elektronpárja a pozitív töltéssel vagy résztöltéssel ( $\delta^+$ ) rendelkező elektrofil atomot. Ugyanez érvényes a kötés-hasadási lépésekre is: a görbült nyíl a kötőelektronpár elmozdulására utal. A szerves kémiában – bár a reakciótípusok száma nagy és az adott reakció lefutása függhet a részvevő molekulák konkrét szerkezetétől is – érvényesülnek

általános törvényszerűségek és gyakran hasonló, vagy azonos részlépések jellemzik e folyamatokat. Ezek részletes felsorolása fontos és rendkívül értékes része a bevezető alfejezetnek. (Talán nem ártott volna hangsúlyozni, hogy a reakciólépések is egyensúlyi folyamatok – bár erre az oda-vissza nyilak általában utalnak – és a meghatározó reakciólépés gyakran nem a várt legnagyobb mennyiségben jelenlévő molekulák között játszódik le. Erre jó példa a protonkatalizált Fischer-féle  $A_{Ac2}$  észterítés: a termék képződéséhez a protonált karbonsav és bázikusabb, de nem protonált alkohol reakciója vezet, a nem protonált alkohol mennyisége alkoholfeltesleg alkalmazásával növelhető.)

Recenzens csak dicsérni tudja a szerzőket (vagy rajzolókat) a görbült nyilak pontos és gyakorlatilag hibátlan használatáért. (Nem mindegy, hogy hol kezdődik a nyíl és hová mutat a „hegye”!) A könyvben alig található hiba, ami már csak a sok nyíl miatt is szép teljesítmény.

Néhány megjegyzés. A reakciómechanizmusok egy része ma már bizonyított vagy bizonyítható. GC- vagy HPLC-módszerekkel „nagyfelbontású” termékanalízis végezhető, rendelkezésre állnak spektroszkópiai és egyéb szerkezetvizsgáló módszerek, végezhető kinetikai mérések, ha szükséges, izotópok alkalmazásával és elméleti számítások. Nem ártott volna egy-két esetben bemutatni ezek együttes alkalmazásának lehetőségét. Sok reakciómechanizmus csak valószínűsíthető, analógiákon nyugszik, nem az adott résztvevők közötti folyamatok, lépések tényleges vizsgálatán. Ezt célszerű lett volna feltüntetni (az általános reakcióegyenletek megkerültek ezt a problémát és az előszóban ki is térnek erre a szerzők, a „szakirodalomban jelenleg elfogadott mechaniz-

mus” félmondatot használva). Van számos olyan reakció, amelynek a mechanizmusát korábban máshogy képzeltük el. A fő problémát az okozza, hogy egy adott intermedier jelenléte nehezen bizonyítható, mivel izolálásuk alig lehetséges és spektroszkópiai kimutatásuk is nehézségekbe ütközik. Még nehezebb igazolni a feltételezhető átmeneti állapotok kialakulását.

A szerkezeti képletek használata egységes kezelési módot jelent. Nem ártott volna viszont hangsúlyozni, hogy a  $\pi$ -elektro-nokra az általános delokalizáció jellemző, és a szerkezeti képletek többnyire csak az egyik, legnagyobb súlyú határszerkezetet jelentik. Az elektrondiagramok a részleges töltések feltüntetésével a szerkezet pontosabb leírását jelentik.

A tárgymutatóban egyetlen *retro*-reakció szerepel (*retro*-pinacol-reakció). Igaz, hogy a reverzibilitásra utaló oda-vissza nyilakból ( $\rightleftharpoons$ ) ez következik, de célszerű lett volna hangsúlyozni, hogy a *retro*-reakcióknak a biokémiában óriási jelentősége van, gondoljunk csak a glikolizisre (*retro*-aldolreakció), vagy a zsírsavak lebomlására (*retro*-Claisen-reakció). Ide kívánczik még két hiányjel: a tiolészterek reakcióképesége (acetyl-coenzim A) és a foszfát vagy pirofoszfát távozó csoporttal végbe-menő reakciók említése.

Ezek csak apró hiányosságok. Recenzens nagyon értékeli a szerzők fáradtságos munkáját, amely egy magyar nyelvű segédkönyvet eredményezett. Ilyen könyvekre nemcsak a B.Sc. hallgatóknak, de azoknak is szükségük van, akik olvasnak angolul, mivel az angol tudás nem jelenti automatikusan a szaknyelv megértését. Ajánlja a könyvet mindazoknak, akik a szerves kémia megértésére vagy ismereteik felfrissítésére törekednek.

Hollósi Miklós

## Magyarokra vonatkozó néhány adalék

Az Appenninek északi lábánál, ahol az Alpok felől jövő útvonalak egyesülnek, fekszik Bologna. A pompás palotákban és történelmi emlékekben gazdag város hírnevét egyetemének köszönheti; Európa legrégebbi egyeteme ugyanis a bolognai (1088/89), amely elsősorban a világi, jogi, társadalmi tudományokkal foglalkozott. A későbbi idők folyamán azonban orvosi és természettudományi fakultással bővült, amelyhez végül a mérnöki karok csatlakoztak. Az alapítás 900. évfordulója alkalmával Bolognában jöttek össze az európai egyetemek képviselői és 1999-ben, közös akarattal, kijelölték az egyetemeik számára közös utat a Bolognai Nyilatkozat elfogadásával.

A bolognai rendszer – folyamat – lényegét *Bazsa György* professzor, aki az 1999-es fórumon az egyik szekció vezetője volt, a következőképpen határozta meg: „A Bologna-folyamat arról szól, hogy az eddigi párhuzamos – egyszerűsítve, ötéves tudományorientált egyetemi és hároméves gyakorlatorientált főiskolai – képzési szerkezetünk helyett, egy többciklusú, lineárisan egymásra épülő rendszer alakul ki. Ennek alapja a három, három és fél éves alapképzés, ezt követi a kettő, kettő és fél éves mesterképzés, és a piramis csúcsán áll a 3 éves doktori képzés és a PhD tudományos fokozat megszerzése. A Bologna-folyamat azonban ennél sokkal több, sőt, az indítás óta eltelt évek alatt is fokozatosan bővül.” Erre vonatkozóan *Bazsa György* kiváló tanulmányában elemzéseket és definíciókat is közöl [1].

A Bolognai Egyetem megalakulása után, a XII. században több olasz egyetem – így a padovai, firenzei, perugiai, vicenzai stb. – a bolognaiból vált ki és a bolognai mintájára szervezkedett. A Bolognai Egyetemet több ezer külföldi látogatta, és a 15 nemzetiség között 1265-ben már magyar ifjakkal is találkozunk. A tanári karban is akadtak magyarok. Így például a magyarországi *Pál*, a kánonjog (1221), 1461-ben *János*, az orvos, 1471-ben *Dénes*, a logika, 1472-ben *Gergely*, a mennyiségtan és csillagászat tanára volt.

A hazai egyetemtörténetből tudjuk, hogy az első magyar egyetemünk *Nagy Lajos* király idejében Pécsen, 1367-ben nyitotta meg kapuit, *V. Orbán* pápa engedélye alapján. Kevésbé ismert, hogy 100 év múlva, *Mátyás* király kérésére, *II. Pál* pápa is hozzájárult pozsonyi egyetem (Academia Istropolitana) alapításához azzal a kikötéssel, hogy a bolognai egyetem mintájára készítenő szervezeti szabályzatát megerősítés végett neki bemutatásák. A pozsonyi egyetem megnyitására 1467. június 20-án került sor. Teljes egyetemnek számított, amelynek volt egy előkészítő bölcsészeti kara és három egyéb – jogi, orvosi és hittudományi – kara. Híres tanára volt *Regiomontanus*

csillagász. A tanulók között a legkiválóbbnak *Werbőczy István* nevét jegyezték fel. Az egyetem oklevelének adatai szerint 23 évig működött és 1490 táján szűnt meg [2].

## Az első ipari kémiai főiskola és kar

Bolognában 1925-ben elsőként ipari kémiai főiskola alakult, melynek műszaki kémiai katedrájára *Korach Mór* került. A bolognai műszaki kémiai főiskolát (R. Scuola Superiore di Chimica Industriale) rövidesen, az olasz főiskolai reform kapcsán, ipari kémiai fakultás néven a Bolognai Tudományegyetemhez csatolták (a kar angol neve ma is: Faculty of Industrial Chemistry). *Korach* először, mint megbízott, majd kinevezett professzor tartotta az általa „vegyipari üzemtanak” nevezett stúdium előadásait. Egyben igazgatói minőségben tovább vezette a Faenzai Kerámiai Intézet kutató-laboratóriumát is. A két beosztás kölcsönösen kiegészítette egymást. Kutatómunkája eredményeit az oktatásban kamatoztatta – viszont a tanításnál szükséges elméleti kérdések gyakorlati megoldásában a kutató-laboratórium segítette.

*Korach Mór* (1888–1975) a budapesti József Műegyetemen *Wartha Vince* tanítványaként szerzett vegyész-mérnöki oklevelet 1911-ben. Majd Olaszországba ment, ahol két éven át a padovai egyetemen asszisztens volt. 1914-ben Faenzába került és a Nemzetközi Kerámiai Intézet kutató-laboratóriumának vezetőjeként dolgozott. Ezzel egyidejűleg 1925-től a Bolognai Egyetem professzoraként is működött. Ezekben az időkben végzett kutatásai közül a legjelentősebbek: megtervezte és felépítette az első kerámiai ipari elektromos alagútkemencét (1928); az addig préssel történő csempegyártás helyett a csempe öntését valósította meg az ún. Kervit-csempek előállításával (1935); végül kidolgozta a szendvics-gyorségetésű alagútkemencék technológiáját.

*Korach* megbízatása úttörő feladat volt, mert a főiskola vegyipari gépész karán az úgynevezett vegyipari üzemtan tanszék diszciplinájának anyagát *Korach* magának kellett összeállítani. Ez rövid időn belül sikerült, amit az előadásairól készült egyetemi jegyzet is bizonyít. A „Lezioni di Macchinario ed Impianti Chimici” címmel 1927-ben kiadott, 455 oldalas vaskos jegyzet *Korach* professzornak a vegyipari gépekről és berendezésekről az 1925/26. és az 1926/27. tanévben megtartott előadásait tartalmazza (1. kép).

A jegyzet a vegyipari üzemek korabeli gépi berendezéseiről nemcsak műszaki tudomány- és technikatörténeti szempontból érdekes dokumentum, hanem szemléltető módszerével, világos stílusával ma is mintául szolgálhat az egyetemi jegyzetek szerkesztéséhez.

A jegyzet alapján fogalmat alkothatunk a vegyipari üzemi berendezésekről szóló előadásairól, melyeket *Korach* professzor a bolognai egyetem ipari kémiai fakul-

\* 1016 Budapest, Gellérthegy utca 20/22.

R. SCUOLA SUPERIORE DI CHIMICA INDUSTRIALE - BOLOGNA

## Lezioni di Macchinario ed Impianti Chimici

tenuti negli anni 1925-26 e 26-27  
dall' Ing. MAURIZIO KORACH

---

Raccolte a cura degli studenti L. DAINELLI e C. COLLINA



**BOLOGNA**  
1927

- 80 -

stretta sopra il condotto di uscita e che lo riempiono totalmente essendo sufficientemente riscaldata; e ad osservarsi dell'equazione (1). Allora la corrente viene avrebbe tempo per compiersi prima che il gas raggiunga il mato.

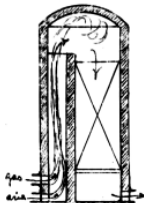


Fig. 10

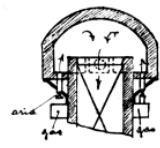


Fig. 11

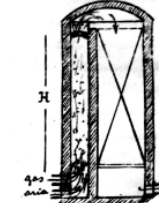


Fig. 12

riale respiratore (fig. 10).

A parità di dimensioni, si avrebbe così il vantaggio di un maggior riempimento, perché la camera si potrebbe riempire di materiale refrattario fino in alto.

§ 4. Norme per il progettamento delle dimensioni generali d'un forno a framme

8. I dati di cui, generalmente, dispone il costruttore per fare un progetto di fornace sono: il genere dell'operazione per cui il forno è destinato, la sua produzione, e l'andamento della temperatura. Il genere dell'operazione può soffrire una certa durata della stessa, la quale insieme con la produzione richiesta, permette di determinare il volume utile del laboratorio cioè lo spazio occupato dalla merce; aggiunto a questo un certo spazio per la combustione (si pensi del focolare, e del presente capitolo) nei forni in cui non abbiamo del tutto, avviene in questo modo.

a) il volume totale del forno

Il volume dei respiratori dipende dal grado del riempimento che si desidera. Nei forni a respiratori (o a respiratori in genere) devono essere dimensionati in maniera che la temperatura, con cui si fa la combustione all'interno,

1. kép. Korach bolognai egyetemi előadásairól készült jegyzet címlapja és egy oldala

40

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA

Facoltà di Chimica Industriale

### REGISTRO DELLE LEZIONI

di Impianti Industriali Chimici,  
Parte I<sup>a</sup>  
data del Prof. Maurizio Korach  
nell'anno scolastico 1925 - 1927

alunni

ARGOMENTO DELLA LEZIONE 1 <sup>a</sup>	ARGOMENTO DELLA LEZIONE 2 <sup>a</sup>
<p>Impianti industriali chimici: concetti generali, fondamenti di sviluppo, caratteristiche fondamentali.</p> <p>anni 29 Nov. 1927</p> <p style="text-align: right;">Firma dell'Insegnante <u>M. Korach</u></p>	<p>Diagrammi di lavorazione: loro significati e interpretazione. Diagrammi agenti e divisi.</p> <p>anni 22 Nov. 1927</p> <p style="text-align: right;">Firma dell'Insegnante <u>M. Korach</u></p>
<p>Materiali in costruzione: proprietà meccaniche, chimiche e termiche.</p> <p>anni 28 Novembre 1927</p> <p style="text-align: right;">Firma dell'Insegnante <u>M. Korach</u></p>	<p>Diagrammi di resistenza meccanica e loro interpretazione. Diagrammi a temperatura di prova.</p> <p>anni 29 Novembre 1927</p> <p style="text-align: right;">Firma dell'Insegnante <u>M. Korach</u></p>

2. kép. Korach-előadások leckekönyvének részletei

tásán – kisebb megszakításokkal – 25 éven keresztül tartott. A stúdiómról még teljesebb képet nyerünk, ha a két éves tanfolyamon tartott oktatási anyagot regisztráló leckekönyv óránkénti bejegyzéseit futólagosan szemügyre vesszük (2. kép).

Az előadások a tanévnyitást követő novembertől a következő év júniusáig bezárólag folytak. Ezen idő alatt *Korach* átlagosan hetente 5–7 előadást és 10–14 gyakorlatot tartott.

A Bolognai Egyetem ipari kémiai karán (Università degli Studi di Bologna, Facoltà di Chimica Industriale) tehát *Korach* professzor tanszéke lényegében a vegyipar berendezéseinek és gépeinek üzemtanát oktatta a felső éves hallgatóknak. Az első két évben a diákok az alaptantárgyakat – kémia, fizika, szerves kémia, matematika, analízis stb. – tanulták, a következő 3–5. évben a technológiai tárgyakat sajátították el. *Korach* szakmai hozzáértését mutatja, hogy a kar harmincas évek közepén elkészült új épületében a laboratóriumi termek berendezését is *Korachra* bízta.

Amikor 30 évvel ezelőtt, 1977-ben *Korach*ról írt monográfiámhoz gyűjtöttem anyagot, megismerkedtem *Pásztor Gézával*, aki a harmincas években Bolognában ezen a karon szerzett vegyészmérnöki oklevelet. Szerinte *Korach* professzor egy tökéletes olasz benyomását kellette, előadásait hallgatva senki nem gondolta, hogy nem olasz származású. *Pásztor Géza* oklevelének elnyerése után a Bolognai Egyetem szerves kémiai tanszékén *Mangini* professzor asszisztense lett, így abban az időben ott dolgozhatott. 1945 után hazajött és gyakran találkozott egykori professzorával, aki szívesen gondolt vissza a bolognai katedrán töltött évekre. Amikor *Korach* professzort élete utolsó heteiben a kórházban meglátogatta, akkor is Bolognáról beszélgettek. *Korach* professzor 1952-ben hazatért, hogy a Bolognában közel 25 év alatt szerzett

kutatási és ipari tapasztalatait a magyar műszaki felsőoktatás javára kamatoztassa [3].

## IRODALOM

- [1] *Bazsa György*: Bolognától Bolognáig. In: Természet Világa. Különszám. Napjaink Kémiája. Összeáll.: Liptay György. 138, 109 (2007)
- [2] *Magyary Zoltán*: A magyar tudománypolitika alapvetése. Bp. Egyet. Ny. 151. és 167. p. 1927.
- [3] *Móra László*: *Korach Mór*, a korszerű műszaki kémia úttörője. Bp. Alföldi Ny. 238 p. 35 t. 1978.

## ÖSSZEFOGLALÁS

*Móra László*: **Korach Mór – egy magyar kémiaprofesszor Bolognában**

Európa első egyeteme Bolognában alakult (1088/89), belőle váltak ki a XII. században az olasz egyetemek (Padova, Firenze, Vicenza, Perugia stb.). Ezekre és a későbbiekben más országokban létesült egyetemeknek Bologna szolgált mintaképül. Az alapítás 900. évfordulóján, 1999-ben az egyetemen összegyűlt 31 ország több száz képviselője elfogadta a Bolognai Nyilatkozatot, amivel kijelölték a közös utat az európai egyetemek részére. Az egyetemen kezdettől fogva sok magyar ifjú tanult és a tanárok között is akadtak magyarok. A Bolognában 1925-ben elsőként felállított ipari kémia fakultás vegyipari üzemtan katedrájának vezetőjeként a magyar *Korach Mór* (1889-1975) kialakította a diszciplinát és közel 25 éves működése alatt a diákok százait oktatta.

[Magy. Kém. Lapja, 62, 363 (2007)]

## SUMMARY

*L. Móra*: **Mór Korach – A Hungarian Professor of Chemistry in Bologna**

The article provides a brief review of the activity of professor *Mór Korach* in Bologna University who has been the head of Chemical Industry Machinery and Equipment Department of the Faculty of Industrial Chemistry and the lecturer of the subject starting from 1925 during the following nearly 25 years.

## Szemle... Szemle... Szemle

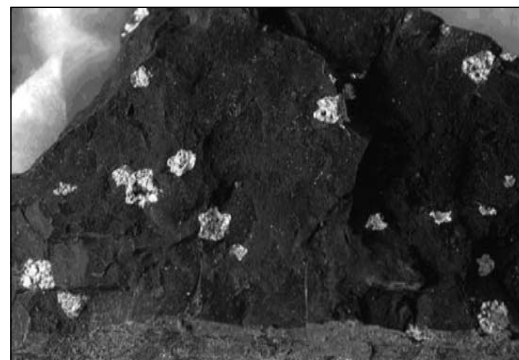
### Magyarok fedeztek fel egy új ásványt

Az ásványt 2004-ben találta *Kövecses-Varga Lajos* földrajztanár és amatőr ásványgyűjtő a mányi eocén korú szénbánya meddőhányóján. A leletet megmutatta *Sajó Istvánnak*, az MTA Kémiai Kutatóközpont tudományos munkatársának, aki a szerkezetvizsgálatok során felismerte, hogy új ásvánnyal állnak szemben. *Sajó* egy 2005-ös előadáson már beszélt a leletről, amit *Koch Sándorról*, a Szegedi Tudományegyetem egykori nemzetközi hírű professzoráról *kochsándorit*nek nevezték el.

Az ásvány ezután *Szakáll Sándorhoz*, a Miskolci Egyetem Ásvány- és Kőzettani Tanszékének vezetőjéhez került, aki további mintákat gyűjtött és elvégezte az elfogadáshoz szükséges vizsgálatokat. Amint

korábban közölte, „kémiai összetétele szerint víztartalmú kalcium-alumínium-karbonát. Hófehér színű, 1-2 milliméteres gömbökben fordul elő, tehát szabad szemmel is látható ásvány, ami azért különleges, mert a napjainkban felfedezett ásványok nagy része mikroszkopikus méretű, melyeket szabad szemmel nem lehet látni”.

Nem *Koch* az egyetlen magyar, akiről ásványt neveztek el: a krennerit *Krenner József* geológus nevét őrzi, a klebelsbergit pedig *Klebelsberg Kunó* egykori vallás- és közoktatásügyi miniszterét. A lelet nagy tudományos szenzációnak számít, mert hazánkban elég régen, csaknem fél évszázada írtak le új ásványt. Az első megtalált *kochsándorit* a Siófoki



1. kép. Kochsándorit kristályokat tartalmazó szendarrab (fotó: MTI)

Ásványmúzeumban található, de a budapesti Természettudományi Múzeumban akár meg is lehet vásárolni.

(Forrás: [www.index.hu](http://www.index.hu), 2007. október 8.)

## Bevezetés

Alapvető tényező a földi élet (biogenezis) történetében a biológiai (genetikai) információ megjelenése. A mai élőlényekben a genetikai információt DNS-molekulák (vírusoknál RNS-molekulák is) tárolják a *genetikai kód*nak nevezett (GK) jelrendszer formájában. A DNS és az RNS négyféle dezoxiribonukleotidból (dnt.), illetve ribonukleotidból (nt.) álló, vízkilépéses kondenzációval keletkezett polimermolekulák<sup>1</sup>.

A genetikai információ az NS-eket alkotó monomerek sorrendjében nyilvánul meg. De hogyan jöhettek létre ilyen biológiai információt tartalmazó polimermolekulák az élettelen világban? A *biológiai redukcionizmus* irányzata szerint a földi élet keletkezéséhez vezetett kémiai (prebiotikus) evolúció a kezdeti „kémiai káosz”-tól az „össejtig” kémiai információk segítségével levezethető. A probléma a XX. század közepéig sokkal inkább filozófiai, mint természettudományos síkon mozgott. A múlt század második felében a segédtudományokban (szerves kémia, biokémia, molekuláris biológia, genetika stb.) bekövetkezett robbanásszerű fejlődés hatására beható kutatási programok indultak meg a biogenezissel kapcsolatban is, de most már egyre inkább kísérleti vonalon. Ennek kapcsán számos olyan biológiailag fontos molekulát (nukleinsavakat, fehérjéket stb.) sikerült mesterségesen, laboratóriumi módszerekkel („*in vitro*”) előállítani, melyeknek keletkezését addig csak élő szervezetek biokémiai folyamatainál lehetett megfigyelni. A legnagyobb eredményt az élővilágban megnyilatkozó biokémiai alapokon nyugvó *genetikai kódrendszer* és a *genetikai dogma* felfedezése jelentette. Ezek szerint az élet kémiai alapja egy körfolyamat. A fehérjék keletkezéséhez szükséges biokémiai információ a DNS-molekulák szerkezetében tárolódik. A DNS keletkezéséhez szükséges katalitikus hatást viszont fehérjé típusú molekulák, az enzimek biztosítják. A *Crick* által megfogalmazott genetikai dogma szerint biológiai információ az életfolyamatokban csak fehérjék keletkezésének irányában áramolhat, fordított irányban sohasem. Ez a helyzet vezetett a nevezetes „tojás-tyúk” problémához: az NS-ek keletkezéséhez az élő szervezetekben a fehérjék egy különleges csoportja, az enzimek szükségesek,

mint biokémiai katalizátorok. Az enzimek folyamatos és hibamentes újrakeletkezéséhez viszont genetikai információt tartalmazó NS-ek szükségesek. Melyik keletkezett az élettelen világban előbb? Ha a fehérjék, akkor mi tárolta az ismétlődéshez szükséges genetikai információt? Ha az NS-ek voltak előbb, hogyan keletkezhetek olyan nagy pontossággal az enzimek nélkül?

Úgy tűnt, hogy ezt a kellemetlen dilemmát a '80-as évek során elért két, nagy jelentőségű kísérleti eredmény feloldotta. Az egyik volt a *ribozimhatás* felfedezése az USA-ban *Cech*, illetve *Altman kutatócsoportjai* által. Nekik baktériumsejtek, vagy vírusok anyagából olyan RNS-molekulaszakaszokat sikerült kinyerni, melyek abiogénen képesek voltak bizonyos biokémiai reakciókat fajlagosan katalizálni. Az ilyen katalitikus hatású NS-eket *ribozimoknak* nevezték el. A másik nagyfontosságú esemény volt a „fordított átírás” (*reverz transzkripció*) felfedezése. Tumort okozó vírusok vizsgálatánál kiderült, hogy a vírusok RNS-ében tárolt genetikai információ bizonyos speciális, reverz transzkriptázoknak nevezett enzimek hatására a gazdasejt DNS-ére íródhat át. Az *in vitro szelekciós módszerekkel* baktériumok és vírusok nyersanyagából többféle ribozimot sikerült előállítani, melyek közül egyes fajtáknak a hatásossága az enzimekével vetekedett. Később kiderült, hogy ribozimok még jelenleg élő szervezetekben (egysejtű gombák, növényi mitochondriumok, zöld színtestek) és bizonyos vírusokban is elvétve találhatóak. A jelenkori élőlények biokémiai folyamatai közt azonban kevés olyan maradt, melyet ribozimok katalizálnak, mivel az enzimkatalízis sokkal tökéletesebb [2].

## A molekulárdarwinizmus alapjai

A sokat ígérő modellkísérletek eredményeinek hatására elfogadottá vált az a nézet, hogy a kémiai evolúcióban elsődleges az RNS-ek keletkezése a fehérjékkel, sőt a DNS-ekkel szemben is. *Waldrop* szélsőséges véleménye szerint: „*A DNS-t megelőző birodalomra olyan szervezetek populációi voltak jellegzetesek, melyek RNS-ben tárolták a genetikai információt, RNS-ekkel katalizálták a kémiai reakciókat és az élet többi szükségleteinek is RNS-ekkel és egyedül RNS-ekkel feleltek meg*” [3]. *Gilbert* az élet megjelenésének ezt az „össejt” megjelenése előtti szakaszát *RNS-világnak* nevezte el [4]. A *neodarwinista evolúciós* elvek (szelekció, mutáció, folytonosság stb.) kísérleti vonalon sikeresen voltak alkalmazhatók a genetikában és a molekuláris biológiában. *Manfred Eigen* (1968. évi kémiai Nobel-díjas) ezeket az elveket a földi kémiai evolúció hipotézisére is kiterjesztette és ezzel, elődeivel és munkatársaival megalapítója lett a *molekulárdarwinizmusnak* (MD).

Az RNS-világ evolúciója az MD szerint vázlatosan a következő időszakokra osztható: I.) kismolekulás vegyü-

\* 2600 Vác, Duna u. 3.

<sup>1</sup> Az nt.-ok a nukleinsavak (NS) kismolekulás építőkövei (monomerjei), melyek szerves bázisokból (Adenin és Guanin, mint purin-, Citozin és Timin, mint pirimidinbázisok; RNS-nél timin helyett Uracil), ötszénatomos cukrokból (βD-ribóz, illetve -deoxiribóz) és egy foszfátcsoportból álló összetett molekulák. Az nt.-ok gyenge kémiai (Watson-Crick-) kötésekkel kapcsolódni tudnak egymással. Az NS-molekuláknak igen előnyös tulajdonságuk, hogy az élet biokémiai folyamataiban templát polimerizációval tudnak másolódni, illetve újrakeletkezni [1]. Ez annyit jelent, hogy a monomerek a meglévő NS-eken, mint „mintán” (templáton) a gyenge kémiai kötésekkel asszociálódnak és az így „sorba állított” monomerek fehérje típusú molekulák, az enzimek katalizálására kondenzálódnak, miáltal létrejön az NS-molekula másolata (komplementerje). Ezzel a mechanizmussal a folyamat nem csak sokkal gyorsabb, hanem pontosabb is, mintha a másolódásnál a monomerek „rendbeállításának” minden alkalommal előlőről („de novo”) kellene kezdődnie.

letek, mint biológiai „építőkövek” keletkezése; II.) poli-  
 mermolekulák keletkezése kismolekulás építőköveikből;  
 III.) genetikai információval rendelkező biopolimerek  
 keletkezése és „önmásolóda” magasabb rendű autokata-  
 litikus reakciókkal; IV.) az életet jellemző három potenciális (membrán-, anyagcsere-, információ-) alrendszer  
 kialakulása és kapcsolódása; és V.) az „össejt” megjele-  
 nése [5].

Az elképzelések szerint, a Watson–Crick-kötésekkel  
 az nt.-láncok növekedése folyamán előbb egyszerűbb (pl.  
 hajtú-, lóhereformájú alakzatok), majd bonyolultabb *tér-  
 szerkezetű makromolekulák* keletkeztek. Ezek az „ös-  
 molekulákon” kezdetben véletlenszerű folyamatokkal  
 olyan szakaszok alakultak ki, melyek nt.-sorrendje *szinte-  
 tikus információt* tartalmazott és így alkalmas volt temp-  
 látként szerepelni. Más szakaszok viszont olyan önszer-  
 kesztési és önhasítási reakciókkal, mint amilyeneket *Cech*  
 az eukarióta sejtmagvakérésénél megfigyelt, katalízises  
 hatásra tettek szert. Ezzel a mechanizmussal tehát nem  
 csak a láncok hosszabbodása, hanem felszabdalódásuk,  
 és így egyes, különleges szakaszok „kivágása” is elkép-  
 zelhető.

Az előbbi hipotézissel kapcsolatosan azonban fontos  
 megjegyezni, hogy a ribozimhatás és a biológiai informá-  
 ció („ösgének”) megjelenése nem azonos súlyú prebiotikus  
 kémiai probléma. Ribozimhatás (önhasítás, ligálódás  
 stb.) bizonyos esetekben már egészen rövid (triplett) és  
 egyféle nt.-ot tartalmazó (homogén) templátokon kísérleti  
 úton is kimutatható, bár ehhez bizonyos fémionok (Mn/  
 II/, Mg/II/, Zn/II/ stb.) jelenléte is szükséges [1,5]. A baj  
 az, hogy az ezzel kapcsolatos modellkísérleteket, bár *in  
 vitro módon*, de csak nemprebiotikus *körülmények* közt  
 sikerült végrehajtani. A ribozimhatás vizsgálata ma túl-  
 nyomó részben mikroorganizmusokból kipreparált vagy  
 szintetizátorokkal előállított RNS-„molekulaszeletekkel”  
 történik. Jelenleg nem ismeretes olyan abiogén módszer,  
 mely megfelelné a prebiotikus kémiai körülményeknek.

Nagyságrendekkel nagyobb problémát jelent az RNS-  
 világ hipotézisében a biológiai információt tartalmazó  
 templátok („ösgének”) megjelenése. *Orgel* szerint ez a  
 biogenezis folyamatának a „*Szent Grálja*”<sup>2</sup>.

Míg a ribozimhatás már egészen rövid (3 – 16 tagú)  
 és csak egyfajta nt.-ot tartalmazó oligonukleotidoknál is  
 megfigyelhető (pl. *TD-reakciók*), addig a mai élővilágban  
 még a legkisebb genommal rendelkező mikroorganizmu-  
 soknál is az nt.-tagok (illetve DNS esetén a dnt.-bázispá-  
 rok) száma ezres nagyságrendű [6].

<sup>2</sup> E dolgozat keretében különbséget teszünk a biológiai és a genetikai információ  
 között. Az informatika szerint a hírközléshez egy adó és egy befogadó szük-  
 séges. Mi volt az adó a földi kémiai evolúció kezdetén (kémiai káosz)? Ez a  
 kérdés ebben az időpontban (kémiai káosz) a biológiai információ eredetére  
 vonatkozik. Erre több alapvető válasz létezik, mint véletlen, szükségszerűség,  
 teremtő erő stb., melyek nem igényelnek feltétlenül, kizárólag természettudo-  
 mányos végkövet. Ezek részleteivel itt nem foglalkozhatunk. Mi volt a befogadó?  
 Az MD hipotézise szerint olyan templáthatású polinukleotid-moleku-  
 lák (ösgének) véletlenszerű keletkezése, melyek, vagy azoknak legalább egyes  
 szakaszai mind a négyfajta nt.-molekulát szigorúan megszábotott sorrendben  
 és százalékos összetételben tartalmazzák. Ez a „Szent Grál” időpontja, mely  
 ebben az esetben nem az eredetre, hanem a kezdetre vonatkozik. A kezdet és  
 vég (össejt vagy progenota) közti események viszont a „mikéntre” vonatko-  
 znak, azaz mennyiben és meddig elegendő kémiai információ a biogenezis  
 végkifejlődéséhez?

## Az „ösgének” elvárt tulajdonságai

Milyen tulajdonságokkal kell rendelkeznie egy „ösgének”  
 ahhoz, hogy az információnak ebből a kezdeti „csí-  
 rájából” *genetikai információt* tárolni és továbbadni tudó  
 rendszer alakulhasson ki?

1.) Szerkezeti információ tárolására az RNS-moleku-  
 láknak bizonyos lánchosszúságot kellett elérniük prebio-  
 tikus viszonyok között, mivel rövid láncokban nem fér-  
 hetett el kellő mennyiségű információ. A redukcionista  
 biológiai nézetek szerint a *szállító RNS*-ek (tRNS) méretét  
 figyelembe véve, a legrövidebb, még elfogadható lán-  
 chosszat 80 – 90 nt.-tagra becsülik. Ez az érték azonban  
 túlságosan alábecsültnek tűnik, ha figyelembe vesszük,  
 hogy ennél még a vírusmolekulák mérete is kb. egy nagy-  
 ságrenddel nagyobb, noha ezek abiogénen működéské-  
 pelenek.

2.) A mai élőlényeknél a genetikai információ tovább-  
 adása rendkívül nagy pontosságú. A hibaszázalék  $10^{-6}$ –  
 $10^{-8}$ . Abiogén körülmények között viszont csupán két-  
 komponensű (C,G) modellkísérletek szerint a hiba  $10^{-2}$ ,  
 azaz minden száz nt.-tagra esik egy hibás kötés [7].  
 Számításokon alapuló becslések szerint homogén, vizes  
 fázisban az RNS-láncok hosszabbodásánál, egy bizonyos  
 küszöbérték felett, pusztán a hőmozgás zavaró hatására  
 exponenciálisan nő a hibás kötések száma. A számított  
 küszöbérték nem enged meg  $10^{-4}$ -nél nagyobb hibapon-  
 tosságot abiogénen [8].

3.) Szigorúak az elvárások a templátok kémiai össze-  
 tételével kapcsolatban.

a.) A földi kémiai evolúció egyik legnehezebben  
 magyarázható jelensége a *biológiai homokiralitás*,  
 mely szerint a ma élő szervezetek RNS-eiben  
 a ribóz öt lehetséges módosulata (két – két jobbra,  
 illetve balra forgató optikai izomer, illetve a racém  
 forma) közül csak a poláros fény síkját jobbra forga-  
 tó  $\beta D$ -forma fordul elő [9]. Abiogén úton előállított  
 ribózmolekulák esetén mindig a racém módosulat  
 keletkezik. Ebből azonban nem keletkezhet a két  
 módosulat eltérő térszerkezete miatt molekulalánc.  
 Hogy jött tehát létre a homokiralitás prebiotikus  
 körülmények között? Ezzel kapcsolatban már eddig  
 is könyvtárnyi hipotézis létezik, melynek részle-  
 teire itt nem térhetünk ki (összefoglalóját l. [10]).  
 Újabb nézetek szerint az *akirális* molekulák kozmo-  
 kémiai eredetűek [11].

b.) Az RNS-ekben a foszfodiésztercsoportok a  $\beta D$ -  
 ribóz 3'-5'-hidroxilcsoportjainál kapcsolódnak, no-  
 ha szerves kémiai módszerekkel előállított nt.-ok  
 esetén a 2'-5' kötéspár eredményez stabilabb mole-  
 kulát. Hogy lehet, hogy a kémiai evolúcióban mégis  
 az előző vált (kevés kivétellel) csaknem kizáróla-  
 gossá?

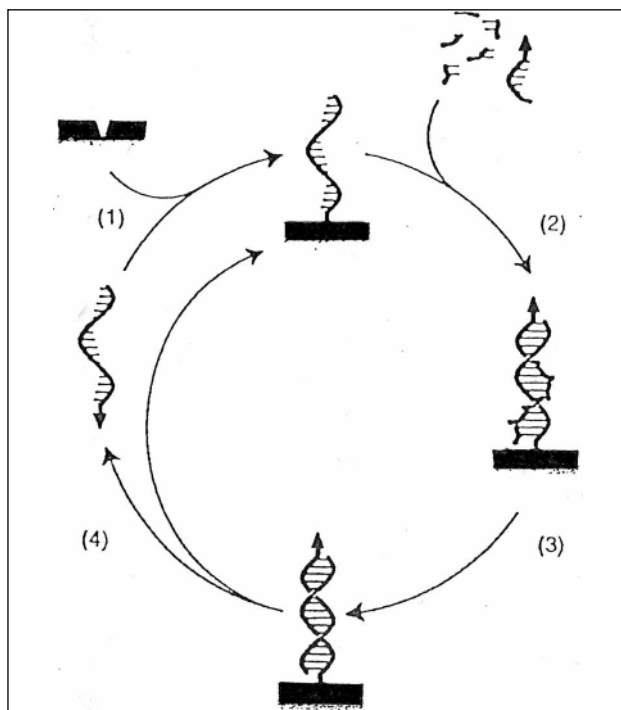
c.) Az nt.-ok az emberi test hőmérsékletén (37 °C),  
 semleges közegben (pH = 7) vizes fázisban hosszú  
 ideig stabilak. Hidrolízises bomlásuknak felezési  
 ideje kísérleti vizsgálatok szerint nagyságrendileg  
 néhány száztól, néhány ezer évig terjed, ami a szer-  
 ves kémiai reakciók sebességét figyelembe véve

igen hosszú idő, de a földtörténeti időskálán egy pillanatnak számít.

- d.) A templátpolimerizáció csak megfelelő környezetben és körülmények közt játszódik le. Kinetikája igen bonyolult [12]. A monomereknek kellő mennyiségben és koncentrációban kell rendelkezésre állniuk a reakció lefolyásához, alkalmas helyeken és időszakokban. Homogén, vizes fázisban, modellkísérletek adatai szerint pl. ha a monomerek koncentrációja nem elég nagy, akkor a dimerek keletkezése „elszívja” a monomereket a lánchosszabbodástól és így nem keletkezhetnek kellő lánchosszúságú polimerek.
- e.) Prebiotikus körülmények között a másolás folyamata csak a hőmérséklet periódusos változásával képzelhető el. Túl erős hőmozgás késlelteti a monomerek asszociációját és rendeződését a templáton. A komplementer száznak a templátról való leválását viszont a túl alacsony hőmérséklet késlelteti. A hideg-meleg periódusoknak kellő időbeli hosszúsággal és gyakorisággal kell lefolynia. Ennek hiánya a bomlási folyamatoknak kedvezne. A feltételezések szerint ilyen reakciókörülmények vulkáni melegforrásokban és mélytengerfenéki hőforrásokban alakulhattak ki, melyekhez hasonlók még ma is találhatóak a Föld felszínének egyes kitérített pontjain. *Orgel* szerint viszont probléma az is, hogy a lehülési periódusban bekövetkezhet a templátnak és a róla levált másolat újbóli asszociációja. Az ilyen visszarendeződésnél az „önmásolás” sem a régi, sem az új templáton nem folytatódhat [13].

### Von Kiedrowski modellkísérlete

A fenti nehézségek vizsgálatára *von Kiedrowski* és munkatársai olyan modellkísérletet szerkesztettek meg, amelyben a másolás körfolyamatában homogén reakciókon kívül heterogén reakciók is fontos szerepet játszanak (1. ábra) [14]. Ez kémiai körfolyamat, mely szerint egy 14 tagú, mind a 4-fajta nt.-ot tartalmazó DNS-templátot sikerült egymás után többször oly módon önmásolni, hogy az indulásnál a templát egyik végét, hidroxil-végcsoportján keresztül kovalens kötással *szilárd felülethez* kondenzálták. Ezzel sikerült megakadályozni, hogy a hideg-meleg periódusok változásánál a *lehülési szakaszban* a szétvált templát és komplementere újból asszociálódjanak. A körfolyamat ismétlésével megállapítható volt az is, hogy a templátok „szaporodása”, szemben az addigi kísérletek tapasztalataival [15], nem a *parabolikus*, hanem az *exponenciális növekedési törvény* szerint történik, mely inkább megfelel a *darwinizmus* elvárásainak. Az eljárásnak szellemes és érdekes volta ellenére a biogenezis kutatása szempontjából több „szépséghibája” van: 1.) a reakciókörülmények nem *prebiotikusak*; 2.) a *szilárd fázis*, melyhez a templát egyik vége kovalensen kötődik, nem hidroxiltartalmú ásványfelület, hanem műgyanta; 3.) a másolás nem az egyes monomerek egyenkénti kondenzációjával, hanem *szintetizátorral* megfelelő sorrendű, előre elkészített *öttagú templáttöredékek ligációjával* jön



1. ábra. A Kiedrowski-féle SPREAD-körfolyamat vázlatja (SPREAD = Surface Promoted Replication and Exponential Amplification of DNA-analogues)

- 1.) A templát egyik vége irreverzibilis reakcióval szilárd felületen megkötődik.
- 2.) A templát hosszabb-rövidebb komplementer szakaszokat köt meg a folyékony fázisból.
- 3.) A komplementer szakaszok a templáton való megkötődés után ligálódnak.
- 4.) A másolat leválik és a szilárd fázis egy másik pontján megkötődik.
- 5.) A folyamat ismétlődésével a templátok duplázódnak

létre; 4.) a kísérletek nem RNS-, hanem DNS-templátokkal lettek kivitelezve.

### A molekulárdarwinizmus informatikai problémái

A MD-elképzelések legsúlyosabb megoldatlan problémája nem kémiai, hanem informatikai természetű. A MD biológiai információval kapcsolatos nehézségei ebben a vonatkozásban a darwinizmusnak két természetfilozófiai elvéből erednek, melyeket szerzőjük az „*élővilágra*” fogalmazott meg. Ezek az evolúciós folyamatok *véletlenszerűségének* a hangsúlyozása, továbbá a *célszerűségnek* csupán látszatjelenségeként történő megnyilvánulása az evolúcióban.

1.) Az információ „*per se*” sem nem anyag, sem nem energia, bár megszerzéséhez energia szükséges, másrészt az információ *mennyiségként* kezelhető. 2.) Az információnak csak mint *üzenetnek* van értelme. 3.) Az információt jelrendszerekben lehet tárolni. Egyes jelfajták, pl. az ABC betűi, vagy az RNS-nél a 4-féle nt. az információnak tovább nem osztható egységei. 4.) A jelek megfelelő sorba állításával rövidebb-hosszabb, fejlettebb információt tartalmazó jelsorozat képezhető. Az információt ebben a vonatkozásban *szintaktikusnak* nevezik. A hírközlési és a biológiai információ különbséget mutat az üzenetek maximális hosszában. Míg ez szavak esetében a legtöbb nyelvben 6-8, addig utóbbinál ez ennél több nagyságrenddel nagyobb lehet. Abban azonban mindkét rendszer



### Különböző biopolimerek információs kapacitása bitben

tRNS	160 – 180
vírus	400 – 1 000
gén	2 500 – 7 000
genom (*)	$(7 - 10) \times 10^5$

(\*) Az érték csak a szerkezeti (szintaktikus) információt tartalmazza, de a működését nem. Az érték azonkívül a maximális információs kapacitásnak felel meg, mely esetben mind a négy nt. azonos százalékos arányban van jelen. Az élőlények DNS-ének összetételében ezt tükrözi a Chargaff-féle szabály:  $A + T / C + G \sim 1$ , mely azonban az RNS-ekre nem érvényes.

megegyezik, hogy a jelek száma és sorrendje szigorúan megszabott. 5.) Az információs rendszert a küldőnek és a befogadónak azonos módon kell értelmeznie, mert a jelek sorrendje nem feltétlenül azonos a jelek értelmezésével. Az információt az értelmezés szempontjából szemantikai nevezik.

A biológiai információ felfogható üzenetként. Ebben az esetben mennyiségi megbecslése a hírközlési informatikából ismeretes Shannon-képlettel történhet (1. táblázat) [16]. Az 1. táblázat adataiból megállapítható a hatalmas információtöbblet, mely egy rövid (tRNS) és egy hosszú biomolekula (gén), illetve egy baktérium genom közt megnyilvánul, noha utóbbi esetben a képlet az élő egysejtű információ-szükségletének csak egy részét tartalmazza. A biológiai információknak fejlődnie kell a kémiai evolúció folyamán, amíg eljut a genetikai kódrendszerig.

Az MD hipotézise szerint ehhez a folyamathoz kizárólag kémiai információ és megfelelő fizikai tulajdonságokkal (hőmérséklet, nyomás, koncentráció stb.) rendelkező fizikai környezet szükséges. Az utóbbi kérdéssel terjedelmessége miatt itt nem foglalkozhatunk. Annyit azonban meg kell jegyezni, hogy a környezeti viszonyoknak kellő periodicitással, és gradiensekkel is rendelkezni kellett.

Néhány fontosabb informatikai probléma a következő. 1.) A prebiotikus környezet a kezdeti káosz állapotában nem volt teljesen információmentes, hanem tartalmazott bizonyos kémiai és termodinamikai információt. Elfogadva az RNS-világ hipotézist, kérdéses az, hogy a biopolimerek megjelenéséig mennyi lehetett a valószínűsége információt tartalmazó szakaszok keletkezésének, függetlenül attól, hogy az ilyen őstemplátok „ösmolekulák alkotóelemeként”, vagy azokból önhasítással kivágódó szakaszokként, vagy monomerek *de novo* kondenzációjával keletkeztek. Számításon alapuló becslések szerint ez a valószínűség elenyészően csekély [4]. 2.) Aránylag rövid, pl. száz nt.-tagból kondenzálódott biopolimer esetén is a sorrendben lehetséges permutációk száma  $4^{100} \approx 10^{60}$ . A mai élőlényekben található legrövidebb természetes ribozim 40-tagú. Joyce becslései szerint az ilyen hosszúságú molekulák tömkelege, melyben a négy alkotórész lehetséges sorrendje egyetlen egyszer fordul elő, 26 kg-ot nyomna. Ugyanez az érték a 100-tagú polimernél egy trilliószor ( $10^{13}$ ) haladná meg a Föld bolygó súlyát (17). Ezekből a becslésekből nyilvánvaló, hogy a biológiai információ „eredetét” nem lehet véletlenszerű folyamatokból levezetni.

Az MD támogatói a darwini szelekció elvét hívják segítségül, mely szerint az információ-tartalmú templátok kiszelektálódtak az információt nem tartalmazó polipeptidek, illetve a „hibás ősgének” közül. Ilyen darwini, szelekciós elvként javasolják pl. kémiai vonatkozásban a templátok önmásolódásánál a reakciósebességet, a másolódás pontosságát, a hidrolízis-állandóságot stb. Prebiotikus feltételek mellett ezeket a feltevéseket az előzőekben a teljesség igénye nélkül már ismertetett kísérleti adatok alapján eddig nem sikerült igazolni [1,5].

### Schrödinger és Prigogine elképzelései

A redukcionista biológusok egy része elsősorban térbeli és időbeli rendeződést lát a biológiai információt tartalmazó templátok keletkezésében. De lehetséges-e ilyen kémiai evolúciós folyamat az élettelen világban? Ehhez hasznosítható energia és az anyag (molekulák) bizonyos térbeli rendeződése szükséges. A fizikai (élettelen) világban azonban az önkéntesen lejátszódó folyamatoknál a klasszikus termodinamika törvényei szerint ezeknek a folyamatoknak csak az ellenkezője következhet be, vagyis a véletlenszerűen keletkezett szerkezetek bomlanak, a folyamatokhoz szükséges hasznos (szabad) energiát szolgáltató energia-különbségek pedig kiegyenlítődnek. Ezt a kémiai evolúció és termodinamika közti hosszú ideig fennálló, kellemetlen ellentétet először az elméleti fizikus Schrödinger próbálta feloldani a következő módon. 1.) Élőlény csak környezetével együtt képzelhető el. Egy mástól elválaszthatatlanok, termodinamikai elgondolásokat tehát csak a kettőre együtt lehet alkalmazni. 2.) Evolúciós folyamatok csak fizikailag nyitott rendszerben játszódhatnak le, melyben külső energia- és anyagáramlás tartja fenn a folyamatokat az időben, tehát nem vezetnek egyensúlyra. 3.) Ilyen állapotokat a fizikában stacionárius állapotnak neveznek. Egy ilyen állapotnak a kialakulásához azonban nyilván két rendszerre van szükség, melyek közül az egyik a szükséges energiát a „saját rovására” szolgáltatja. Ilyen kettős rendszernek tekinthető a Föld és a Nap. A Nap szabadenergiája sugárzási energiavesztése következtében csökken. Ily módon a kettőre együtt már érvényesíthetőek a klasszikus termodinamika törvényei.

Az élet keletkezésével kapcsolatos termodinamikai elképzeléseket Prigogine és munkatársai fejlesztették tovább a nemegyensúlyi termodinamika megalkotásával (1977. évi kémiai Nobel-díj). Ennek fontosabb megállapításai a következők [18]: 1.) Az élőlények termodinamikailag nyitott rendszerek, mivel anyagot és energiát cserélnek környezetükkel. Az energiaáram rendszeren való átáramlása folyamán az a hasznos energiában elszegényedik. Prigogine az ilyen rendszereket disszipatívnek nevezi (dissipatio magyarul „szétszóródás”). 2.) Az életfolyamatok stacionáriusak és, mint ilyenek, az egyensúlytól optimális távolságban játszódnak le. Ez a következőket jelenti: a stacionárius rendszerek energiaállapotára mindig jellemző egy kisebb-nagyobb mérvű ingadozás. Ha az energiaáramlás valamilyen oknál fogva túl erőssé válik, akkor túl nagyra válhat az ingadozás is, melynek következtében a stacionárius rendszer összeomolhat. Ha viszont az energia-

áramlás lelassul, akkor bár csökkennek az ingadozások, de a rendszer egyre közelebb kerülhet az egyensúlyhoz, melynél a folyamatok leállnak. 3.) *Prigogine* szerint, ha a fizikai rendszer az egyensúlytól kellő távolságban jut stacionárius állapotba, akkor az energiaáramlás hatására bizonyos térbeli rendeződés, illetve kémiai reakciók esetén ezeknek önkéntes időbeli ismétlődése (oszillációja) lehetséges.

Fenti jelenségek, bár eddig minőségileg és mennyiségileg korlátozott mértékben, kísérletileg is megfigyelhetők voltak. Klasszikus példaként a fizikában a *Benard-féle instabilitást*, a kémiai reakciókinetikában a *Zsobotyinszkij–Belouszov-féle oszcillációs reakciót*, a kolloidkémiaiában a *Liesegang-gyűrűk* keletkezését szokták felhozni (magyarul részletek [19]). A gyakorlati példák azonban, legalábbis jelenleg, inkább elvi jelentőségűek, mivel az említett „rendeződésekhez” szükséges információ mennyisége a kémiai evolúció „igényeihez” viszonyítva elenyészően csekély, másrészt a térbeli viszonyokra csak szintaktikus információt szolgáltat, de szemantikait nem.

*Mosqueira* szerint a kémiai evolúció több mint szigorúan termodinamikailag leírható folyamat és így sokkal nagyobb mennyiségű információt igényel, mint amennyi a disszipatív fizikai, illetve kémiai rendszerek kialakulásához szükséges [20]. Félreértés forrása lehet az is, hogy az anyag „önszerveződésének” hívei nem tesznek különbséget a *rendeződés* és a *bonyolódás* között. A *nemegyensúlyi termodinamika* feloldja ugyan a látszat-ellentétet a klasszikus termodinamika és az élő rendszerek energiaháztartása között, de nem ad magyarázatot a biológiai információ keletkezésére. A biogenezisnél ugyanis nem a *térbeli rendeződésen* van hangsúly (szintaktikus információigény), hanem a *működésmód létrejöttén*, mely *szemantikai információt* igényel. *Prigogine* maga a következőképpen nyilatkozik: „*Elenyészően csekély annak a valószínűsége, hogy megfelelő hőmérsékleten a molekulák makroszkópos mennyiségben csoportosuljanak nagy rendezettségű rendszerekké és összehangolt működésmódokkal jellemezhető élő szervezetekké.*” A „*biokémiai pre-desztináció*” elvét *Steinman* és munkatársai még 1967-ben propagálták, bár a fehérjék aminosav-sorrendjének a magyarázatára [21]. Eszerint a sorrendet az alkotóelemek közt ezek egymáshoz való *kémiai affinitása* szabná meg. Fehérjék esetén statisztikai vizsgálatok ezt nem igazolták. Az RNS- és DNS-templátok esetében még sokkal egyszerűbb kimutatni, hogy az nt.-, illetve a dnt.-elemek sorrendjének keletkezésénél nincs szerepe a kémiai affinitásnak, hiszen a másolódásnál a kötőerők (Watson–Crick-kötések) mindig csak *horizontálisan*, de sohasem *vertikálisan* (azaz a láncok hosszában) érvényesülnek. Utóbbi esetben egyébként nem nyilvánulhatna meg a jelrendszerben kellő *aperiodusosság* sem, sőt a sorrend *redundáns* és *repetitív szakaszokkal* „szennyeződne” [22].

A felsorolt nehézségek miatt egyre több kritikai vélemény nyilvánul meg az MD-vel, mint tudományos hipotézissel kapcsolatban. *Polányi* szerint egy papírra nyomtatott szöveg *értelmének* épp annyira nincs köze a *nyomtatvány anyagának kémijához*, mint a *DNS alkatrészei sorrendjének a DNS-molekulánál működő kémiai erőkhöz* [23]. Az MD-irányzat híveinek száma a biológusok közt mégis

változatlanul túlnyomó, mivel az *abiogénes és in vitro módszerekkel* elvégzett laboratóriumi kísérletekkel egyre pontosabban és részletesebben lehet feltárni a biogenezis kérdésében legfontosabb élőlények, a mikroorganizmusok szerkezetét és életfolyamatait biokémiai vonatkozásban. Ennek a megismerési folyamatnak azonban van ellentétes hatása is. Az RNS-világ hipotézise elvileg bármennyire is tetszetős, a biológiai redukcionizmus számára, prebiotikus körülményekre vonatkoztatva, kifejezetten kísérleti adatok alapján, egyre több ponton megkérdőjelezhető. Ezt az irányzat vezető biológusai is tudják. *Joyce* a következő képen nyilatkozik: „*Egy replikáz hatású ribozim...hozzáférhető laboratóriumi evolúciós kísérletekkel. Ez azonban egy új „tojás-tyúk” problémát jelent. Darwini evolúció nélkül valószínűtlen, hogy egy RNS-replikáz tud keletkezni, RNS-replikáz nélkül viszont valószínűtlen az RNS darwini evolúciója* [24].

## IRODALOM

- [1] *Doudna, J. A. – Th.R. Cech: Nature, 338, 222 (2002)*
- [2] *Waldrop, M. M.: Science, 247, 543 (1990)*
- [3] *Gilbert, W.: Nature, 319, 618 (1986)*
- [4] *Evva F.: Magy. Kém. Lapja, 61, 348 (2006)*
- [5] *Evva F.: Magy. Kém. Lapja, 61, 73 (2006)*
- [6] *Evva F.: Természet Világa, (2005. dec., 567 oldal)*
- [7] *Joyce, G. F.: Nature, 338, 203 (1992)*
- [8] *Sext, R. V. és tsai: Fizikai Szemle, 32, 342 (1982)*
- [9] *Keszthelyi L.: Fizikai Szemle, 36, 73 (1986)*
- [10] *Bonner, W. H.: OL, 24, 287 (1994)*
- [11] *Jorissen, A. – C. Cerf: OL, 32, 129 (2002)*
- [12] *Kanavarioti, A.: OL, 23, 479 (1993)*
- [13] *Orgel, L. E.: Nature, 358, 203 (1992)*
- [14] *Kiedrowski, G. von és társai: Nature, 396, 245 (1998)*
- [15] *Kiedrowski, G. von: OL, 16, 86 (1985)*
- [16] *Rényi A.: Ars mathematica, Gondolat Kiadó, Budapest, 2005*
- [17] *Joyce, G. F.: Nature, 418, 418 (2002)*
- [18] *Prigogine, I. és társai: Physics Today, Nov., 23, 38 (1972)*
- [19] *Prigogine, I.: Fizikai Szemle, 26, 161 (1976)*
- [20] *Mosqueira, F. G.: OL, 18, 143 (1988)*
- [21] *Steinman, G. és társai: PNAS, 58, 735 (1935)*
- [22] *Meyer, S. C.: A Methodological Interpretation of Origin of Life. Cambridge Univ. Ph. D. Thesis.*
- [23] *Polányi, M.: Science, 160, 1309 (1968)*
- [24] *Joyce, G. F.: OL, 26, 233 (1996)*

OL = Origin of Life and the Evolution of the Biosphere  
PNAS = Proceedings of the National Academy of Sciences USA

## ÖSSZEFOGLALÁS

### *Evva Ferenc: A prebiotikus kémia és a biológiai információ rejtélye*

A biológiai redukcionizmus szerint a biogenezis a Föld bolygón, a kaotikus kezdettől az összejt megjelenéséig, beleértve a biológiai információt is, levezethető kémiai alapokon. Kimutatható, hogy ez a feltevés sem elméleti, sem kísérleti alapokon nem támasztható alá kielégítően.

[Magy. Kém. Lapja, 62, 366 (2007)]

## SUMMARY

### *F. Evva: Mystery of Prebiotic Chemistry and Biological Information*

According to the biological reductionism, the biogenesis on the planet Earth is deducible on a pure chemical ground, from the chaotic beginning to the appearance of the progenote, inclusive the biological information. It can be proved that this supposition can be supported neither on theoretical, nor on an experimental basis in an acceptable manner.

# A cirkuláris dikroizmus spektroszkópia és a királis kapilláris elektroforézis analitikai alkalmazása\*

KALÁSZ HUBA\*\*

## CD-spektroszkópia és detektálás

A Semmelweis Egyetem Gyógyszerészi Kémiai Intézetében a *Gergely András* laboratóriumában folyó kutató- és oktató munka egyik alapvető részét képezi a CD-spektroszkópia alkalmazása.

Az élő szervezetet felépítő biomolekulák szinte determinálják, hogy az élő szervezet működése során nagyfokú sztereo-szelektivitást mutat. Ez a sztereo-szelektivitás megmutatkozik a királis exogén (pl. gyógyszer) molekulákkal szemben is. A gyógyszeripar számára tehát megkerülhetetlen kihívás, hogy királis gyógyszermolekulák esetében a különböző típusú sztereo-izomereket analitikai módszerekkel jellemezni lehessen.

A királis nagyhatékonyságú folyadékkromatográfia az analitikai módszerek közül a legelterjedtebb, azonban az általánosan alkalmazott detektálási eljárások döntő többsége már nem királspecifikus.

A cirkuláris dikroizmus (CD)-spektroszkópia analitikai alkalmazásának egyik legfontosabb előnye a módszer elvéből következő ún. belső szelektivitás, amely lehetővé teszi az optikailag aktív abszorpciós sávval rendelkező királis molekulák szelektív vizsgálatát.

A kiroptikai analízis egyik legdinamikusabban fejlődő területe a nagyhatékonyságú folyadékkromatográfias (HPLC) elválasztást követő CD-, valamint szimultán kettős CD/UV-spektroszkópiás detektálás [1]. A CD-detektorok alkalmazásának legnagyobb előnye a szelektivitás; az optikai aktivitással nem rendelkező komponensek elégtelen elválasztás esetén sem zavarják a meghatározást, ami különösen fontos biológiai minták analízisének. Enantiomerek esetén további előny, hogy ellentétes előjelű kromatográfias csúcsokat, illetve online felvett spektrumokat kapunk, és így az elúciós sorrend közvetlenül meghatározható.

Az online HPLC/CD-módszer hatékonyan alkalmazható kis mennyiségű minták optikai jellemzésére és sztereokémiájuk meghatározására. A CD-detektált kromatogramban az enantiomerek ellentétes előjelű csúcsot adnak, így a nem alapvonal elválasztású enantiomerek vagy diasztereomerek jól vizsgálhatók, az izomerek teljes CD-spektruma is felvehető.

Néhány példán keresztül bemutatjuk a CD-detektálás alkalmazásának előnyeit.

A tofizopám egy királis centrummal rendelkező (C5) 2,3-benzodiazepin-származék, de a molekulán belül a helikális kiralitás is megjelenik, aminek következtében – Chiralcel-OJ típusú oszlopon kromatografálva – négy csúcs detektálható [2]. CD- és UV-detektort szimultán alkalmazva mind a négy izomer sztereokémiai jellemzését el lehetett végezni, és aszignálni lehetett az egyes csúcsokhoz tartozó izomerek szerkezetét.

Szintén szerkezeti kérdések felderítésében előnyösen alkalmazható a királis elválasztás kombinálása királis detektálással. Ketamin abszolút konfigurációját sikerült felderíteni az említett technikák és az ún. oktáns szabály alkalmazásával [3].

A királis detektorok alkalmazásával a királis elválasztást követően az egyes csúcok egymáshoz való sztereokémiai viszonya (enantiomer-diasztereomer) meghatározható [4,5]. *Szentesi* és munkatársai szimultán kettős CD/UV-detektálást alkalmazva nagyhatékonyságú folyadékkromatográfias módszert dolgoztak ki spirociklusos piridopiridazin vegyületek sztereokémiai tulajdonságainak vizsgálatára. A vizsgált piridopiridazin sztereoizomerek enantiomer viszonyát egy új, általuk bevezetett módszerrel, az ellipticitás-abszorbancia hányados spektrumok alapján igazolták.

*Horváth* és munkatársai módszere alapján az anizotrópia faktor mérésével az enantiomer arány nagyon gyorsan és pontosan meghatározható [6,7]. Az elv gyakorlati, kromatográfias felhasználási lehetőségeiről *Gergely* és munkatársai munkáiban [8,9] olvashatunk részletesen. A kettős detektálás eredményeként egy általános csúcshomogenitást vizsgáló módszer kidolgozására nyílt lehetőség, amely a CD- és UV-jelek hányadosképzésén alapuló eljárás. A módszer továbbfejlesztésével átfedő kromatográfias csúcsook dekonvolúciója is megoldható anélkül, hogy szükség volna a kromatogramok alakját leíró matematikai modellekre és azok paramétereinek illesztésére.

A kiroptikai és a kettős (CD/UV)-detektálás segítségével királis molekulák geometriai izomerjeinek (szteroid- és opiát alkaloid-oximok) jellemzése is megoldhatóvá vált [10,11]. Az oximképzési reakció során előállított *E*- és *Z*-oximizomerek moláris CD- és UV-spektroszkópiás paramétereit a HPLC-CD/UV-módszer alkalmazásával az izomerek izolálása nélkül határozták meg.

Morfinszármazékok fordított fázisú HPLC-s elválasztása során alkalmazott nagysebességű CD-spektrum felvételekkel – a diódasoros detektoroknál alkalmazott eljárások analógiájára – a csúcstisztaság meghatározható [12].

Az etiszteron és  $\Delta^5$ -izomerjének egymás melletti meghatározására HPLC/CD-módszert fejlesztettek ki, amely eljárás nagyon előnyös, mert az extrém alacsony UV-elnyeléssel rendelkező  $\Delta^5$ -izomer is érzékenyen és magas szelektivitással detektálható [13].

## Királis kapilláris elektroforézis

A Semmelweis Egyetem Gyógyszer-hatástani Intézetében *Szőkő Éva* vezetésével 1994-ben kezdtek foglalkozni királis kapilláris elektroforézis módszerek kidolgozásával és alkalmazásával metabolizmus vizsgálatokban. A deprenyl és dezalkilált metabolitjai, az amphetamin, metamphetamin és dezmetil-deprenyl elválasztására dolgoztak ki módszert [14]. Vizsgálták ezeknek a metabolitoknak az ürülését R-deprenyillel kezelt patkányok vizeletében [15],

\* Előző számunk tartalomjegyzékében megjelent, de kimaradt közlemény. Emiatt a szerző és olvasóink elnézését kérjük. *RL*

\*\* Semmelweis Egyetem Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Budapest

és meghatározták a metabolitok enantiomer formáját R és S-deprenyllal kezelt állatok szöveteiben is [16]. Ezek a vizsgálatok igazolták, hogy a dezalkiláció során az aszimmetria centrum konfigurációja mindkét deprenyl enantiomer esetében megtartott, nem történik inverzió vagy racemizáció. A Parkinson-kór kezelésében alkalmazott R-deprenyl metabolizmusával képződő metamphetamin és amphetamin tehát az elenyésző pszichostimuláns hatással rendelkező R-izomerek.

A kezdeti időszakban vizsgálták az enantiomer-elválasztást befolyásoló tényezőket is különböző királis szelektorok, így ciklodextrin [17], vagy epesavak [18] alkalmazása során, kollaborációban az Eötvös Loránd Tudományegyetem Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszékének munkatársaival. Bizonyították, hogy az enantiomerek és a ciklodextrin közötti komplexképzésre egyensúlyi modellt alkalmazva a komplexek stabilitási állandó egyszerűen és gyorsan meghatározhatók kapilláris elektroforézissel, még komplex mintaösszetétel esetében is. Vizsgálataikkal megerősítették, hogy a királis szelektorok maximális enantioszelektivitást biztosító koncentrációja a stabilitási állandók ismeretében előre jelezhető.

A deprenyl metabolizmus-vizsgálatok folytatásaként egy korábban nem igazolt metabolikus átalakulással, a deprenyl-*N*-oxidációval kapcsolatos kérdések tisztázásával foglalkoztak. A molekulán a nitrogén oxidációja során új aszimmetriacentrum alakul ki. Módszereket dolgoztak ki a négy deprenyl-*N*-oxid enantiomer elválasztására [19]. Elsőként igazolták a deprenyl-*N*-oxid *in vivo* képződésének sztereoselektivitását [20]. Az aszimmetria centrummá váló nitrogéne az *NS*-izomer képződése preferált patkányban mindkét deprenyl enantiomer esetében. Kimutatták, hogy az *N*-oxidált metabolit gyorsan ürül a vesén keresztül. Az *R*-deprenyl kezelést követően az első hat órában mennyisége a vizeletben összevethető volt a fő metabolitnak tekintett methamphetaminéval, majd gyorsan csökkent. A beadott *R*-deprenyl dózissal összesen 1-5%-a ürült *N*-oxidként 24 óra alatt; az *IR,NS*-izomer mintegy három-öttször nagyobb mennyiségben képződött, mint az *IR,NR*-izomer [21]. Patkányokat *IR,NR*- és *IR,NS*-deprenyl-*N*-oxid diasztereomerek 1:1 arányú keverékével kezelve szintén gyors renális kiválasztódást tapasztaltak, ugyanakkor a vizeletmintákban az *N*-oxid mellett kimutatták az *R*-deprenylt és dezalkilált- illetve dezalkilált-*para*-hidroxilált deprenyl metabolitokat is. Ez felveti annak a lehetőségét, hogy a deprenyl-*N*-oxid az *R*-deprenyl kezelést követően is metabolizálódhat, visszaalakulhat az anyavegyületté vagy annak metabolitjaivá [22].

A Richter Gedeon Gyógyszervegyészeti Gyár *In Vitro* Metabolizmus Laboratóriumának munkatársaival együttműködve humán rekombináns FMO1 és FMO3 izoenzimekkel végzett vizsgálatokban kimutatták mindkét deprenyl enantiomer *N*-oxidációját; az izoenzimek eltérő szubsztrát-enantiomer preferenciáját, valamint a terméképződés sztereoselektivitását [23]. Bizonyították, hogy az FMO1 és az FMO3 ellentétes preferenciával hozza létre a deprenyl-*N*-oxid izomerjeit; az FMO1 esetében az *NS*-, az FMO3 esetében az *NR*-konfiguráció képződése a kitüntetett. Az *R*-deprenyl jobb szubsztrátja az FMO1 enzimnek, ami emberben főleg extrahepatikus szövetekben található, s ez az *R*-deprenyl extrahepatikus *N*-oxidációjának lehetőségére hívja fel a figyelmet.

- [1] Gergely, A.: The Use of Circular Dichroism as a Liquid Chromatographic Detector. In: Analytical Application of Circular Dichroism. Ed.: Purdie, N.; Brittain, H.G. Elsevier, Amsterdam, London, New York, Tokio, pp. 279–292 (1994)
- [2] Zsila, F. – Gergely, A. – Horváth, P. – Szász, Gy.: Separation and identification of tofisopam stereoisomers by hyphenated HPLC-CD technique. *J. Liq. Chromatogr.* RT 22(5), 713–719 (1999)
- [3] Gergely, A. – Zsila, F. – Horváth, P. – Szász, Gy.: Determination of Absolute Configuration of Ketamine Enantiomers by HPLC – CD – UV Technique. *Chirality* 11(10), 741–744 (1999)
- [4] Beke, Gy. – Gergely, A. – Szász, Gy. – Szentesi, A. – Nyitrai, J. – Barabás, O. – Harmath, V. – Mátyus, P.: Synthesis and stereochemistry of dispiro substituted pyridazines: Application of ellipticity-adsorbance ratio spectra for proving enantiomeric relationship by HPLC-CD/UV detection. *Chirality* 14(5), 365–371 (2002)
- [5] Gyimesi-Forrás, K. – Kökösi, J. – Szász, Gy. – Gergely, A. – Lindner, W.: Liquid chromatographic enantiomer separations of novel quinazolone derivatives on quinine carbamate based chiral stationary phases using hydro-organic mobile phases. *J. Chromatography A* 1047(1), 59–67 (2004)
- [6] Horváth, P. – Gergely, A. – Noszál, B.: Determination of enantiomeric purity by simultaneous dual circular dichroism and ultraviolet spectroscopy. *Talanta* 44(8), 1479–1485 (1997)
- [7] Horváth, P. – Gergely, A. – Noszál, B.: Enantiomer-tisztaság közvetlen meghatározása ellipticitás és abszorpció egyidejű mérésével. *Acta Pharm. Hung.* 68, 249–254 (1998)
- [8] Gergely, A. – Horváth, P. – Noszál, B.: Determination of Peak Homogeneity by Dual Detection. *Anal. Chem.* 71(8), 1500–1503 (1999)
- [9] Gergely, A. – Horváth, P. – Noszál, B.: Deconvolution of Composite Chromatographic Peaks by Simultaneous Dual Detections. *J. Chromatogr. Sci.* 38(10), 425–429 (2000)
- [10] Szentesi, A. – Gergely, A. – Horváth, P. – Mahó, S. – Mátyus, P. – Szász, Gy.: Determination of circular dichroism and ultraviolet spectral parameters of norgestimate and other  $\Delta^4$ -3-ketosteroid oxime isomers via normal HPLC method. *Curr. Med. Chem.* 8(11), 1341–1347 (2001)
- [11] Gergely, A. – Gyimesi-Forrás, K. – Horváth, P. – Hosztafi, S. – Kökösi, J. – Nagy, P. I. – Szász, Gy. – Szentesi, A.: 6-oxo-morphinane oximes: Pharmacology, chemistry and analytical application. *Curr. Med. Chem.* 11(19), 2555–2564 (2004)
- [12] Horváth, P. – Gergely, A. – Noszál, B.: Characterization of Peak Purity by Fast Multiscan Circular Dichroism detection. *Chromatographia* 48(7/8), 584–588 (1998)
- [13] Szegvári, D. – Horváth, P. – Gergely, A. – Németh, S. – Görög, S.: CD spectrometric methods for the simultaneous determination of ethisterone and its  $\Delta^5$ -isomer. *Anal. Bioanal. Chem.* 375(5), 713–717 (2003)
- [14] Szökő, É. – Magyar, K.: Chiral separation of deprenyl and its major metabolites using cyclodextrin-modified capillary zone electrophoresis. *J. Chromatogr. A* 709, 157–162 (1995)
- [15] Szökő, É. – Magyar, K.: Enantiomer identification of the major metabolites of (-)-deprenyl in rat urine by capillary electrophoresis. *Int. J. Pharm. Adv.* 1, 320–328 (1996)
- [16] Szökő, É. – Kalász, H. – Magyar, K.: Metabolic transformation of deprenyl enantiomers in rats. *Neurobiology* 7, 247–254 (1999); Szökő, É. – Kalász, H. – Magyar, K.: Biotransformation of deprenyl enantiomers. *Eur. J. Drug Metab. Pharmacokin.* 24, 315–319 (1999)
- [17] Szökő, É. – Gyimesi, J. – Barcza, L. – Magyar, K.: Determination of binding constants and the influence of methanol on the separation of drug enantiomers in cyclodextrin modified capillary electrophoresis. *J. Chromatogr. A* 745, 181–187 (1996)
- [18] Szökő, É. – Gyimesi, J. – Szakács, Z. – Tarnai, M.: Equilibrium binding model of bile salt mediated chiral micellar electrokinetic capillary chromatography. *Electrophoresis* 20, 2754–2760 (1999)
- [19] Tábi, T. – Halász, A.S. – Pálfi, M. – Magyar, K. – Szökő, É.: Chiral separation of deprenyl-*N*-oxide isomers by capillary electrophoresis using various cyclodextrin derivatives. *J. Chromatogr. Sci.* 42, 21–26 (2004)
- [20] Tábi, T. – Magyar, K. – Szökő, É.: Chiral characterization of deprenyl-*N*-oxide and other deprenyl metabolites by capillary electrophoresis using dual cyclodextrin system in rat urine. *Electrophoresis* 24, 2665–2673 (2003)
- [21] Szökő, É. – Tábi, T. – Halász, A.S. – Pálfi, M. – Kalász, H. – Magyar, K.: Chiral characterization and quantification of deprenyl-*N*-oxide and other deprenyl metabolites in rat urine by capillary electrophoresis. *Chromatographia* 60, S245–S251 (2004)
- [22] Szökő, É. – Tábi, T. – Halász, A.S. – Pálfi, M. – Kalász, H.: Identification of the enantiomer form of deprenyl metabolites and deprenyl-*N*-oxide in rat urine. In Monoamine Oxidase inhibitors and their role in neurotransmission (drug development). Eds: Török, T. L. – Klebovich, I. Medicina, Budapest pp. 41–54. 2004.
- [23] Szökő, É. – Tábi, T. – Borbás, T. – Dalmádi, B. – Tihanyi, K. – Magyar, K.: Assessment by chiral capillary electrophoresis of the *N*-oxidation of deprenyl, methamphetamine and amphetamine enantiomers; an *in vitro* metabolism study. *Electrophoresis* 25, 2866–2875 (2004)

## Diesel-üzemű gépjárművek korszerű utóátalakító katalizátorai I.

NAGY GÁBOR\*

HANCSÓK JENŐ\*

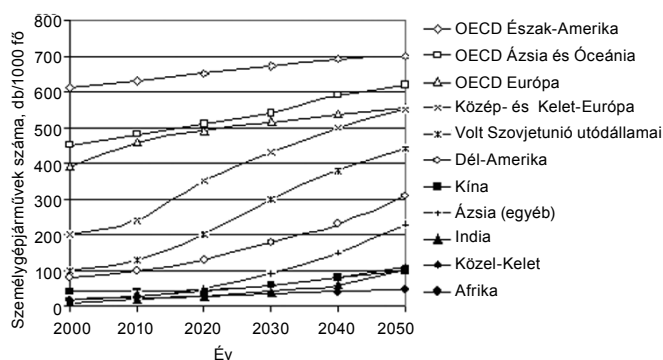
### Bevezetés

A motorizáció egyre nagyobb mértékű térhódítása miatt a közlekedésből eredő károsanyag-kibocsátás jelentősen nőtt az elmúlt évtizedekben, és ez a közeljövőben csak fokozódni fog. Ennek fő oka a gépjárművek számának nagyarányú növekedése (1. ábra [1]).

A szállításból eredő környezeti terhelés mérséklését – amelyhez jelentős mértékben hozzájárult a motorhajtóanyagok és motorolajok minőségi előírásainak szigorítása (kén- és aromástartalom-, illetőleg foszfor-, és hamutartalom-csökkentés) – a gépjárművek emissziós határértékének folyamatos csökkentésével érték el. Az utóbbi két évtizedben a világ fejlett régióiban, így az Európai Unióban is nagymértékben csökkentették a Diesel-üzemű gépjárművek legfeljebb megengedett károsanyag-kibocsátását (1–3. táblázat). A közlekedésből származó károsanyag-kibocsátás korlátozására javasolt, 2005-ben életbe lépett EURO 4 és 2009-ban bevezetendő EURO 5 (1–3. táblázat), valamint a már tervezési szakaszban levő EURO 6 határértékek teljesítésekor a legnagyobb feladatot a Diesel-motoros gépjárművek esetén a nitrogén-oxid (NO<sub>x</sub>) és részecske (PM) kibocsátás egyidejű csökkentése jelenti [2–4].

Az előírások betartásához természetesen nem elegendő csupán a jó minőségű motorhajtóanyagok és kenőolajok felhasználása a belsőégésű motorokban, hanem szükséges a korszerű motorkonstrukciók (motorhajtóanyag befecskendező rendszer, égéstér kialakítás, kipufogógáz-visszavezetés stb.) és a kipufogógáz utóátalakító katalizátorok alkalmazása is. Ez jelentős kutatás-fejlesztésre ösztönözte a gépjármű- és az utóátalakító katalizátorgyártókat is. A 4. táblázatban összefoglaltuk azon minimális motor-konstrukciós előírásokat, amelyek elengedhetetlenek a dízelüzemű személy- és haszongépjárművek emissziós határértékeinek betarthatóságához [3].

A Diesel-motorok kipufogógázaiban levő nagy mennyiségű károsanyag-komponensek miatt szigorú követelményeket kell támasztani az utóátalakító katalizátorokkal szemben is. Ezek a teljesség igénye nélkül a következők:



1. ábra. A személygépjárművek számának növekedése (OECD: Organisation for Economic Cooperation and Development, azaz a fejlett ipari országokat tömörítő szervezet)

1. táblázat

### Diesel-motoros személygépjárművek emissziójának határértékei

Fokozat	Év	Károsanyag-kibocsátás, g/km			
		Szénhidrogén + NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	Részecskék
EURO 1	1992	0,97	–	2,72	0,140
EURO 2 – IDI	1996	0,70	–	1,00	0,080
EURO 2 – DI	1999	0,90	–	1,00	0,100
EURO 3	2000	0,56	0,50	0,64	0,050
EURO 4	2005	0,30	0,25	0,50	0,025
EURO 5	2009*	0,10	0,075	0,50	0,002
EURO 6	2014*	0,065	0,040	0,50	0,001

\* Várható bevezetés

- megfelelő aktivitás a teljes hőmérséklettartományban,
- a felületen lejátszódó reakciók kinetikájának és mechanizmusának pontos ismerete,
- regenerálhatóság,
- megfelelő tárolókapacitás,
- el nem égett szénhidrogének megfelelő átalakítása,
- ellenállóság a kipufogógáz SO<sub>2</sub>-tartalmával szemben,
- jó hőstabilitás,
- aktív komponensek kielégítő diszperzitása a hordozón,
- hordozó megfelelő mechanikai stabilitása,
- hosszú élettartam,

\* Pannon Egyetem, Vegyészmérnöki és Folyamatmérnöki Intézet, Ásványolaj és Széntechnológiai Intézeti Tanszék, Veszprém

\*\* Százhalombatta

\*\*\* MOL–Lub Kft., Komárom

**Könnyű Diesel-motoros haszongépjárművek emissziójának határértékei**

Gépjármű-kategória	Év	Károsanyag-kibocsátás, g/km			
		Szénhidrogének + NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	Részecskék
I (<1 305 kg)	1994	0,97	–	2,72	0,140
	2000 (EURO 3)	0,56	0,50	0,64	0,050
	2005 (EURO 4)	0,30	0,25	0,50	0,025
	2010* (EURO 5)	0,10	0,075	0,50	0,002
	2015* (EURO 6)	0,065	0,040	0,50	0,001
II (1 305-1 760 kg)	1994	1,40	–	5,17	0,019
	2001 (EURO 3)	0,72	0,65	0,80	0,070
	2006 (EURO 4)	0,39	0,33	0,63	0,040
	2010* (EURO 5)	0,10	0,075	0,50	0,002
	2015* (EURO 6)	0,065	0,040	0,50	0,001
III (>1 760 kg)	1994	1,70	–	6,90	0,250
	2001 (EURO 3)	0,86	0,78	0,95	0,100
	2006 (EURO 4)	0,46	0,39	0,74	0,060
	2010* (EURO 5)	0,13	0,1	0,63	0,002
	2015* (EURO 6)	0,08	0,05	0,50	0,001

\* Várható bevezetés

**Nehéz Diesel-motorok emissziójának határértékei**

Fokozat	Bevezetés éve	Tesztciklus	Károsanyag-kibocsátás, g/kWh				
			CO	Szénhidrogén	NO <sub>x</sub>	Részecske	Füst
Euro 1	1992, < 85 kW	<u>ECE R-49</u>	4,5	1,1	8,0	0,612	
	1992, > 85 kW		4,5	1,1	8,0	0,36	
Euro 2	1996.10		4,0	1,1	7,0	0,25	
	1998.10		4,0	1,1	7,0	0,15	
Euro 3	1999.10	<u>ESC &amp; ELR</u>	1,5	0,25	2,0	0,02	0,15
	2000.10	<u>ESC &amp; ELR</u>	2,1	0,66	5,0	0,10 0,13*	0,8
Euro 4	2005.10		1,5	0,46	3,5	0,02	0,5
Euro 5	2009–2010		1,5	0,46	2,0	0,02	0,5
Euro 6	2014–2015	?	?	?	?	?	?

\* 0,75 dm<sup>3</sup>/henger-nél kisebb hengerűrtartalommal rendelkező gépjárművek esetén  
? – Döntés később

ESC – European Steady Cycle tesztciklus

ECE R-49 – 13-mode steady-state diesel engine test cycle

ELR – European Load Response tesztciklus az EURO 3 és 4 gépjárművekhez

- minél több funkció ellátása,
- nagy térsebesség esetén is nagy konverzió,
- lehetőleg kis méret,
- kis bekerülési költség.

**A Diesel-motorok fontosabb károsanyag-komponensei**

A Diesel-üzemű gépjárművek kipufogógaiban előforduló főbb káros komponensek a különböző egyszerű szénhidrogének és származékaik, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> és

a szilárd részecskék. Ez utóbbi anyagok szubrészecskék szabálytalan csoportjai (klaszter), szervesetlen anyagból levő maggal, amelyeket kondenzálódott karbon vesz körül (2. ábra) [3]. Ez utóbbi adszorbeált szénhidrogéneket tartalmazhat. A szilárd szén-szerű részecskehalmaz termikusan keletkezik az égéster hajtóanyagban dús zónájában, majd később keveredik az ásványi szilárd anyagokkal és a gázállapotú égéstermékkel. A kipufogógázokban levő részecskék fő tömegben karboniumot tartalmaznak (korom), amelyen adszorbeálódott szerves cseppfolyós (SOF: Soluble Organic Fractions) és gáznemű (VOF: Volatile Organic Compound) komponensek találhatóak. Az összes részecske-emisszió háromnegyedét is kiteheti az adszorbeált cseppfolyós szénhidrogének mennyisége, a hajtóanyag égési körülményeitől és a motorhajtóanyag tulajdonságaitól függően.

A kipufogógázokban levő károsanyagok mennyiségét a következő üzemviteli paraméterekkel lehet befolyásolni: légfesleges tényező, befecskendezés megvalósítási módja, égéster kialakítása, hűtővíz hőmérséklete, fordulatszám, terhelés mértéke stb. Ezeket a paramétereket nem lehet egyszerre a kedvező irányba befolyásolni, mert sokszor ellentétes hatást gyakorolnak. Ennek következtében szükség van utóátalakító katalizátorra, vagy katalizátorokra, amelyek biztosítják a teljes üzemidőben az állandó és alacsony szennyezőanyag koncentrációt a távozó gázban.

A gépjárművek károsanyag-kibocsátását nem csak utóátalakító katalizátorokkal és korszerű motorokkonstrukció alkalmazásával, hanem a motorhajtóanyagok és motorolajok minőségének javításával is csökkenteni lehet. Összefoglalva a Diesel-üzemű gépjárművek károsanyag-kibocsátásának csökkentési lehetőségei a következők [4-6]:

- a kőolajipar oldaláról:
  - környezetbarát, csökkentett kén-, nitrogén- és aromastartalmú dízelgázolaj előállítás,
  - környezetbarát motorolajok (III és IV API osztályú alapolajokból előállítva),

## A különböző emissziós előírások betartásához szükséges minimális motorkonstruktív követelmények

Minimális konstrukciós követelmény	Emissziós előírás szintje és a bevezetés éve			
	EURO 2 (1996)	EURO 3 (2000)	EURO 4 (2005)	EURO 5 (2009)
Turbótöltés és visszahűtés	igen	igen	igen	igen
Töltőlevegő hőmérséklet	50 °C	45 °C	40 °C	40 °C
Szelepek száma hengerenként	2	4 (2)	4	4
Hűtött kipufogógáz visszavezetése	nincs	opció	igen DPF-el és DOC-vel, nem SCR-el	igen DPF-el, nem SCR-el
Motorhajtóanyag befecskendezési jellemzők				
Befecskendezési nyomás	900–1 100 bar	1 200 bar	2 000 bar (EGR) 1 700 bar (SCR)	>2 000 bar (EGR) 1 700 bar (SCR)
Többszörös befecskendezés	nincs	nincs/opció	igen	igen
Változtatható NOP	nincs	nincs	igen	igen
Szabályozás	mechanikus	elektronikus	-	-
Kenőolaj-fogyasztás a névleges teljesítménynél	a fajlagos fogyasztás 0,15%-a	a fajlagos fogyasztás 0,1%-a	-	-
Égési csúcsnyomás	140–160 bar	160–180 bar	180–200 bar	180–200 bar
Kipufogógáz utókezelés	nincs	nincs	van	van

DPF: részecskeszűrő (Diesel Particulate Filter)

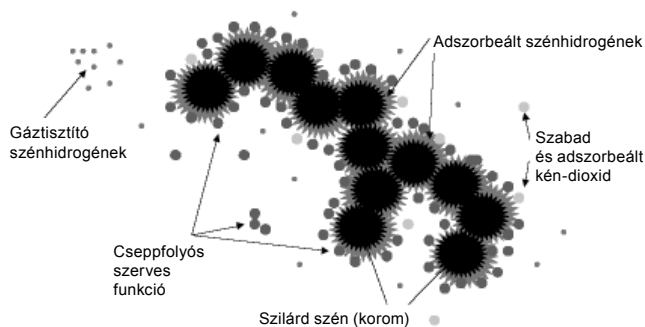
SCR: szelektív katalitikus redukció (Selective Catalytic Reduction)

EGR: kipufogógáz-visszavezetés (Exhaust Gas Recycling)

NOP: fűvóka nyitónyomás (Nozzle Opening Pressure)

DOC: oxidáló katalizátor (Diesel Oxidation Catalysts)

- bioeredetű motorhajtóanyag-keverőkomponensek felhasználása,
- foszfor-, kén-, halogén- és hamumentes adalékok alkalmazása motorhajtóanyagokban és a motorolajokban egyaránt,
- a gépjárműipar oldaláról:
  - motorkonstruktív fejlesztése (korszerűbb befecskendező rendszerek, égéstér megfelelő kialakítása, megfelelő levegő/hajtóanyag arány alkalmazása stb.),
  - alternatív motorhajtóanyagokhoz alkalmazható motorkonstruktív kifejlesztése,
  - gépjárművek korszerű kialakítása (tömegcsökkentés, légellenállási tényező csökkentése stb.)
  - korszerű utóátalakító katalizátorok alkalmazása:
    - oxidáló katalizátorok (DOC: Diesel Oxidation Catalysts): a kipufogógázokban lévő CO, szénhidrogének, aldehidek stb. oxidálása CO<sub>2</sub>-vé NO<sub>x</sub>-átalakító kapacitással, vagy anélkül,
    - NO<sub>x</sub>-átalakító katalizátorok: általában szelektív katalitikus redukción (SCR: Selective Catalytic Reduction), vagy nem szelektív katalitikus redukción (NCR: Non-selective Catalytic Reduction) alapuló rendszerek az alkalmazott levegő/hajtóanyag arány függvényében, általában a szerves komponensek oxidációjával együtt,
    - részecskeszűrők (PF: Particulate Filter): a részecske komponensek adszorpciója, valamint a szűrő regenerálása,



2. ábra. Diesel-motorok kipufogógázaiban előforduló részecskék összetétele

- az előzőek együttes alkalmazása (pl. részecske- és NO<sub>x</sub>-kibocsátás-csökkentés egy lépésben – DPNR: Diesel Particulate and NO<sub>x</sub> Reduction)
- egyéb nem katalitikus megoldások (kipufogógáz-visszavezetés – EGR: Exhaust Gas Recycling, NO<sub>x</sub> szelektív visszavezetés – NSR: NO<sub>x</sub> Selective Recycling stb.).

Jelen közleményünkben a Diesel-motorral működő gépjárművek utóátalakító katalizátorai közül az oxidáló katalizátorokat tárgyaljuk részletesen, az NO<sub>x</sub>-ek átalakítására alkalmas katalizátorokat és katalizátor-rendszereket a cikksorozat második részében fogjuk bemutatni, a részecskeszűrőket (amelyek szintén tartalmaznak katalizátort).

litikusan aktív komponens is), a részecske- és NO<sub>x</sub>-kibocsátás együttes csökkentésére alkalmas katalizátorokat, valamint az egyéb nem katalitikus technológiákat, továbbá az utóátalakító katalizátorok fejlesztésének stratégiáját a cikksorozat egy újabb közleményében fogjuk ismertetni.

## A Diesel-motorok utóátalakító katalizátorainak fejlődése

Már több évtizede vizsgálják a Diesel-motorok kipufogógázainak káros hatásait a környezetre. Kifejezetten Diesel-motorok károsanyag-kibocsátásának csökkentését célzó próbálkozások először a hatvanas években történtek (kezdetleges részecskeszűrők). A hajtóanyagokkal, és nem utolsósorban a károsanyag-kibocsátással szemben támasztott egyre szigorodó követelmények miatt a későbbiekben egyre elterjedtebbé váltak a Diesel-motorok utóátalakító katalizátorai. A hetvenes évek második felétől vezették be az oxidáló katalizátorokat. Ezek feladata főleg az el nem égett szénhidrogének és szén-monoxid átalakítása volt. Ezeket a későbbiekben a részecskeszűrőkkel kombinálva már jelentős mértékben csökkenteni tudták a kipufogógáz károsanyag-tartalmát. Az európai gépjárműpiacon az oxidáló katalizátorok első bevezetése 1989-ben történt meg [7].

Napjainkban a legnagyobb kihívást a részecskeszűrők és az oxidáló katalizátorok mellett a redukáló katalizátorok fejlesztése jelenti, amelyek segítségével a kipufogógáz NO<sub>x</sub>-tartalmát lehet jelentős mértékben csökkenteni sztoichiometrikus és soványkeverékes levegő/hajtóanyag arány esetén (SCR és NCR technológiák). Az SCR (Selective Catalytic Reduction) katalizátorok esetén ammóniát használnak fel redukáló közegként, míg NCR (Non-selective Catalytic Reduction) rendszereknél Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-, vagy zeolit-alapú katalizátorokat alkalmaznak; a redukáló közeg a hajtóanyagból keletkező reaktív szénhidrogén.

A Diesel-motoros gépjárműveknél már közel két évtizede alkalmazzák az ún. kipufogógáz-visszavezetés megoldását (EGR: Exhaust Gas Recirculation), amelynek segítségével csökkenthető a kipufogógáz károsanyag-tartalma. Látni fogjuk, hogy az előzőek továbbfejlesztésén kívül még sok lehetőség áll rendelkezésre az NO<sub>x</sub>-komponensek átalakítására, azonban nagyrésztük még bevezetés alatt, vagy csak kísérleti stádiumban van (SNR: Szelektív NO<sub>x</sub> visszavezetés, NSR: NO<sub>x</sub> tároló/redukáló katalizátor, DNPR: NO<sub>x</sub>- és részecskecsapda, SNCR: szelektív nem katalitikus redukció, plazmakatalizátorok, „pre-turbo” katalizátor, hibrid katalizátor stb.).

### Oxidáló katalizátorok

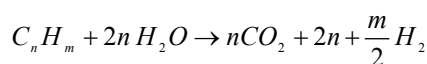
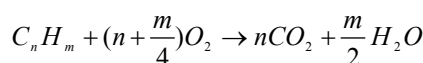
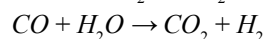
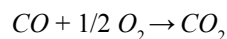
A könnyű és nehéz dízelüzemű gépjárművek esetében egyaránt alkalmazható utóátalakító rendszerek az oxidáló katalizátorok [3]. Ezen katalizátorok előnye az, hogy széles hőmérséklet-tartományban nagy konverzióval oxidálják a CO-t és a szénhidrogéneket káros mellékreakciók lejátszódása nélkül.

Az oxidáló katalizátorok segítségével csökkenteni lehet a szénhidrogén emissziót kb. 90%-kal, a CO-emissziót

kb. 70%-kal, valamint az egyéb illékony szerves komponensek (VOC: Volatile Organic Compounds) mennyiségét is kb. 80%-kal [6]. A VOC-vegyületek eltávolítása miatt jelentős mértékben csökken a szagemisszió is, amely elsősorban a kipufogógázokban levő aldehidek átalakítása miatt következik be. Az oxidáló katalizátorokkal szemben támasztott követelmények közül a legfontosabbak a következők:

- kis mértékben oxidálják a kén-dioxidot kén-trioxiddá,
- ne növeljék a kipufogógáz részecsketartalmát,
- ne oxidálják a nitrogén-oxidot nitrogén-dioxiddá,
- ne keletkezzen N<sub>2</sub>O,
- megfelelően szelektívek legyenek a szénhidrogének oxidációjára,
- mechanikai stabilitásuk kielégítő legyen (rázkódás stb.),
- termikus hatásoknak ellenállóak legyenek extrém magas kipufogógáz-hőmérséklet esetén is.

Az oxidáló katalizátorokon lejátszódó főbb reakciók:



Az oxidáló katalizátorok összetétele bonyolult, és általában a következő komponenseket tartalmazzák:

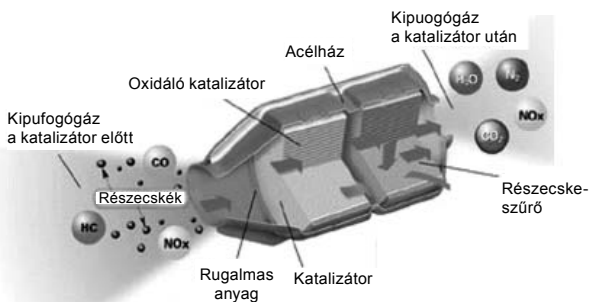
- nemesfémek, mint aktív komponensek: Pt, és/vagy Pd (0,01-0,2%)
- adalékok: TiO<sub>2</sub> (78-80%), WO<sub>3</sub> (8-11%), V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (1-3%), szulfátok,
- hordozó: SiO<sub>2</sub> (6-8%), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (1-2%), CaO (1%), zeolit.

Az oxidáló katalizátorokat kétféle kialakítással készítik. Az egyik esetben 2-4 mm átmérőjű gömb alakú szemcsés töltetet helyeznek el (katalizátor-hordozó:  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) a katalizátor-tartóban. A másik esetben olyan monolitot (méhsejt szerkezetű szilárd anyag) alkalmaznak, amelyben hosszirányú csatornák futnak, és ezek falán helyezkedik el a katalitikusan aktív réteg. A katalizátordobot úgy alakítják ki, hogy a kipufogógáz áthaladásakor a katalizátorágyon a leghatékonyabb érintkezést lehessen megvalósítani (3. ábra).

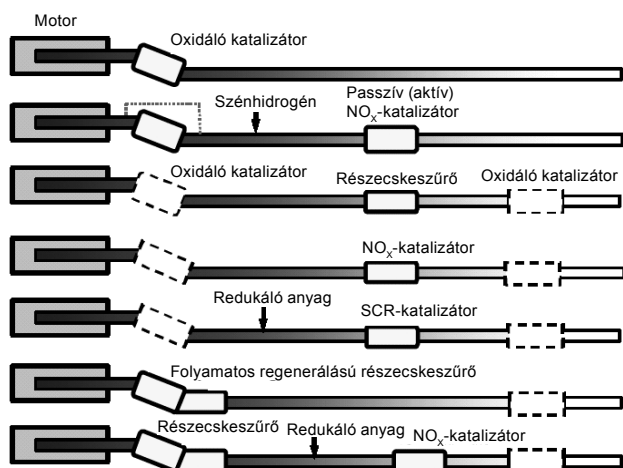
A korszerű, EURO 4 és EURO 5 károsanyag-kibocsátási követelményeket is teljesítő gépjárműveknél az oxidáló katalizátorokat nem önmagukban, hanem valamilyen utóátalakító katalizátorrendszer egyik elemeként alkalmazzák. Beépítésük főbb lehetőségeit a 4. ábrán mutatjuk be. A leggyakrabban részecskeszűrővel és NO<sub>x</sub>-eltávolító (leggyakrabban SCR) katalizátorokkal együtt alkalmazzák [6].

Az oxidáló katalizátorok tervezésénél figyelembe kell venni a szerves vegyületek oxidációjának mértékét, vagyis, hogy a reakció végén szén-dioxidon kívül szén-monoxid is keletkezik. Természetesen nem lehet tökéle-





3. ábra. Oxidáló katalizátor kialakítása



4. ábra. Az oxidáló katalizátor elhelyezésének lehetőségei

tes oxidációt elérni, de a katalizátor összetételének helyes megválasztása esetén akár 98%-os CO<sub>2</sub>-képződést is biztosítani lehet. Ehhez elsősorban megfelelő nemesfém szükséges (Pt, Pd), amely elősegíti az oxidáció teljes mértékben történő lejátszódását, minimális CO-kibocsátás mellett (5. ábra) [6,7].

A Diesel-üzemű gépjárművek kipufogógáza egyre kisebb mennyiségben tartalmaz az égés során keletkező kén-dioxidot, elsősorban a motorhajtóanyag megengedett maximális kéntartalmának jelentős mértékű csökkentése miatt, de ebbe az irányba haladnak a motorolajok fejlesztései is. Az SO<sub>2</sub> tovább oxidálódik SO<sub>3</sub>-má, mely csökkenti a katalizátor aktivitását. A kén-dioxid és -trioxid adszorbeálódik a katalitikusan aktív részecskék felületén, és szulfáttá alakul. Ebben az esetben a kipufogógáz hőmérséklete nagyon fontos szerepet játszik, hiszen befolyásolja a keletkező szulfát mennyiségét, továbbá a szénhidrogének, valamint a CO oxidációjának mértékét is.

A szulfátképződés kedvezőtlen hatással van a katalizátor hidegindításakor fellépő ún. „light-off” tartományra. Ez az a hőmérséklettartomány, amely alatt a katalizátor aktivitása még nem elég nagy, vagyis hidegindításakor nem képes kellő konverzióval átalakítani a szénhidrogéneket és a CO-t. A „light-off” tartományban részben ellensúlyozni lehet a kis oxidáló aktivitást megfelelő katalizátor-hordozóval. Kis hőmérsékleten a zeolit felületén adszorbeálódnak a szénhidrogén komponensek, majd a hőmérséklet növelésével megtörténik azok deszorpciója és oxidációja. Mindezen problémák miatt az oxidáló katalizátorok egyik legfontosabb fejlesztési irányvonala, hogy megfelelő konverziót biztosítsanak a kipufogógáz széles hőmérséklet-tartományában, városi és közúti üzem esetében

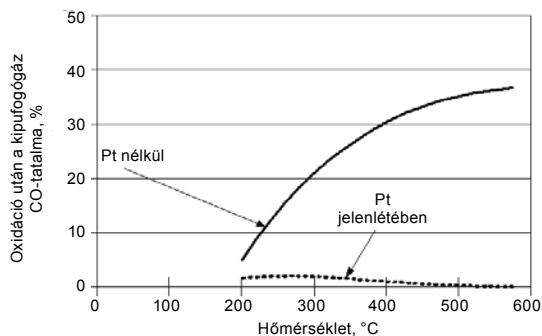
is, azaz a különböző terhelési (igénybevételi) körülmények között (6. ábra). A katalizátor oxidáló hatékonyságát és a szulfátképző hajlamát a következő paraméterekkel lehet befolyásolni:

- az aktívfém típusa,
- a fémfelületre történő adszorpció mechanizmusának változtatása,
- a hordozó összetétele és típusa,
- a kipufogógáz térsebessége.

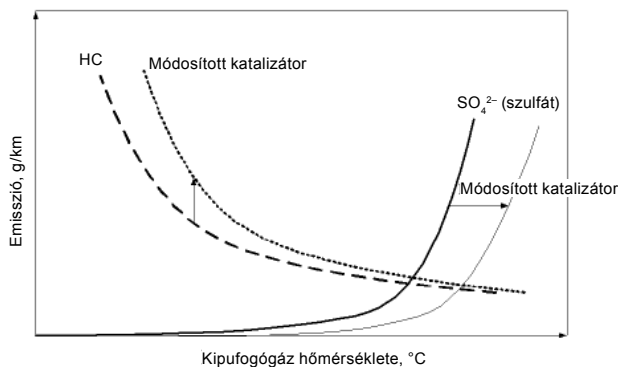
A fő problémát az jelenti, hogy az oxidáló hatékonyság és a szulfátképző hajlam egymással ellentétes irányba változik az említett paraméterek megváltozásának hatására. A szulfátképződés jelentős mértékben csökkenthető, vagy eltolható a magasabb hőmérséklettartomány felé, ebben az esetben azonban kismértékben csökkenhet a katalizátor szénhidrogén, CO, aldehid és egyéb károsanyag oxidáló hatékonysága. A kellemetlen szagemisszió különösen a kritikus működési tartományban, azaz kis hőmérsékleten jelentkezik.

Az oxidáló katalizátorok aktivitásának csökkenését számos tényező befolyásolja. Ezek közül legfontosabb a motorhajtóanyagból és/vagy a motorolajból származó kén. Az égés következtében keletkező kén-dioxid erősen adszorbeálódik a katalizátor felületére, nagymértékben csökkentve ezzel az oxidáló aktivitást. A kén-dioxid csak 700 °C felett deszorbeálódik a felületről [8]. Az aktivitás nagymértékű csökkenését okozzák a motorolajokban felhasznált fémtartalmú adalékok is (pl. cink-dialkilditiofoszfát), mert a katalizátor felületére kiülednek a foszfor-, cink- és egyéb komponensek [9, 10].

Az előzőek jól tükrözik, hogy a gépjárművek károsanyag-kibocsátásának további nagymértékű csökkentését



5. ábra. A platina hatása a szén-monoxid képződésére



6. ábra. Az aktivitás és szulfátképződés változása oxidáló katalizátorok esetén (HC: hydrocarbon, szénhidrogén)

csak a motorhajtóanyagok (kén-, nitrogén- és aromástartalom-csökkentés), motorolajok (kén-, nitrogén- és aromástartalom-csökkentés, továbbá hamu-, kén-, foszfor- és halogénmentes adalékok felhasználása) minőségének javításával, valamint a motorok (égéstér kialakítás, befevőkezelés, utóátalakító katalizátorok stb.) és a gépjárművek (tömegcsökkentés, légellenállási tényező javítása, utóátalakító katalizátorok és katalizátor-rendszerek stb.) korszerű kialakításával együtt lehet megvalósítani.

## IRODALOM

- [1] „Mobility 2030: Meeting the challenges to sustainability”, Full Report, World Business Council for Sustainable Development, 2004.
- [2] *McGeehan, J. A.*: „Future Diesel Emission Standards and Their Impact on Engine Oils in the US, Europe and Japan”, 10th ICIS World Base Oils Conference, 2006. feb. 16-17., London, Anglia.
- [3] *Begsteiger, I. – Richter, K.*: „Hydrocarbon Sorption and Oxidation Catalyst for Heavy Duty Engines”, SEA Paper, 1999, 1999-01-3560.
- [4] *Hancsók J.*: „Korszerű motor- és sugárhajtómű üzemanyagok III. Alternatív motorhajtóanyagok”, Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém, 2004.
- [5] „Fuel effects on emission from advanced diesel engines and vehicles”, CONCAWE Report 2/05, 2005.
- [6] *Katoh, K.*: „OEM Perspective”, SAE Fuels and Lubricants Meeting, 9. jún. 2004.
- [7] *Twigg, M.V.*: „Progress and future challenges in controlling automotive exhaust gas emissions”, Applied Catalysis B, 70, 2–15 (2007)
- [8] *Andersson, J. – Antonsson, M. – Eurenus, L. – Olsson, E. – Skoglundh, M.*: „Deactivation of diesel oxidation catalysts: Vehicle- and synthetic aging correlations”, Applied Catalysis B, Environmental, 72, 71–81 (2007)
- [9] *Dyke, P. H. – Sutton, M. – Wood, D. – Marshall, J.*: „Investigation on the effect of chlorine in lubricating oil and the presence of a diesel oxidation catalyst on PCDD/F releases from an internal combustion engine”, Chemosphere, 67, 1275-1286 (2007)

- [10] *Cabello Galisteo, F. – Mariscal, R. – López Granados, M. – Fierro, J. L. G. – Daley, R. A. – Anderson, J. A.*: „Reactivation of sintered Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oxidation catalysts”, Applied Catalysis B, Environmental, 59, 227–233 (2005)

## ÖSSZEFOGLALÁS

### *Nagy Gábor – Hancsók Jenő: Diesel-üzemű gépjárművek korszerű utóátalakító katalizátorai I.*

A közleményben ismertetik a Diesel-motoros gépjárművek károsanyag-kibocsátás csökkentésének szükségességét és jelentőségét, valamint a kipufogógázaikban előforduló káros komponenseket. Összefoglalják az utóátalakító katalizátorokat, majd bemutatják az utóátalakító katalizátorok fejlődését. Részletezik a Diesel-üzemű gépjárművekben alkalmazott oxidáló katalizátorokat, azok összetételét, a lejátszódó reakciókat, beépítési lehetőségeit és fejlesztésük főbb irányait.

[Magy. Kém. Lapja, 62, 373 (2007)]

## SUMMARY

### *G. Nagy – J. Hancsók: Modern Exhaust Gas After-treatment Systems of Diesel-fuelled Vehicles I.*

In this paper the significance of the reduction of emission of Diesel-fuelled vehicles and the pollutant in exhaust gas are identified. Exhaust gas after-treatment systems are discussed and the development of after-treatment catalysts is presented. Additionally the Diesel-oxidation catalysts, their composition, reactions, and installation options are detailed.

## EGYÜTT JOBBAK LESZÜNK – EGIS



Közép-Európa egyik vezető gyógyszergyára kémiai kutatási főosztályára keres tudományos sikerekre vágyó új munkatársat az alábbi munkakörbe:

## PREPARATÍV KUTATÓVEGYÉSZ

### Feladatok:

- szerves kémiai munka végzése új vegyületek előállítására és hatóanyagok fejlesztése céljából;
- kémiai módszerek adaptálása és új módszerek kidolgozása.

### Elvárásaink:

- vegyészmérnök vagy vegyész végzettség;
- PhD tudományos fokozat;
- preparatív gyakorlat;
- középfokú angol nyelvtudás;
- kiváló problémamegoldó képesség;
- kreatív kutatói gondolkodás.

Az új munkatársnak érdekes feladatokat kínálunk egy kihívásokkal teli munkakörben.

Várjuk részletes szakmai önéletrajzát és motivációs levelét az alábbi e-mail címre:

**EGIS Gyógyszergyár Nyrt.**  
**humán erőforrás igazgatóság**  
**Kriston Anita személyügyi referens**  
**telefon: 265-5827 e-mail: [kriston.anita@egis.hu](mailto:kriston.anita@egis.hu)**

# Az EU új vegyianyag-szabályozása

## A REACH-ről másképpen: adatgyűjtés és adatkezelés

KÖRTVÉLYESSY GYULA\*

### Bevezetés

Az egyik legnagyobb kihívás a cégek számára a REACH rendeletnek való megfelelésben az, hogy miként tudják az ezzel kapcsolatos rengeteg adatot úgy összegyűjteni és elrendezni, hogy az inkább segítség legyen, mint a keveredés okozója. Az eddigi közleményekből nyilvánvalóvá kellett, hogy váljon az a tény, hogy a REACH *minden* cég *minden* részlegét érinti. Tehát az adatgyűjtésnek fel kell ölelnie az összes vásárolt terméket, a cég által előállított termékeket és az értékesített termékeket is. Az adatok másik csoportja a partnerek listája és mindenféle elérhetőségi adatuk. A REACH speciális vonása – és ez csak a kereskedő cégeknél napi gyakorlat –, hogy az adatkezelésben össze kell kapcsolni a bejövő termékek szállítóit azon értékesített termékek vevőivel, amely kimenő termékekbe a bejövő termék beépül. Pl. nekik kell továbbadnunk a biztonsági adatlapot, vagy a regisztrációs vagy engedélyezési számot. A közleményben e feladatok részleteit tárgyalom. Jól látható, hogy mindezek részei az egy-egy cégnél már működő partnerkapcsolat kezelésnek.

A továbbiakban *terméknek* fogok nevezni minden dolgot, mely valamely folyamat eredményeként létrejön (a szolgáltatást nem!). A REACH a termékeket három részre osztja: anyagokra, készítményekre és árucikkekre, és ezeket – elvben – élesen meg kell különböztetni, mert egészen más követelmények vonatkoznak rájuk. Ez a megkülönböztetés nem mindig könnyű, mert vannak határesetek, de ezt el kell végezni. Ilyen kérdésekkel főként a bevezető általános és az árucikkekről szóló közleményemben foglalkoztam. A REACH minden *termékre* vonatkozik, nem csak a vegyi anyagokra (a REACH nevezéktana szerint az anyagokra és az anyagok tudatos összekeveréséből létrejövő készítményekre-keverékekre), hanem az árucikkekre-tárgyakra is. Legyenek az utóbbiak kicsik, mint a töltőtoll, vagy nagyok, mint a ház, vagy az autó. Annak a cégnek, amely előállítja, vagy importálja ezeket, végig kell vizsgálnia minden terméket, hogy milyen követelmény vonatkozik rájuk). A továbbiakban a termék-anyag-készítmény-árucikk fogalmakat tudatosan és egymástól élesen megkülönböztetve fogom használni.

Nem fogok foglalkozni az *anyagokhoz* kapcsolódó fizikai-kémiai, toxikológiai és ökotoxikológiai adatok gyűjtésével és kezelésével. Ez egy (vagy több) külön közlemény tárgya lehetne. Megjelent már az erre szolgáló IUCLID-5 adatkezelő program, ingyen letölthető, ahogy a 70 oldalas rövid és a több mint 2 000 oldalas részletes útmutatója is (<http://iuclid.org>).

### A terméklisták gyűjtésének módszere

A cégekkel kapcsolatban szerzett tapasztalatom (akár REACH előadás, vagy szakértés, akár ISO auditok során) azt mutatja, hogy általában nem létezik olyan lista (inventory), mely a cégnél előforduló *összes* terméket tartalmazná. Márpedig a REACH rendeletnek való megfeleléshez ez elengedhetetlen. Összegyűjtéséhez a következő osztályoktól-részlegektől-emberektől (a cég méretétől függően) kell elkérni a terméklistákat:

- anyagbeszerzés,
- technológia,
- értékesítés,
- könyvelés (leltár, állóeszköz-nyilvántartás, számlázás = nyilvánvalóan, ami a céghez bekerült, azért fizettünk).

Ha a cégnél van valamilyen adatkezelő program, a legjobb azt használni oly módon, hogy egyberakjuk az információkat. Erre azért van szükség, mert bár lehet, hogy sikerül pl. excelben egy teljes listát manuálisan összeszednünk, de a továbbiakban ki fog derülni, hogy nemcsak a termékek listájára van szükségünk, hanem szinte minden, az adott területen a termékekhez kötött egyéb adatra is. Ilyenek például az adott termékhez kötődő partner (eladó, vevő), vagy a termék mennyisége, csomagolása, az, hogy ki szokta szállítani, az ára, az egészség-, biztonság- és környezeti információkról (EBK) nem is beszélve. Egy ilyen REACH-specifikus adatkezelő program nincs a piacon, de vannak gyártó cégek még Magyarországon is, akik az EBK-adatok gyűjtésére használnak adatbáziskezelő programokat. Ha pedig a partneradatokat, mennyiségeket valamilyen más program segíti (pl. SAP vagy hasonlók), az is megoldás, ha az EBK adatkezelő program offline kommunikál a kereskedelmet, vagy az anyagbeszerzést segítő programmal. Persze az ideális az lenne, ha mindezt egyetlen integrált program végezné el.

Bár a fenti felsorolás mutatja, de nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy nemcsak a vásárolt és az értékesített termékeknek kell szerepelniük a listán, hanem azoknak is, melyeket a cég maga állít elő, és mindjárt továbbalakít. Ez lehet bányászás-kinyerés természetes forrásból (kőolaj, földgáz, repce, rozmaring, homok, mészkő stb.), vagy lehet vásárolt termék kémiai átalakítása, mikor is új termék jön létre. Még akkor is, ha ezt az új terméket a cég rögtön újra kémiaiilag továbbalakítja (pl. a gyógyszeriparban szokásosak az ilyen többlépcsős szintézisek), vagy pl. készítménybe keveri (pl. egy illatkompozícióba), vagy árucikkbe rakja (pl. homokból, titán-dioxidból és alumí-

\* [k.gvula@chello.hu](mailto:k.gvula@chello.hu)

nium-oxidból alumínium-titanát-szilikátot gyárt, majd az olvadékból tűzálló téglákat formáz), meg kell gondolnia, hogy a REACH jelent-e számára kötelezettséget. Ezért van szükség a technológusra, a technológiai utasítások listájára, mert ezek mutatják, hogy milyen belső (az angolban jó szó van erre: captive) termékek vannak a cégnél.

### A terméklisák értékelése

A legfontosabb szakmai feladat az, hogy egy a REACH-hez értő szakember eldöntse és megjelölje a terméklisán, hogy a felsorolt tételek közül melyek anyagok, melyek készítmények és melyek árucikkek. Az utóbbi két esetben arra is szükség van, hogy megállapítsuk, az adott készítmény- vagy árucikk-termék milyen, a REACH szempontjából fontos anyagokat tartalmaz. Ezért is jó, ha a terméklisánkban (online, vagy offline) minden, a cégnél az adott termékre vonatkozó információ rögtön rendelkezésre áll az inventory értékelésénél, hiszen a beérkező biztonsági adatlap, vagy a saját technológiai utasításunk, vagy az eladott termékek biztonsági vagy műszaki adatlapja alapvető segítség e döntések elvégzésében.

De a legjobb információkezelés esetén sem biztos, hogy a kérdést a cégen belül el lehet dönteni. Úgy is fogalmazhatunk, hogy a REACH pont azért jött létre, mert – indokolt, vagy nem indokolt titkolódzás miatt – a felhasználók nem kaptak elegendő információt arról, hogy a vásárolt termék miből áll. Persze mi, mint a terméket előállító és értékesítő cég sem adtuk ezeket tovább, ahogy mi sem kaptuk meg a beszállítóinktól. Mivel ez az információ leginkább a nem az Európai Közösségbe tartozó országokból érkező importtermékek esetén fontos, a továbblépéshez tudni kell, hogy mely termékek számítanak importnak. A kereskedelemmel foglalkozó REACH közleményekben részletesebben tárgyalom ezt a kérdést. A *nem* importtermékek esetén az anyag vagy készítmény kérdés eldöntése nem olyan fontos, ahogy az sem, hogy tudjuk, milyen komponensek vannak a vásárolt készítményben vagy árucikkekben.

De az importtermékek esetén tudnunk kell, hogy melyik ezek közül anyag és melyik készítmény. Amennyiben kaptunk műszaki vagy biztonsági adatlapot, arról ez gyakran eldönthető, hiszen az anyagoknak van EC és/vagy CAS száma, a készítmények pedig nincs, és ezekről néha megadnak komponenseket. A nehézség ott van, hogy a REACH nem csak a veszélyes importtermékekre határoz meg kötelezettséget, hanem minden importtermékre, és ha azok készítmények, akkor azok minden – tehát a nem veszélyes – komponensükre is. További REACH kötelezettség (és erre sokan nem gondolnak), hogy az importálás önmagában piacra helyezésnek számít (még akkor is, ha az importterméket kémiaiilag továbbalakítjuk, tehát ilyen formájában megszűnik). Tehát az importált *veszélyes* anyagokat és veszélyes készítmények veszélyes anyagkomponenseit 2010. december 1-ig *be kell jelenteni* az Ügynökségnek, mennyiségtől függetlenül. Tehát itt nincs az 1 t/év korlát, vonatkozik ez a nagyvállalatok 1 000 tonnás és az egyetemek mg-os importjára egyaránt. Tehát

már e korai feldolgozási fázisban is szükség van az anyagok veszélyességi besorolására is, ugyanabban az adatbázisban, melyben a termékleltárt tartjuk.

A terméklisának ez a feldolgozása tehát azt jelenti, hogy létrehozunk, ahol tudunk egy termék – anyag kapcsolatot. Ez a kapcsolat vagy „egy-egy kapcsolat”, ha a termékünk maga egy anyag. De készítmény vagy árucikk esetén „egy a több kapcsolat”, hiszen a készítmények biztos, az árucikkek is általában több anyagkomponensből állnak. Lehetséges azonban „több – egy kapcsolat” is. A terméklisában ugyanis igen gyakori, hogy a kémiaiilag, vagy a REACH szempontjából ugyanazt a terméket több néven vagy számon megkülönböztetjük. Ennek oka lehet a csomagolási eltérés (metanol hordós, üveges vagy tartálykocsis), vagy a minőségi eltérés (99%-os, vagy 85%-os, illetve hazai, európai vagy más exportminőség), vagy hasonló. Ekkor tehát a hordós és a tartálykocsis metanolt két termékként kell nyilvántartanunk, de a REACH szempontjából ez egy anyagnak számít, metanolnak. Ugyanez előfordulhat készítmények esetén is. Nem szabad elvesztenünk azt az információt sem, ami a termékekhez kötődött, hiszen akár a beszállító, akár a vevő eltérő lehet a hordós és a tartálykocsis metanol esetén, és más lehet a termék felhasználásánál (saját vagy vevői felhasználásnál) az expozíció is. Mindez fontos információ lesz a későbbiekben.

### A terméklisához kötődő adatok

Az így készülő adatbázisban más információkat kell kötni a termékekhez (partner, mennyiség, felhasználás, adatlapok, hogy anyag, készítmény vagy árucikk-e, a képződő hulladékok, előállítási technológia és a veszélyesség) és mást az anyagokhoz (fizikai-kémiai, toxikológiai, ökotoxikológiai adatok és veszélyességi osztályozás, az összetevők, szennyezések, adalékok mennyisége és minősége, az, hogy polimer-e stb.).

Itt szeretném felhívni a figyelmet, hogy a termékek veszélyessége három különböző szintet jelenthet: ha a termék anyag, akkor ez megegyezik az anyag veszélyességével. Ha a termék készítmény, akkor a készítmény irányelv alapján lehet a terméket veszélyesként vagy nem veszélyesként besorolni. Az árucikk esetén pedig lehet egy kémiai biztonság alapján történő veszélyesség, melyet a REACH fogalmaz meg: szabaddá válásra tettünk anyagot bele, vagy olyan anyag van benne, mely különösen gondot okozhat. De lehet egy másik független, – pontatlanul fogalmazva nem az anyagi minőségből eredő – veszélyesség is: a tárgyak élesek, dörzsölnek, mozognak, fűrészelnek, mind-mind valamilyen veszélyforrás. Itt van lehetőség arra, hogy az adatbázisunkat nyissuk más EBK-jogszabályoknak, vagy a vevői igényeknek való megfelelés felé.

### A felhasználások

Ez a REACH egyik legfontosabb követelménye. Nyilvánvalóan az kevésbé érdekes, hogy az adott, hozzánk érkező termék miként született a beszállítónknál, vagy ha

kereskedőtől vettük, annak a beszállítójánál. Sokkal fontosabb azonosítani, és feljegyezni, hogy nálunk mi történik pl. a különféle metanolokkal (üveges, hordós, tartálykocsis), vagy a saját kiszállított termékeinkkel mit tesznek a vevőink. Minden használatához valamilyen használó, valamilyen expozíció (emberi és környezeti) és már bevezetett kockázatsökkentő intézkedések tartoznak. Ezeket nekünk, mint gyártóknak értékelnünk kell és elfogadnunk, mint megfelelőket (ekkor lesz a felhasználás azonosított felhasználás a REACH nevezéktana szerint). Az erre vonatkozó RIP 3.2 nyers változata alapján egy közleményben már ismertettem a felhasználási és expozíciós kategóriákra vonatkozó elképzeléseket. Hiszen a kategorizálásra egyértelműen szükség van: teljesen értelmetlen és haszontalan lenne hagyni, hogy minden felhasználó a saját elképzelése szerint fogalmazza meg azt, hogy milyen expozíciók lépnek fel az ő sajátos felhasználásánál.

Az előbbtől független és a REACH-ben szintén fontos felhasználási típus kétféle lehet (és egy-egy anyagra akár mindkettő is vonatkozhat):

- az anyagot kémiaiilag tovább alakítják/alakítjuk, ez az intermediér felhasználás;
- az anyagot kémiaiilag nem változtatjuk meg.

A különbségtétel nyilvánvalóan azért fontos, mert ha az anyagot kémiaiilag átalakítjuk, akkor az eredeti anyag már nem tud semmilyen emberi vagy környezeti expozíciót okozni. Nem véletlen, hogy erre a felhasználásra jelentős regisztrációs kedvezményt ad a REACH. Ha viszont az anyag kémiaiilag változatlanul marad és így használjuk, akár tisztán, akár más anyagokkal keverve, készítményben, vagy árucikkben, akkor az egész életciklusa során tekintetbe kell venni az esetleges veszélyességéből következő hatását. Példa erre a toluol felhasználása ragasztókban vagy festék oldószerekben. Ezekre a teljes regisztráció érvényes.

A nem intermediér típusú felhasználások között találhatóak azok a további felmentések, melyeket a REACH tartalmaz, mivel ezek közül a legtöbbje a felhasználáshoz kötődik (gyógyszerek, növényvédőszer, veszélyes anyagok szállítása, katonai felhasználás stb.). Nehogy azt higgye valaki, hogy azért, mert a termékét gyógyszerként használják, már semmi REACH feladata nincs. Egyrészt használhatják más célra is, és akkor erre a felhasználásra regisztrálnia kell. Másrészt sok más REACH kötelezettség, pl. a piacra kerülő veszélyes anyagok osztályozási bejelentése alól, a „gyógyszerfelhasználás” nem ad felmentést. Ugyanez vonatkozik pl. a katonai felhasználásra. Hiába van felmentve a katonai felhasználás az egész REACH alól, de ha a nitroglicerint máshol, pl. bányákban használják, ugyanúgy kell regisztrálni, osztályozni stb., mint minden más anyagot. Csak a regisztrációban nem kell a katonai felhasználással foglalkozni, és az ilyen célra kerülő tonnákat ki lehet venni a volumenek számolásából.

## ÖSSZEFOGLALÁS

### *Körtvélyessy Gyula: A REACH-ről másképpen: adatgyűjtés és adatkezelés*

Ahhoz, hogy megfeleljünk a REACH szerteágazó követelményeinek, nagyon fontos, hogy megfelelő adatkezelési módszereket alkalmazzunk. Másképpen nem tudjuk követni a beszállítótól és a vevőtől jövő, a termékeinkhez kötött információkat.

[Magy. Kém. Lapja, 62, 379 (2007)]

## SUMMARY

### *Gy. Körtvélyessy: About REACH in Other Way: Data Collection and Management*

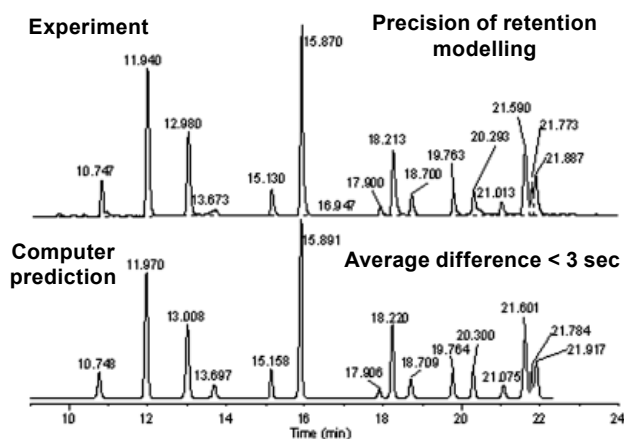
We could comply with REACH only if we implement a well designed data management at our company with a correct data model. Otherwise, we cannot cope up with the huge amount of data from our suppliers and customers.

## Helyreigazítás

Lapunk augusztus-szeptemberi számában *Molnár Imre* „A szolfófőb elmélettel a gyógyszerfejlesztésig” című közleményének [Magy. Kém. Lapja, 62, 269 (2007)] 2. ábráját hibásan jelentettük meg: az ábra a kromatogramokat nem tartalmazza, csak a retenciós időket mutatja. A szerző, az ünnepeelt *Ettre László* és olvasóink elnézését kérjük és az alábbiakban közöljük a helyes ábrát.

2. ábra. A DryLab által kiszámolt kromatogram (alsó kép) igen pontosan egyeztethető a megfelelő kísérlettel (felső kép), a retenciós idők közötti különbség csak néhány másodperc.

A felső kromatogram elkészítése 24 percet vesz igénybe, míg az alsó virtuális kromatogram 1 másodperc alatt készül el



RL

## Százéves a Magyar Kémikusok Egyesülete\*

Kultúrhistoriák, Bartók Rádió, 2007. június 28.

A műsor szerkesztője Láncki Ágnes

– *A Magyar Kémikusok Egyesülete megalakulásának 100 éves évfordulója alkalmából a Természet Világa „Napjaink kémiája” címmel különszámot jelentetett meg. Ebből az alkalomból beszélgetünk a kiadvány ötletgazdájával, Liptay György professzorral, az Egyesület alelnökével az elmúlt 100 év történetéről. De talán egy kicsit messzebbre is nézhetünk, mint 1907. június 27-e, amikor is hivatalosan megalakult a Magyar Kémikusok Egyesülete, akkor még ch-val.*

– *Fabinyi Rudolf kolozsvári professzor (aki dékán és rektor is volt) vezetésével Budapesten alakult meg a Magyar Kémikusok Egyesülete. Ezt megelőzőleg érdekes módon az ipar igényelte azt, hogy legyen a kémiának olyan társadalmi egyesülete, ahol a szakemberek találkoznak. A gyár- iparosok forszírozták azt, és volt több ilyen próbálkozás is, ami egynéhány évet megélt, de aztán különböző okok miatt elhalt. Sőt a Magyar Chemiai Folyóirat is előbb indult meg, tehát ebben az időben indult meg a kémia nagy fejlődése. Az Egyesületről beszélve meg kell említeni, igaz, hogy az egyike voltunk az első magyar ilyen társadalmi, tudományos egyesületnek, de érdemes megemlíteni, hogy az első magyar tudományos, társadalmi egyesület 1848-ban alakult meg, ez a Magyarhoni Földtani Társulat. Geológiai problémákkal foglalkozott. Eltelik öt év, a szabadságharc után, a Bach-korszakban, a történelmi Magyarországon a nyersanyagok döntő szerepet játszottak, és megalakult 1853-ban az Országos Erdészeti Egyesület. Aztán eltelik megint 18 év, és 1871-ben, a kiegyezés után megalakul az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület. Később Eötvös Loránd megalapítja a Matematikai és Fizikai Társulatot, majd 1907-ben a Magyar Kémikusok Egyesülete alakul meg. Ez megfelel a kor szellemének, ez idő tájt alakultak meg szerte Európában a kémikus egyesületek. Nem az elsők voltunk, de a jó középmezőnyben foglalunk helyet a megalapítás idejét illetően.*

– *Az országos kémiai egyesület előtt voltak már kisebb vegyészszervezetek, szövetségek?*

– *A Than Károly szerkesztette Természettudományi Közlönyben voltak szekciók, amiben kémiai jellegű dolgokkal foglalkoztak, de az országos jellegű szervezet 1907-ben alakult. Ez viszont teljes mértékben megegyezik a kémia fellendülésével. A XX. század első fele az a kémiáé: a Haber–Bosch-féle szintézistől (az ammónia-szintézistől), utána ebből a műtrágyagyártás, a gyógyszerze-*

rek kifejlesztésén keresztül a penicillinig. A német kémia uralja a helyzetet, kémikusai jelentős szerepet játszottak a II. világháborúig. A XX. század második fele egyértelműen a fizikáé, most a XXI. század eleje a biotechnológiáé, a biokémiáé, a molekuláris biológiáé. Azonban itt legyen szabad elmondanom, hogy ezek mind kémiai alapon, a kémiai ismereteknek a felhasználásával működnek. A kémia lehet, hogy veszített a látványos szerepéből, de elengedhetetlenül szükségesek a kémiai műveletek, a kémiai intelligencia, a kémiai gondolkodás. Egy biokémikus nem tud kémia nélkül létezni.

– *Menjünk vissza egy kicsit még a hőskorra. A XX. század elején a termelésben vagy az iparban dolgozó vegyész mérnök és az egyetemi katedrán dolgozó kémikus vegyész között volt valamilyen kapcsolat, vagy volt valami átjárás?*

– *Az ipartulajdonosok, az iparbárok is tudták, hogy nekik jól képzett kémikusokra van szükségük, és ezt csak egy társadalmi háttérből tudják biztosítani. Tulajdonképpen az egyetemi, illetve műegyetemi vegyész képzés abban az időben tényleg, valóban jó volt, és a vezető helyekre innen jött az utánpótlás. Az összetartó erő, az egymással való kapcsolattartás fóruma mindenképpen valamilyen társadalmi egyesület, a Magyar Kémikusok Egyesülete volt. Visszagondolva, a Chinoin, a Richter Gedeon gyár – most volt 100 éves néhány évvel ezelőtt – egy kis patikából indult, és abból fejlődött ki, mint az ország egyik legnagyobb gyógyszergyára. Ezek is mind az 1910-es évek környékén alakultak, hogy csak a gyógyszeripart mondjam. Magyarországon a két világháború között az alumíniumipar jelentős szerepet töltött be. A műanyagok a II. világháború előtt megjelentek, de a termelés még nem volt jelentős. A műanyagok fejlődése a II. világháború után vált rohamossá.*

– *A 100 évvel ezelőtti Egyesület mivel kezdte el a munkáját? Elkezdett konferenciákat szervezni? Társasági életet szervezett? Szakmai fórumokat szervezett?*

– *Érdekes módon társasági élet is volt, és az egyesület lapjában volt olyan, hogy egyesületi hírek. Társadalmilag is jelentős szerephez jutott. Egy külön rovata volt az eseményeknek, még az I. világháború után is.*

– *Azért meg kell említeni Trianont.*

– *A legnagyobb probléma az volt, hogy a nyersanyagipar Trianon után határon kívülre került, az egész magyar*

\* Az interjú szerkesztett változata. Láncki Ágnes hozzájárulását ezúton is köszönjük. RL

vegyipart át kellett szervezni. Gyakorlatilag nem maradt nyersanyagunk. Trianon után, az első időben elég nagy pangás volt ezen a téren, de aztán elsősorban *Pfeifer Ignác* műegyetemi tanár, egyesületi elnök áldozatos munkájának az eredményeként a magyar vegyipar is visszaszerelte a régi hírét. *Pfeifer Ignác* nagyon-nagyon sok energiát fektetett az Egyesület felvirágoztatásába. A II. világháborúban aztán már előkerült az olajipar is, úgyhogy egy kicsit átrendeződött az ipar. Miután nyersanyagunk nem volt, érdekes módon Magyarországon a gyógyszeripar, ami elég kutatásigényes, került előtérbe.

– *A következő ilyen nagy forduló a II. világháború után volt, amikor államosították 1948-ban a gyárakat. Újra kellett szervezni mindent.*

– Igen, a II. világháború után gyakorlatilag nulláról indult az egyesületi élet is. De nagyon hamar lábra kapott, és itt néhány olyan jeles személyiség működött közre, akiknek a nevét még ma is ismerjük, főleg az idősebbek. Gondolok itt *Erdey-Grúz Tiborra*, *Gróh Gyulára*, *Csűrös Zoltánra*, később *Schay Gézára*. Nagyon hamar bekapcsolódtak ipari emberek, akik felismerték azt, hogy a kémikus egyesület az ipart is segíti. Megnőtt a vegyész-, vegyész-mérnök-, tanárképzés. Ezeknek az embereknek az összefogása, tudományos és szakmai továbbképzésük fontos feladat volt. A későbbiek során *Polinszky Károly* volt az a személy, aki sokat tett az Egyesületért. Jelentős szerepet játszott *Mezey Barna*, aki a Chinoin igazgatója volt, hosszú időn keresztül vezette az Egyesületet, és nagyon sokat tett az Egyesületért. *Inczédy János*, aki a Veszprémi Vegyipari Egyetem rektora is volt, két cikluson keresztül irányította az Egyesületet. Én abban látom az Egyesületnek is és a MTESZ egyesületeknek is a szerepét, hogy a diktatúrának a legkeményebb éveit után rájöttek arra, hogy nem lehet teljes mértékben elzárkózni. Az elzárkózás elleni küzdelem először úgy alakult ki, hogy megpróbálták idehívni külföldi előadókat. 100-200-an jelentek meg a kollégák, mert ez nagyon-nagyon ritka volt. Ez később annyiban változott, hogy miután ide elég sokan jöttek, ezek az emberek személyes kapcsolatokat alakítottak ki magyar kutatókkal.

– *Közös kutatási témák alakultak ki és elengedhetetlen volt már a magyar kutatók külföldi jelenléte is.*

– Igen, közös kutatások indultak be, és ez akkor azt jelentette, hogy magyar kutatók is tudtak külföldre menni, korlátozott mértékben. Ez további kapcsolatkiépítést jelentett, tehát az elzárkózottság a '60-as évek végén, de inkább a '70-es években oldódott. Ez abban is megnyilvánult, hogy különböző területeknek, új területeknek a szakosztályai, szakcsoportjai tudtak megalakulni.

– *Az utazásokat és a külföldi kutatásokat egyértelműen az Egyesület szorgalmazta.*

– Az Egyesület erősen szorgalmazta, de ennek korlátai voltak. Példaként egy eseményt szeretnék elmondani.

Itthon Magyarországon az általam is művelt tudományág, a termikus analízis elég nagy jelentőségre tett szert, és amikor sikerült elérni, hogy '71-ben kilencen vagy tízen ki tudtunk menni Davosba, annak az eredménye volt, hogy a következő konferenciát '74-ben, a világkonferenciát Magyarország kapta meg. Tehát először ki kellett menni néhány embernek ahhoz, hogy megismerjenek bennünket, hogy utána ideadják a konferenciát. Amíg ez nem volt, addig Magyarország nem rendezett jelentős tudományos konferenciát. Ezen a téren nagyon jelentős szerepe volt az akkori főtitkárnak, *Preisich Miklósnak*, aki elérte, hogy a FECS, Federation of European Chemical Society-nak az egyik titkárságát az MKE működtette. Ebben az időben megosztott volt Európa. Volt egy nyugati titkárság, és volt egy keleti titkárság. A keleti titkárság Budapesten székelte 20-25 éven keresztül. Ez számos előnyt jelentett nekünk, mert tudtunk Magyarországra hozni külföldi előadókat és konferenciákat.

– *Ez már a lobbizás kategóriája volt.*

– Ez a lobbizás kategóriája, de e nélkül nem megy, és ez már a '70-es évektől ment itt Magyarországon. Ennek eredménye volt például az, hogy '75-ben a II. Euroanalysis-t Budapesten tartották, az I. Euroanalysis Göttingenben volt. Annak eredményeként, hogy itt volt a titkárság, itt volt egy olyan ember, aki ezt el tudta intézni. '75-ben ez olyan konferencia volt, amelyre 800 résztvevő jött el. Egy másik esetet is szeretnék mondani: '74-ben a termikus analízis világkonferenciáját Pesten mi szerveztük. Nagyon nagy dolog volt, 600 ember vett részt, ebből 300 nyugati volt, 200 keleti és 100 magyar. Magyarország ebben az időben olyan szalonképes volt, hogy itt találkozott a kelet és a nyugat. Azt próbálta az Egyesület kihasználni, hogy Magyarország politikai elfogadottsága érdekes módon a többi kelet-európai országhoz képest jobb volt. Magyarország olyan hely volt, ahol a keleti és nyugati tudósok tudtak találkozni. Ez mind, mind az egyesületi munkának az eredménye.

– *Azok a kémikusok, vegyészek, akik 1945 után külföldre mentek és ott dolgoztak, és világhírnevet szereztek, mi több, hát Nobel-díjat is, azok jöhettek már az Egyesület meghívására?*

– Ez már a nyolcvanas évekre tevődik. A hatvanas-hetvenes években ez még nem volt ilyen egyszerű, de a nyolcvanas években már jöttek. Az való igaz, hogy Magyarországról számos nagyon kiváló ember ment el. Az élő Nobel-díjas *Oláh György* a legnagyobb reprezentánsa a magyar kémiának, ő a Műegyetemen dolgozott nálunk, és onnan ment ki '56-ban. *Avram Hersko*, aki szintén magyar származású, nemrégén kapott Nobel-díjat. De rajtuk kívül többen, köztük *Horváth Csaba*, *Pavláth Attila*, *Somorjai Gábor*, *Rabó Gyula*, mind olyan nagy, nemzetközi hírnévnek örvendő kémikusok, akik nyugaton elismerést szereztek a magyar kémiának is. A jó magyar vegyész-képzésnek az eredménye volt ez. Ennek

következménye az, hogy még most is, a gyógyszeriparban számos olyan ember dolgozik, akik kint szép karriert futottak be.

– *Az Egyesület szerepe változott-e valamelyest, ahogy megnyíltak a lehetőségek és a határok a rendszerváltozás után? Mennyiben változott az Egyesület szerepe?*

– Sok minden változott. Az élet is, és ebből kifolyólag az egyesületi élet is. A legnagyobb változás az, hogy az állami támogatás gyakorlatilag teljesen megszűnt. Ez az én véleményem szerint nagy baj. Ez viszont azt jelentette, hogy átstrukturálódott az egész munka. Az előbb említettem, hogy ha az ötvenes években eljött egy külföldi, akkor 100-200-as tömegek vettek részt az előadásán. Ezek az előadói ülések jelentőségüket veszítették. Ha egy Nobel-díjas tudóst hozunk ide, nem lehet 100 érdeklődőt összehozni. Manapság inkább a kisebb megbeszéléseknek, kisebb konferenciáknak van jelentősége, hírértéke, ahol a résztvevők kicserélhetik gondolataikat, tapasztalataikat és megbeszélhetik azokat. Tehát nem annyira az előadó személye vonzza a résztvevőket, hanem inkább az, hogy ott a szakmabeliekkel traccsolni lehet.

– *Folyosói megbeszélések, kávészünet megbeszélés.*

– Nekem van egy nagyon furcsa nézetem, hogy a konferencián a legértékesebb „előadás” a szünet. Ezért sokszor elmarasztalnak, de szent meggyőződésem, hogy egy konferencia szünete a legaktívabb lehetőség. Hogy 25 évvel ezelőtt egy előadáson mit hallottam, arra nem emlékszem, de, hogy azon a konferencián a szünetben megismerkedtem valakivel, amiből kapcsolat lett, arra emlékszem. Lehet, hogy ez nem egészen, és nem 100%-osan van így, de nagyon nagy igazságtartalma van.

– *Most a 100 éves évfordulót kiadványokkal is ünnepték. Konferenciával is, de ez egy rendkívüli konferencia volt.*

– Ez rendkívüli konferencia, Centenárium Konferencia volt. Erre készültünk. A készülés tulajdonképpen annak a jegyében indult el, hogy tudjuk, a kémia imázsa rossz. Két évvel ezelőtt a Természet Világában megjelent közleménysorozatnak az volt a célja, hogy a kémia ezen romlott imázsán valamit javítsunk. A 80-90 oldalas füzetben a kémia minden területéről összegyűjtöttünk publikációkat. Két Nobel-díjas, néhány akadémikus írt cikket, és magazinszerűen a kémia érdekességeit próbáltuk bemutatni. Az első számban a kémia bélyegeken, szobrászatban való megjelenését, a katedrálisok és a kémia közti kapcsolatot írták le. Nagyon érdekes, hogy a katedrálisok struktúrája, szimmetriája szinte pontosan olyan, mint egy szilárd test szerkezete. Tehát így próbáltuk a kémiát egy kicsit népszerűsíteni.

– *És már megelőlegezték, hogy két év múlva lesz a 100 éves évforduló.*

– Az idei 100. évfordulón ugyanebben a szellemben egy 132 oldalas kiadványban próbáltuk a kémia különböző területeit megismertetni. Ebben is van magazin jelleg. A zene és a kémia, a szobrászat és a kémia, sportolók, sportvezetők és a kémia kapcsolatát tárgyaltuk. A második kiadvány, ami májusban jelent meg, egy különszám. Az is az érdekessége, hogy tavaly volt Budapesten egy nagy kémiai konferencia, az I. Európai Kémiai Konferencia. Ezen öt Nobel-díjas is részt vett, és mind az öttel sikerült egy-egy interjút készíteni. Nem is a legszűkebb szakmáról, hanem élettapasztalataikról, érdekességeikről az életükből. Mind az öt hajlandó volt interjút is adni, és ez is benne van ebben a számban. Ennél sokkal nagyobb jelentőségű, hogy a konferencián majdnem 2 500 résztvevő volt, és az a tény, hogy ezt Magyarország kapta meg. Talán most válaszolnék arra a kérdésre, hogy milyen a kémia helyzete Magyarországon. Ha nem fejlődőképesnek ítélték volna, akkor nem nekünk adják, hanem Portugáliának vagy Franciaországnak. Azért el kell ismerni, hogy a német, a francia, az olasz, az angol kémiai ipar előttünk jár. De mégis Magyarország kapta meg ezt az I. Európai Kémiai Konferenciát. Ez nagy eredmény volt. Rengeteg fiatal is jött, és az öt Nobel-díjas plenáris előadást tartott. Ez nagy lendületet adott a magyar kémia további fejlődésének. Ez inkább elismerés, mert a fejlődés megy magától is, de az elismerés az mindig ilyen konferenciákon, és konferencia-szervezésen múlik. Rátérve a mi 100 évünkre, idén tartottunk a Centenárium Konferenciát Sopronban, május utolsó hetében, több mint 750 résztvevővel. Ez magyar nyelvű konferencia volt. Az egy-két külföldi üdvözlésen túlmenően minden magyarul hangzott el, mert ez magyar centenáriumi konferencia volt. 32 kiállító vett részt, ami azt jelzi, hogy van a magyar kémiai életben is még perspektíva a kiállítók részére is, különben nem jöttek volna el. Az ünneplés után két és fél napos tudományos konferenciát tartottunk, amely a szerves kémia és gyógyszerkémia, analitika és az egész kémia területét felölelte. Centenárium emlékkönyvet is adtunk ki, amely ismerteti az Egyesületnek a korábbi életét. Ez azért is nagyon jó volt, mert most még vissza tudunk emlékezni személyesen az elmúlt 50 évre, és szóbeszéd alapján a megelőző 50 évre. Ha ezt nem csináltuk volna meg, akkor a múlt teljes feledésbe merül.

– *Az emlékkönyvben rengeteg fotó van, meg újságkiadvágás, és kémikusok karikatúrái. Egyébként a Természet Világában is van karikatúra. Ezeket jól dokumentálják? A kémikusok precíz emberek.*

– Sajnos ez nem egészen így van, most próbálunk archiváltatni dolgokat, meg ezeket egy kicsit rendszerezni, mert az elmúlt időben erre nem nagyon volt lehetőség. A Műgyetem könyvtára a Kémikus Egyesület megalakulásának 100 éves évfordulóján egy kamarakiállítást rendezett. És ha már összehozták, akkor a jelenlegi állapotok szerint megpróbálják ezt archiválni, félretenni, tehát hozzáférhető lesz. Az igények is az elmúlt időben alakultak ki arra, hogy a múltat valahogy próbáljuk megőrizni. Ez 20-25 évvel ezelőtt nem volt divat.



– *Úgyhogy akkor azok, akik ezeknek az időknek még tanúi voltak, összegyűjtötték a saját emlékeiket?*

– Ez az utolsó pillanat arra, hogy ezt az elmúlt 50 évet meg lehessen az utókor részére menteni. A centenáriumra alapítottunk egy emlékérmét, a Fabinyi Emlékermet, amit most, egyszerre 8 példányban adtak ki magyar kémikusok részére. Ezt követően csak külföldi kaphatja. Olyan egyének, akik a Magyar Kémikus Egyesület érdekében tettek valamit, segítettek. Nem volt olyan díjunk, amit külföldinek lehetett volna adni. Az Egyesület legrégebbi, rangos díja a Than Károly Díj. A Wartha Vince Emlékérem kiemelkedő vegyészmérnöki alkotásért, a Pfeifer Ignác Emlékérem pedig a vegyiparban több évtizeden át nyújtott kiemelkedő munkásságért adható. Van egy díj, tíz éve, a Náray-Szabó István Tudományos Díj, amit az egyesületi élet és a tudományos életben jelentős eredményt elért egyén kaphat. Ezeket idén mind a centenáriumi ünnepségen osztottuk ki. Még osztottunk ki más díjakat is. Erre a centenáriumra írtunk ki egy versenyt: „Kémia élőben, tárgyban és minden pillanatban”. Ez poszterverseny volt középiskolások és szakközépiskolások részére. Ezeknek a díjait is ott adtuk ki, 750 ember előtt. Ezzel szerettük volna a fiatalok kedvét felkelteni. Még itt meg kell említeni, hogy az Egyesület támogatja a kémiai diákolimpián résztvevő gyerekek felkészítését. Minden évben ehhez jelentős összeggel hozzájárulunk, és ezek a gyerekek nagyon szép eredményeket is érnek el. A baj ott van, hogy jó eredményt érnek el, megkapják a díjakat és utána elhagyják a pályát.

– *Most hány tagja van az Egyesületnek?*

– Az Egyesületnek 2 000 fölötti fizető tagja van. Ez mintegy 6 000 potenciális tagot jelent, akik nem tagok, de az Egyesület rendezvényein részt vesznek. Becslésünk szerint 20 ezer olyan vegyész, vegyészmérnök, vegyészmérnök, tanár dolgozik az országban, akik a kémiával valamilyen módon kapcsolatban vannak. Tehát ez egy húszeszeres tömegnek a kétszázszoros tagsága. Ehhez hozzá kell tenni azt, hogy itt Magyarországon a tagdíj és az ezzel kapcsolatos morál teljesen fals képet mutat. Egy angol kémikus, hogyha a Royal Chemical Society-nek a tagja, azt a névjegyére ráírja. Hát Magyarországon, aki ezt ráírná, az nevetségessé válna. Mert ez manapság nem jelent rangot. A Német Kémiai Társaság tagjának lenni, az rangot jelent. Mi még nem jutottunk el oda, hogy ez ilyen értékű legyen. A korábbi adatokban az szerepelt, hogy 5-8

ezer tagja van az Egyesületnek. Ezek többsége virtuális tag volt. Mióta a tagdíj egy lényeges pénzügyi faktora az egyesületi életnek, azóta csak azokat tudjuk nyilvántartani, akik fizetik azt a minimális összeget. A mi tagdíjunk a külföldi tagdíjaknak körülbelül ötöde-nyolcada.

– *Professzor Úr mióta tagja az Egyesületnek?*

– A hatvanas évektől, 1966-ban már nemzetközi konferenciát szerveztem, azt tudom. Emlékszem, hogy *Erdey-Grúz Tibor*, aki az Akadémia elnöke, főtítkára is volt, maga részéről nagy súlyt helyezett arra, hogy ilyeneket csináljunk, és ő a konferencia egyik elnökségének tagja volt. Protokolláris dolgokat, emlékszem, tőle tanultam el.

– *Magától értetődő volt, hogy belép az Egyesületbe? Az egyetemen mindenkinek kellemes kötelessége volt?*

– Igen, ez abban az időben majdhogynem kötelességszerű dolog volt. Akkor mindenki belépett, aztán vagy fizetett tagdíjat, vagy nem fizetett. Ebből következtek azok a mamutszámok, amiről az előbb beszéltem.

– *Milyen szervezeti felépítése van egy ilyen Egyesületnek manapság?*

– Van egy vezetősége, elnök, alelnök, főtítkár, Intéző Bizottság.

– *Ez eddig olyan, mint ezelőtt 100 évvel volt.*

– Igen, ez nem nagyon változott. Jelenleg 27 szakosztályban működik az Egyesület. Ezen belül alcsoporthoz is vannak, azt szakcsoporthoz hívják. Nagyon lényegesnek tartjuk, hogy területi csoportok is működnek, és legalább ilyen fontos, hogy 9 üzemi csoport van, nagyobb gyárakban. Itt azért azt el kell mondani, hogy korábban sokkal több nagy vegyipari gyár volt, és ott sokkal több ilyen csoport volt. A privatizáció miatt ezek csökkentek. A számuk is, meg a bennük dolgozó vegyészek száma is. A területi csoportok meg azért érdekesebbek, mert egy területen, például Kecskeméten dolgozik 50 vagy 100 vegyész, de egy helyen kettő-háromnál több sehol nem. Itt van jelentősége a területi csoportnak, hogy megismerjék, kisegítsék egymást, a fiataloknak versenyeket írjanak ki. Ezért nagy jelentőséggel bírnak.

## HÍREK, ADATOK, INFORMÁCIÓK

### Hírek az iparból

#### Egis Zrt.

A tizenkettedik éve létező Egis Klinikai-Farmakológiai Kutatás Fejlesztési Alapítvány idei pályázatára összesen 20 tanulmány érkezett. Az alapítvány kuratóriuma a húszból 14 pályázónak ítélte meg támogatást, összesen 5 millió 870 ezer forint értékben. A nyerteseket levélben értesítették, az elnyert támogatás kifizetésére októberben került sor.

#### Reanal Rt.

A Reanal szeptembertől a cseh Lachner céggel együttműködve hitelesített egy- és többkomponensű kalibrációs standard oldatok forgalmazását kezdi meg. A speciális vizsgálatokhoz (víz-, talaj-, peszticid- és élelmiszer-vizsgálatokhoz), spektroszkópiához (ICP, AAS, AFS, UV-VIS), kromatográfiai vizsgálatokhoz (GC, GC-MS, HPLC) szükséges standardokat a minőségi tanúsítványban feltüntetett garantált pontossággal szállítják.

#### Richter Gedeon Nyrt.

A Richter Gedeon Nyrt. (továbbiakban Richter) és a hamburgi székhelyű Helm AG (továbbiakban Helm) augusztusban felvásárolták a Strathmann Biotec GmbH & Co. KG-t, a német Strathmann Dr. Detlef Strathmann Verwaltungs GmbH & Co. KG leányvállalatát. Az akvizíció teljes értéke 22,9 millió euró. Az új vegyesvállalatban – mely egy, a biotechnológia bakteriális ágára specializálódott korszerű biotechnológiai üzem, továbbá kutatási-fejlesztési, laboratóriumi és félüzemi kapacitásokat ölel fel – a Richter 70%-os, a Helm 30%-os tulajdonhányaddal rendelkezik. A cég 81 embert alkalmaz.

Bogsch Erik, a Richter vezérigazgatója kijelentette: „Az új akvizíció, a Helmmel indított vegyesvállalat megerősíti a Richter biotechnológia iránti elkötelezettséget. Stratégiai célkitűzéseink közé tartozik egy olyan komplex és versenyképes biotechnológiai termékvonallétrehozása, melynek segítségével magas hozzáadott értéket képviselő készítményekkel bővíthet portfoliónk. A jelenlegi megállapodás fontos lépés ebbe az irányba, hiszen megalapozza a Richter bakteriális vona-

lú biotechnológiai gyártókapacitásának kialakítását. Várakozásaink szerint az új vegyesvállalat több új terméket fejleszt ki és hoz majd forgalomba az elkövetkező években. Örömmel üdvözljük a Helm AG-t, mint partnerünket e stratégiai lépésben és meggyőződésünk, hogy mindkét fél számára gyümölcsöző lesz az együttműködés.”

Dieter Schnabel, a Helm vezérigazgatója hozzátette: „A Richter partnerségével a Helm biztosítottak látja a biotechnológia készítmények gyártási és értékesítési sikereit. A Helm 32 országra kiterjedő marketing hálózata eredményes nemzetközi értékesítési lehetőségeket ígér.”

#### Magyar Olaj- és Gázipari Nyrt.

Mirek Topolánek cseh miniszterelnök cáfolta, hogy kormánya részt vett volna a Cseh Energetikai Művek (CEZ) és MOL közötti szeptember elején nyilvánosságra hozott stratégiai együttműködésről szóló szándéknyilatkozat kidolgozásában. Szerinte a kormánynak nincs joga beavatkozni a cég működésébe, de az természetes, hogy tájékoztatják a kétharmados tulajdonost az eseményekről. „A MOL Nyrt. nem tervez részesedést vásárolni a CEZ-ben, arról pedig nincs információja, miről tárgyalt a cseh és a magyar kormányfő a múlt héten” – reagált a cseh Euro hetilap hírére a Világ gazdaságban *Ferencz I. Szabolcs*, a magyar olaj- és gázipari társaság szóvivője. „Legjobb tudomásom szerint nincs szó arról, hogy a kétharmadrészt cseh állami kézben lévő CEZ akármekkora hányadot is el akarna adni önmagából” – mondta *Hornai Gábor* a CEZ Magyarország Kft. ügyvezetője is.

Eltérő véleményen vannak az elemzők a MOL és a CEZ közötti együttműködésről. Többek szerint a MOL sikeresen megvédte magát az OMV ellenséges felvásárlási kísérletével szemben, s még a saját részvények egy részének bevonására is sor kerülhet. Mások viszont csak a menedzsment öncélú akcióját látják benne, ami nem esik egybe a részvényesek érdekeivel. *Tordai Péter*, a KBC Equities elemzője szerint a CEZ számára az ügylet belépési lehetőséget kínál a magyar piacra, amire egyébként az erős verseny miatt nem lett volna esélye. A MOL belépése az árampiacra több szempontból is logikus-

nak tűnik. Saját erőművekben megtermelt olcsóbb energiával tudja ellátni az energiateljesítmény növelő, a gázerőművek alapanyag-ellátása növeli a MOL gázszállításból és -tárolásból származó forgalmát.

A MOL és az INA szeptember 1-jén írt alá megállapodást újabb közös határmenti szénhidrogén-kutatási programról Novi Gradac és Potony térségében. A kutatási munkák idén kezdődnek, 2008 második felében várható az első kutatófúrás. A két cég ezt a kutatási programot is 50-50 százalékos arányban finanszírozza.

Az Állami Számvevőszék szerint hibázott ÁPV Zrt. a MOL Nyrt. részvényeinek tavalyi értékesítésénél. A részvények 21 ezer 760 forintos átlagáron keltek el, mert a magyar olajcég 146,4 milliárd forintos tőzsdei önkötést hajtott végre, lenyomva ezzel az átlagárat. A tranzakció átlagára magasabb, 22 ezer 240 forintos lett volna. Az államot így ötmilliárdos veszteség érte.

Budapesten jön létre a kínai termékek európai bemutató és logisztikai központja. *Mosonyi György*, MOL-vezérigazgató elmondta: a harmadik piaci szénhidrogén-kutatásokban lát fantáziát a Sinopec vállalkozással közösen Pakisztánban vagy Oroszországban. Konkrét projekt kapcsolódik már a kazahsztáni Fedorszkajához, ahol egy orosz céggel együtt folytatnak kutatásokat.

Megkapta a Magyar Energetikai Hivatal engedélyét a MOL Földgázszállító Zrt. három új vezeték szakasz lefektetésére. Az első az ukrán-magyar határtól a beregdaróc kompresszorállomásig vezet, a másik Beregdarócot köti össze a hajdúszoboszlói MOL-teleppel, a harmadik Városföld és Algyő között épül. Üzembe helyezésük 2009-re várható. A magyar olajcég 11 megawattos kompresszort állít üzembe Beregdarócon, Hajdúszoboszlón pedig kettőt 8,2 megawattal.

Megkezdődött a MOL 2 milliárd euró összegű kölcsönének szervezése, amelyet a BNP Paribas, a Citigroup, az ING, a The Bank of Tokyo-Mitsubishi, az UFJ Royal Bank of Scotland és a Unicredit/Bank Austria Creditanstalt szindikál. *Somlyai Dóra*, az olajtársaság képviselője elmondta, hogy a cég a 2 milliárd eurós hitelt általános vállalati célokra, illetve stratégiai beruházásainak finanszírozására kívánja fordítani.

Persze az olajpiaci pletykák továbbra is terjednek, a legújabb hír, hogy az OMV

eladná 19 százalékos MOL pakettjét. Ezt tulajdonképpen megteheti, de ezzel a vevő ugyanúgy nem tudna semmit se kezdeni, mint ahogy az OMV sem tud. Az OMV az egyik legnagyobb tulajdonosa a MOL-nak, de a vállalat irányítására alig van hatása. Mindezekon túl az OMV vezérigazgatója cáfolta az értékesítésről szóló híreket és kiemelte, hogy az OMV nem kíván megválni MOL-pakettjétől. A Lukoil alelnöke is nyilatkozott, aki elismerte, hogy érdeklődnek közép-európai akvizíciók iránt, de ennek megvalósítására jelenleg nem lát sok esélyt. Konkrétan megnevezésre került a PKN, a Lotos, az OMV és a MOL, de gyakorlati esély egyik megszerzésére sincs.

## Bioetanol

A harmadik E-85-ös biobenzinkút nyílt a pesterzsébeti Tesco Megaparkban Bábolna és Győr után. A zöldüzemanyagot a szabadegyházi Hungrana szállítja az áruházláncnak. Az E-85-ös üzemanyagot csak az ezt felhasználni képes FlexiFuel vagy BioPower jelzésű autókba lehet tankolni. A Tesco 215 forintért adja az üzemanyag literjét.

Bioetanol gyártásra alkalmas magas fehérjetartalmú kukoricákkal is bővítették a fajtaválasztékot a martonvásári nemesítők. *Marton L. Csaba*, az MTA Martonvásári Mezőgazdasági Kutatóintézetének igazgató-helyettese elmondta: alkalmazkodva az új felhasználói igényekhez, magas keményítőtartalmú, jól fermentálható kukoricákat nemesítettek. A természetők csaknem minden tenyészidőben találhatóak a bioetanol-gyártáshoz megfelelő fajtát. A kutatóintézet saját nemesítésű kukoricáit országosan mintegy 80 ezer hektáron termesztik, a vetésterület nagysága folyamatosan nő. És az ideai aszályos időjárásban jól vizsgáztak.

A Bács-Kiskun megyei Magyar Bioenergetikai Zrt. két bioetanol-üzemet tervez építeni az ország egyik legnagyobb bioetanol-projektje keretében Csabacsüdön, illetve Szabadszálláson. A 91 és 93 millió eurós beruházás 3-4 hónapon belül elindulhat, a két üzem összesen évi 700 ezer tonna kukorica feldolgozásával 200 ezer tonna bioetanol gyártására lesz alkalmas. A beruházásokkal 240 új munkahelyet teremt a Mabio.

A hazánkban is jelen lévő osztrák Agrana szeptember végéig tudja csak befejezni bioetanol gyárának építését a búza és a kukorica erős drágulása miatt. Addig a szabadegyházai Hungrana Kft. segítségével kívánják teljesíteni szállítási kötelezettségeiket.

Húsz-ötven százalékkal emelkedhetnek az élelmiszerek a bioenergia-ipar fellendülése nyomán az OECD szerint.

Az ideai szélsőséges időjárás és a rossz termés csak átmeneti ársokkot okoz, de az energiafüggetlenedést szolgáló amerikai, európai, kínai politika megváltoztatja az agrártermelés szerkezetét, és ezek közép-távon tartós élelmiszer-áremelkedést vetítenek előre. *Szabó Márton*, a Kopint-Tárki mezőgazdasági szakértője figyelmeztet: az alapanyagok árának emelkedése csak több hónapos késéssel jelenik meg a feldolgozott élelmiszerek árában, így a nagya még most következik, s áthúzódhat a jövő év elejére is. A Pénzügyminisztérium és az MNB elemzése utal a kínai és az indiai gazdaság kiugró teljesítményére és a bioüzemanyag-termelés felfutása miatt világszinten növekedő gabonakeresletre.

## Patikán kívüli gyógyszerforgalmazás

A kereskedelmi cégeknek egyáltalán nem bombaüzet a vény nélküli gyógyszerek forgalmazása. Az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat (ÁNTSZ) szeptemberi adataiból az derült ki, hogy addig összesen 272 kérelem érkezett patikán kívüli gyógyszerárúsítás engedélyezésére, 203 üzletben pedig már megvásárolhatók a vény nélküli szerek. A legtöbb, szám szerint 43 gyógyszerforgalmazó helyet a Shell nyitotta, második a MOL 38-cal. A legtöbb elárúsító hellyel rendelkezők számára, saját bevallásuk szerint nem feltétlenül a gyógyszerforgalmazásból származó profit, hanem a szolgáltatások bővítése, az ügyfeleknek tett gesztus, illetve a járulékos haszon motiválta őket a piacra lépésre. *Éber Anna*, a MOL shop- és marketing-vezetője elmondta, hogy a költségek közé tartozik az, hogy ajtót és zárat szereltek a gyógyszeres szekrényekre, kialakítottuk a raktározási feltételeket, kiépítettük az információs rendszert. Ezenkívül szükség van kommunikációs anyagokra is, de ezeket egyébként is elkészíti a MOL.

## Budapesti Vegyiművek Rt.

Felszámolási kérelmet nyújtottak be a Budapesti Vegyiművek ellen a részvénytársaság hitelezői – jelezte a Népszabadság. A cég jogásza, *Blatnyák Nándor* közölte: bár a bíróság még ezután dönt az ügyben, a felszámolás biztosan jogerőre emelkedik, mivel a vegyiművek nem fellebbez. Hogy a tavaly még 200 dolgozót foglalkoztató és négymilliárd forint árbevételű elerő rt. adóssága és vagyona mekkora, arra a kérdésre *Blatnyák Nándor* még nem tudta a választ.

A felszámolási eljárással csaknem egy időben a társaság legutóbbi rendkívüli közgyűlésén csődeljárásról döntöttek.

A cég írásban tájékoztatta a hidasi és garéi önkormányzatot arról, hogy a kármentesítést nem tudják folytatni.

A BV Zrt. vesztének híre riadalmat okozott több dél-dunántúli településen. A cég jogelődje ugyanis a fővárosi üzemben folyó tetraklórbenzol-gyártás melléktermékeit a hatvanas években hordókba tette, majd elszállította a Baranya megyei Hidas község határában nyitott veszélyeshulladék-tárolóba. Ez a tároló nem volt megfelelő, ezért a hetvenes években a vegyiművek új tárolót épített Garé mellett, s odafuvarozta a hordókat. A garéi hordókat a vegyiművek 1998 és 2002 között külföldi égetőművekbe szállította, s ott a hordók tartalmát eltűzelték.

A tárolók helyzete ezzel még nem rendeződött, mivel a sérült hordókból évtizedek alatt kifolyt vegyszerek elszennynezték a földet és a környék talajvizét. A vegyiművek hozzáfogott a két tároló rendezéséhez. Mind a garéi, mind a hidasi tároló körül speciális kutakat fúrtak, s azok segítségével – ez év elejéig folyamatosan – megcsapolták és tisztították a vegyszerrel szennyezett talajvizet. Ez a munka februárban leállt, mivel a csődvészélyben lévő vegyiművek nem tudott fizetni a víz tisztítását vállaló kft.-nek. A vegyiművek felszámolásával kérdésessé vált, hogy mikor indul el újra a víztisztítás, ez pedig veszélyezteti Hidas, valamint Garé környékének vízkészletét. Az is bizonytalan, hogy a tárolók talajának ártalmatlanítása mikor fejeződik be. Hidason a 40 ezer tonna szennyezett föld biológiai tisztítása lassan a végéhez ér, Garén viszont 100 ezer tonna föld ártalmatlanítása még el sem kezdődött.

*Pál Gábor*, a Dél-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség igazgatóhelyettese elmondta: a zöldhatóság 2010 végéig adott haladékot a hidasi, és 2012. december 31-ig a garéi tároló rendezésére. Az előjelek azt mutatják, hogy a két tároló – hozzávetőleg 3-4 milliárd forintba kerülő – rendbetétele az állami költségvetésre marad.

## MAL Magyar Alumínium Zrt.

*Sitkei Ferenc*, a MAL Zrt. vezérigazgatója életének 56. évében, 2007. augusztus 25-én tragikus hirtelenséggel elhunyt. Helyettesítését további intézkedésig a MAL Zrt. szervezeti és működési szabályzata szerint *Kovácsics Árpád* általános vezérigazgató-helyettes és *Dekovics Andrásné* gazdasági vezérigazgató-helyettes látja el.

*Körtvélyessy Gyula*

## EGYETEMI HÍREK

### A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vegyészmérnöki és Biomérnöki Karának (VBK) vezetői

Megújult a BME VBK vezetése, miután a dékán, a dékánhelyettesek és a tanszék-vezetők megbízatása a 2006/2007. tanév végét követően lejárt.

Újabb négy évre dékáni megbízást kapott *Pokol György*. A gazdasági dékánhelyettes továbbra is *Faigl Ferenc*, az oktatási dékánhelyettes *Deák András*, a tudományos dékánhelyettes pedig *Nyulász*

*László* lett, akik *Recskiné Borsa Juditot*, illetve *Tungler Antalt* váltották fel ebben a tisztségben.

Amint arról már hírt adtunk, a Kar két-két szervezeti egység összevonásával öt új tanszékot hozott létre, melyek 2007. január 1-jén kezdték meg működésüket. Az új tanszégeket fél évig megbízott vezetők irányították. Július 1-jétől öt évre szóló tanszék-

vezetői kinevezést kapott az Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszékre *Salgó András*, a Kémiai és Környezeti Folyamatmérnöki Tanszékre *Mizsey Péter*, a Szerves Kémia és Technológia Tanszékre *Keglevich György*, a Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszékre *Horvai György*. A Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszékét *Pukánszky Béla* féléves megbízással irányítja.

*Pokol György*

## KÉMIAI ÉS VEGYIPARI TÁRGYÚ LAPOK TARTALMÁBÓL

### Műanyag és Gumi

(44. évfolyam, 9. szám, 2007. szeptember)  
*Gyimesi Györgyné – Buzási Lajosné*: Fröccsöntés helyzete Magyarországon 2006-ban

*Tábi Tamás – Macskási Levente*: Bemutatkozik a Plastimat Magyarország Kft. – interjú Mészáros Balázs ügyvezető igazgatóval

*Jobbágy Attila*: Hogyan automatizálhatjuk a fröccsöntést kiszolgáló folyamatunkat?

Reflektorfényben a SABIC Hungary – interjú Nyéki Anikó ügyvezető igazgatóval

*Stransky, Reinhard*: A műanyagok, mint az elektronikus kapcsolások hordozói

*Macskási Levente*: A K 2007 előkészületei IV. A Kiefel, a BASF és a Demag sajtókonferenciák tapasztalatai

*Csonka István – Sztáray Bálint – Tarczay György – Vass Gábor – Szepes László*: Szerves fémvegyületek és molekulakomplexek tanulmányozása fotoionizációs módszerekkel

*Inczédy János*: Vegyészmérnöki tudomány szerepe a fenntartható fejlődésben, I. rész

*Gergely András – Jakab Emma – Mészáros Erika – Pásztai Zoltán – Tárkányi Gábor – Telegdi Judit – Kálmán Erika*: Szén nanocsövek kémiai módosítása

*Vajda Péter – Felinger Attila*: Adszorpciós izotermák és adszorpciós energia-eloszlások meghatározása folyadékromatográfiában

*Szabó Kálmán – Rudas Anita*: Abszolút ionentrópiák meghatározása elektrokémiai termoelemek vizsgálatával

*Finta Zoltán – Baán Zoltán – Hermecz István*: Ionos folyadékok alkalmazása szerves kémiai reakciókban

*Csaba*: Cink-nikkel ötvözetbevonat galvanikus leválasztása gyengén savas elektrolitokban

*Kálmán Erika*: A nanotechnológia lehetséges alkalmazásai a korrózióvédelemben

*Horváth Márton*: A katódos védelem és a talajkorrózió szabványai

*Tompa Miklós*: Tartálytelepek katódos védelmének egyik változata

*Fortuna László – Zanathy Valéria*: 15 referencia-bevonatrendszer értékelése 10 év igénybevétel után

### Plast-Inform

A Műanyagipari Mérnökök Egyesületének honlapján ([www.spe.hu](http://www.spe.hu)) a Plast-Inform újságban olvashatók a műanyagipar hírei, pályázatok, cégbemutató riportok, rendezvények és szakkikkek.

### Magyar Kémiai Folyóirat

(113. évfolyam, 1. szám, 2007.)  
In memoriam Pais István  
In memoriam Réffy József  
In memoriam Pungor Ernő

### Korróziós Figyelő

(47. évfolyam, 4. szám)  
*Bulea, Caius-Cassius – ifj. Várhelyi Csaba – Grünwald Ernő – id. Várhelyi*

S. E.

### FELHÍVÁS

Egyesületünk alapításának századik évfordulójára *Tömpe Péter* főszerkesztő irányításával készült el és jelent meg kék borítóval „A Magyar Kémikusok Egyesületének centenáriumi emlékkönyve”. A 224 oldalas, fizető tagjaink részére a Titkárságon ingyenesen átvehető emlékkönyv, a „kék könyv” tartalmaz csaknem mindent, ami a lapzártáig a szerkesztők rendelkezésére állt. A visszajelzések alapján a kiadvány egyik érdeme az adatbőség. A szoros határidő okozta nehézségek és a potenciális visszaemlékezők kitérdése miatt azonban távolról sem tekinthetjük teljes körűnek, minden területre kiterjedőnek.

*Liptay György* alelnökünk felvetésére és *Tömpe Péter* egyetértésével most azt tervezzük, hogy a Magyar Kémikusok Lapjában, az MKE Egyesülettörténeti Fórumban, szerkesztésükkel elindítjuk az „Ami a kék könyvből kimaradt” című sorozatot, amelyben helyet adunk a korábban kételkedők vagy késekedők visszaemlékezéseinek. Emlékeztetőül, az Emlékkönyv azzal a céllal készült, „hogyan összefoglaló, történeti jellegű tanulmányokban ismertessük a kémikus egyesület százéves történetét, az egyes tudományágak, szakterületek és szakosztályok jellemző fejlődési folyamatait és jelenét”.

Várjuk tehát az „Ami a kék könyvből kimaradt” reménybeli sorozatunkba mindazok jelentkezését, akik az emlékkönyv idézett célját teljesítő közleményt kívánnak elhelyezni. Kisebbségi egyesületi egységek visszaemlékezéseire is számítunk. Bízunk benne, hogy felhívásunk kellő visszhangra talál.

*A Szerkesztőség*

## MKE HÍREK

### Adatfrissítés az Egyesületben

Az egyesületi élet fejlesztéséhez szükséges adatfrissítési szándékunkat számosan igen kedvezően fogadták. E munka kapcsán szereztünk tudomást a 75. születésnapját nyáron megünnepelő *Szalay Tibor* professzor eddigi életútjáról.

*Szalay Tibor* 1932. június 28-án, Debrecenben született.

A Debreceni Egyetem TTK vegyészszakán szerzett vegyész oklevelet 1957-ben. Az egyetemen 1964-ig tanársegéd, 1979-ig adjunktus, 1996-ig docens. Az 1996. május 1-jei nyugdíjazását követően, még ez évben – július 1-től – egyetemi tanári kinevezést is nyert.

1962-ben készítette el egyetemi doktori értekezését,  $PbSO_4$  – kristályporok felületének meghatározása radioaktív kinetikus módszerrel címen, melynek megvédése után kapta meg, 1963. február 16-i keltezővel, doktori oklevelét a Kossuth Lajos Tudományegyetemen.

1977-ben nyújtotta be, majd védte meg kandidátusi értekezését, „Vizes ionoldatok és szilárd volfrám-oxidok kémiai reakciói” címmel.

1993-ban szerezte meg a kémia tudomány doktora címet, „A vákuumtechnikai

célú volfrámfém (NSW) – gyártás kezdeti szakasza kémiai problémái és azok lehetséges megoldásai” c. értekezése alapján.

Az oxidbronzok és jellemző tulajdonságaik címmel tartotta meg, 1995. február 16-án habilitációs előadását, és tett eleget a szabályzatban előírt egyéb követelményeknek, amit a KLTE rektora, és a TTK Habilitációs Bizottsága oklevéllel ismert el, 1995. március 1-jén.

Eredményesen vett részt a fizikai-kémiai, illetve speciális laboratóriumi gyakorlatok szervezésében, tartalmi és technikai korszerűsítésében, miközben ezeknek komoly rangot és színvonalat szerzett. Számos szakdolgozat és diplomamunka témavezetője, valamint több egyetemi doktori értekezés készítésének is irányítója volt.

Szakmai érdeklődése sokrétű. Minden művelt témájában, és az azokból származó több mint 80 publikációjában, közös elem: a tudományos eredmények gyakorlati alkalmazása. Többek között a fotokémia, a fémek korróziója, az üzemi méretű víztisztítás, az izzószálglyártás kémiája, a beton és vasbeton kérdéskörében elért eredményei mögött a felületi kémia terén

szerzett, konkrétan pedig a fém-oxidokkal kapcsolatos ismeretei állnak.

A gyakorlat-orientáltság nemcsak kutatási témáiban tűnik szembe, hanem speciális előadás-sorozataiban, a többnyire társszerzőkkel írt szakkönyvben, egyetemi jegyzetekben, 6 hazai és (részben) külföldi szabadalomban, közreműködésével/vezetésével szervezett regionális és városi konferenciákban, tudományos ülésszakokban, tudomány-népszerűsítő előadásokban és cikkekben, akadémiai pályamunkákban is.

Kiterjedt és gyümölcsöző az együttműködése hazai és külföldi intézményekkel (üzemekkel, egyetemekkel és kutatóhelyekkel), amelyek közül kiemelkedő jelentőségű az MTA MFKI, illetve a TUNGSRAM Rt., később pedig a BME Hidak és Szerkezetek Tanszéke.

Számos országos és helyi tudományos és ismeretterjesztő bizottság tagja, némelyiknek vezetője volt.

Munkáját elismerő kitüntetései között a legrangosabb a Bocskai István-díj, amit a Hajdú-Bihar Megyei Önkormányzat Közgyűlése adományozott 1994 augusztusában. 1996-ban Kiváló Egyesületi Munkáért kitüntetést vehetett át a Magyar Kémikusok Egyesületétől.

*A Szerkesztőség*

### Emlékeztető az MKE Intézőbizottság (IB) 2007. szeptember 10-i üléséről

Jelen voltak: IB-tagok: *Bakos József, Bognár János, Greiner István, Hermeicz István, Kalas György, Kiss Tamás, Kovács Attila, Liptay György, Mátyus Péter, Pápayné Sár Cecília, Tömpe Péter, Wölfling János*

Tanácskozási jogú állandó meghívott: *Androsits Beáta* ügyvezető igazgató, *Bíró Géza* FB-elnök

Kimentette magát: *Záray Gyula* IB-tag

#### Napirend

1. Havi tájékoztató (*főtitkár, GB-elnök, ügyvezető igazgató*)
2. Tájékoztató a szakosztályok, területi szervezetek, munkahelyi csoportok tisztségviselőivel történt augusztus 29-i találkozóról (*Mátyus Péter*)
3. Az „MKE konferenciaszervezéssel” kap-

csolatban felmerült kérdések (*Mátyus Péter*)

4. Az MKE honlap áttekintésének tapasztalatai (*Wölfling János*)
5. Az IB 2007. 2. félévi munkatervének elfogadása (*Kovács Attila*)
6. Egyéb

#### Az IB-ülésen elhangzottak

##### 1. Havi tájékoztató

- A főtitkár tájékoztatta a jelenlévőket, hogy a Határozatok Könyve felülvizsgálata megtörtént, a könyvvezetéssel kapcsolatos kiegészítő javaslat elkészült, amely arra irányult, hogy a Küldöttközgyűlés, az Intézőbizottság, a Felügyelő Bizottság és az Etikai Bizottság határozatai külön-külön és külön-

nös tekintettel az „elő”, valamint a határidőn túli meg teljesítésre váró határozatokra, naprakészen, elektronikus kezeléssel rendelkezésre álljanak. A felelősök feladata, hogy a 8 db határidőn túli IB-határozat teljesítése, vagy azzal kapcsolatos javaslat mielőbb megtörténjen.

- A Gazdasági Bizottság elnöke átfogó tájékoztatást adott az I-VIII. havi gazdasági helyzetről a havonta elkészülő kontrolling jelentés alapján. Egyelőre a tervet meghaladó pozitív eredmény jellemzi a gazdálkodást. Több pályázat és tervezett támogatási bevétel sorsa azonban még bizonytalan és az őszi rendezvények költségei is a szeptember-november időszakban fognak jelentkezni, amelyek befolyásolják a végső eredményt.
- Az aktuális – alapszabály szerinti – taglétszám 2 459 fő, de ebből augusztus végéig csak 1 701 fő ren-

dezte a tagdíját. Az egy, vagy több évi tagdíjjal elmaradásban lévő összesen 758 fő tagtársunk névre szóló, figyelemfelkeltő tájékoztatást fog kapni a közeli napokban a Titkárságtól, az elmaradásban lévő tagdíjösszeg pontos megjelölésével. Az MKE új vezetése nagyon bízik a tagság elkötelezettségében és felelősségérzetében, amely alapot adhat arra, hogy az elmaradásban lévő 3 MFt nagyságrendű tagdíjhátralék az év végéig nullához közeli értékhez közelítsen.

- Az ügyvezető igazgató elmondta, hogy az erre az évre betervezett 11 költségterítéses, hazai és nemzetközi rendezvény közül 6 az első félévben már megvalósult. Ezek közül kiemelkedik a soproni Centenárium Vegyészkonferencia, amely tartalmában és megszervezésében egyaránt méltó volt az Egyesület 100. éves évfordulójához. A 800 fős részvétel kiemelkedően magas a többi rendezvényhez képest, ugyanakkor az MKE tagok 371 fős részaránya a várakozástól elmaradó.

#### 2. Az új elnök és főtájtár találkozója augusztus 29-én a szakosztályvezetőkkel

A találkozóról készült részletes emlékeztető a tagság számára a honlapon és következő oldalunkon hozzáférhető. Az ismerkedést és munkamegbeszélést ötvöző találkozón a 30 szakosztályból 13, a 10 területi szervezetből 5 és a területi szervezethez nem tartozó 4 munkahelyi csoportból 3 képviseltette magát az elnökkel, a titkárral, vagy mindkét tisztségviselővel. Az összességében jó hangulatú megbeszélésen a nem nagy számú hozzászólás inkább javaslattevő jellegű volt.

#### 3. „MKE konferenciaszervezés”

Tekintettel arra, hogy a szakosztályvezetői találkozón is volt felvetés ezzel a kérdéssel kapcsolatban, fontos, hogy az IB-tagok és más tisztségviselők pontosan tisztába legyenek az Alapszabály 10.§ (4) bekezdés j) pontban, a 15.§ (8) bekezdésben és a 19.§ (6) bekezdésben foglaltakkal. A lényeg, hogy az Egyesület bármely szerve és szervezete számára az általa kezdeményezett hazai konferencia, szimpózium szervezője alanyi jogon a Titkárság. Ha Egyesületen kívüli szervezet, intézmény, vállalat az általa kezdeményezett rendezvényen az MKE logóját akarja használni, akkor azért használati díjat kell fizetnie, ahogy egyébként

erről egy érvényben lévő IB-határozat rendelkezik. Ha fenti szervezetek közül bárki a saját rendezvényén az MKE nevét promóciós céllal kívánja felhasználni, akkor ez az Egyesülettel történő külön megállapodás alapján lehetséges. Az IB-ülés résztvevői egyértelműen és egyetértőleg állást foglaltak abban, hogy az egyesületi hírnév növelése, további az Egyesület működéséhez szükséges mindenkori anyagi fedezet megteremtése érdekében minden szakosztálytól és minden „konferencia vonzasképes” tagtársunktól elvárható, hogy tevőlegesen segítse a rendezvényszerzést, lehetőleg az eddigieknél nagyobb mértékben.

#### 4. Az MKE honlap áttekintésének tapasztalatai, további feladatok

Az írásos előterjesztését megvitatva, azzal egyetértve és ahhoz további javaslatokat fűzve egyhangú 12 fős támogatással a következő IB-határozat született:

9/2007. IB-határozat:

1.) A megújítás, fejlesztés alatt álló MKE honlap minőségében (tartalmi, formai és kezelhetőségi szempontból is) legyen versenyképes az európai kémikus egyesületek legjobb honlapjaival. Ennek mielőbbi eléréséhez fel kell gyorsítani a honlap megújításának menetét.

2.) A honlapon az eddigieknél nagyobb mértékben alkalmazandó a kétnyelvű megjelenítés.

Határidő: 2007. 12. 31.

Felelős: Wölfling János és Kovács Attila

#### 5. Az IB 2007. 2. félévi munkatervének elfogadása

A lentiek szerinti munkatervet elfogadták.

#### 6. Egyéb

- A Magyar Kémiai Folyóirat (MKF) főszerkesztője, *Sohár Pál* egyéni javaslattal kíván fordulni az MTA Kémiai Osztálya felé, hogy az MKF-et a Kémiai Osztály vegye át. Az Intézőbizottságnak (IB) nincs kifogása a kezdeményezés egyéni továbbvitele ellen, és adott esetben az IB kész megtárgyalni az MTA Kémiai Osztálya hivatalos ajánlatát ebben az ügyben. Tudni kell azonban, hogy az általános érdekeltségű egyesületi lapok alapítása és megszüntetése az MKE Küldöttközgyűlés hatásköre

(MKE Alapszabály 22.§ (1) bekezdés a) pont).

- *Mátyus Péter* elnök kifejtette álláspontját az európai kémikus szervezetekben történő MKE képviselői stratégiai és gyakorlati jelentőségéről. A reputáció növelése és a rendezvényszerzés lehetőségének bővítése érdekében, a céljainknak megfelelő mértékben szerepet és feladatot kell vállalni a bennünket megkereső szervezetekben.
- Az ügyvezető „royalty” vonzatú európai kémiai lapok ügyeinek vitelével az elnök *Kálmán Alajost* bízta meg.
- A MTESZ-nél az MKE képviselőjét a továbbiakban a főtájtár látja el.
- A 42/2006. IB-határozattal kapcsolatban, amely a legolvasmányosabb MKL cikk jutalmazását kezdeményezte, az IB úgy foglalt állást, hogy a végrehajtási feltételek kidolgozása várja meg a „Lapstratégia” ügyben majd kialakítandó IB álláspontot. Erre tekintettel a szóban forgó határozat teljesítési határideje 2008. 03. 31-re változik.
- 10/2007. IB-határozat: *Javaslat készítése a kémia többféle tudományágát és a vegyipart is bemutató vegyészkonferenciával kapcsolatban, különös tekintettel a rendezési gyakoriság megállapítására és más tradicionális hazai egyesületi rendezvényekkel való összehangolásra. Határidő: 2007. 12. 31. Felelős: Bakos József.* Ezzel a 4/2007. IB-határozat érvényét veszti.

Az emlékeztetőt összeállította:  
*Kovács Attila* főtájtár

### Az Intézőbizottság 2007. második félévi munkaterve

2007. szeptember 10.

1. *Havi tájékoztató* szerinti áttekintés
2. Tájékoztató az augusztus 29-i szakosztály-értekezletről
3. Az „MKE konferenciaszervezéssel” kapcsolatos kérdések
4. Az MKE honlap áttekintésének tapasztalatai
5. Az IB 2007. második félévi munkatervének elfogadása
6. Egyéb

2007. október 27.

1. *Havi tájékoztató* szerinti áttekintés
2. Az MKE PR tevékenysége
3. Az MKE „lapstratégiája”

4. Reszortok az IB-ben
5. A szakosztályok, szakcsoportok, területi szervezetek, munkahelyi csoportok felmérése az egyesületi tevékenységhez történő hozzájárulásuk alapján
6. Egyéb

2007. november 12.

1. Havi tájékoztató szerinti áttekintés
2. A kémia imázsa problémakör

3. Nemzetközi kapcsolataink és tagságok a nemzetközi szervezetekben
4. Az Elnöki Tanácsadó testület bejelentése
5. Az ügyrend és egyéb szabályzatok felülvizsgálata
6. Egyéb

2007. december 14–15. (Debrecen)

1. A Hajdú-Bihar megyei Területi Szervezet beszámolója

2. Havi tájékoztató szerinti áttekintés
3. A „kémia éve” kérdéssel kapcsolatos javaslatok megbeszélése
4. A 2008. évi gazdasági terv
5. A 2008. évi rendezvényterv
6. A 2008. évi IB-munkaterv
7. Általános áttekintés az MKE stratégiájáról, működéséről és az intézkedések hatásosságáról
8. Egyéb

## Emlékeztető a szakosztályok, területi szervezetek, munkahelyi csoportok képviselőivel 2007. augusztus 29-én, a Magyar Kémikusok Egyesületében megtartott találkozóról

Az MKE új elnöke, *Mátyus Péter* által kezdeményezett ismerkedő és munkatalálkozón összesen 31-en vettek részt. Az Egyesület 30 szakosztályából 13, a tíz Területi Szervezetből 5, a területi szervezethez nem tartozó négy Munkahelyi Csoportból 3 képviseltette magát valamelyik, vagy mindkét (elnök-titkár) tisztségviselőjével (1. lentebb).

A résztvevők kölcsönös bemutatkozása után a jelenlévők néma főhajtással emlékeztek meg a Tömegspektrometriai Társaság volt elnökéről, a közelmúltban elhunyt *Horváth Gyuláról*, akinek több évtizedes és elkötelezett egyesületi tevékenységét a májusi soproni Centenárium Vegyészkonferencián *Than Károly* Emlékéremmel ismerte el az Egyesület.

Az új elnök és főtítkár a bemutatkozások után örömmel nyugtázta, hogy a 2007. évi szakosztályi, területi szervezeti, munkahelyi csoport tisztújítások alkalmával láthatóan számos fiatal került „egyesületi tisztségviselő”, azaz elnöki, vagy titkári pozícióba. Ez azt bizonyítja, hogy a fiatalabb generációból mindig meg lehet találni az ambiciózus és feladatra éhes kollégákat, másrészt biztosíték arra, hogy rajtuk keresztül folyamatosan újratermelődik az egyesületi munkát elkötelezetten továbbvivők tábora.

A meghirdetett napirendnek megfelelően az új elnök és új főtítkár a következőkben foglalta össze azokat a fontosabb feladatokat, amelyekre a szakosztályokkal, területi szervezetekkel, munkahelyi csoportokkal együtt, és ezek tisztségviselőinek segítségével, különösen fog koncentrálni.

*MÁTYUS PÉTER (elnök)*

Bevezetőjében a szakosztályokkal, területi szervezetekkel és munkahelyi csoportokkal való szoros együttműködés szükségességét fejtette ki: igényelve a kapcsolat-

tartást és javaslatokat, személyesen vagy levél (e-mail) formájában. Legfontosabb teendőiként a következőket emelte ki:

*1. A kémia képének javítása és társadalmi megbecsültségének pozitív irányba történő elmozdítása.*

- A kémia eredményeiből adódó trivialisokat el kell juttatni a társadalmi hangulatot leginkább befolyásolni képes helyekre és személyekhez. Ezt az eddigieknél aktívabb PR-tevékenységgel képzeli el.
- A fiatal, középiskolás korosztály orientálása meghatározó fontosságú, hogy ezen a szemléletformáló területen eredményeket lehessen felmutatni.
- A tárggyal kapcsolatos, vagy összefüggésbe hozható sajtótájékoztatókon, fórumokon az Egyesületnek gyakrabban kell részt venni, illetve indokolt esetekben ilyeneket magának célszerű kezdeményezni.
- Már megvalósult pozitív példaként említette a Bartók Rádióban 2007. júliusában elhangzott 4 részből álló „Kulturhistóriák: Fogmosástól fogmosásig” című sorozatot, vagy az MTV „Válaszd a tudást” 2007. július 2-i műsorban az MKE centenáriumi évfordulójáról történt megemlékezést, amelyek megszervezésében *Liptay György* alelnök oroszlánrészét vállalt.
- Tájékoztatót arról, hogy *Androsits Beáta* ügyvezető igazgatóval bemutatkozó-tájékoztató látogatáson voltak Budapest II. kerületi polgármesterénél (ebben a kerületben működik az MKE központ), ahol elérték, hogy a kerület lapjában bemutatkozó írás jelenik meg az MKE-ről, egyben a polgármester figyelmébe ajánlották az Egyesület rangos programjait.

*2. A fiatal, pályakezdő korosztály megnyerése az Egyesület számára*

- Tényként kell elismerni, hogy nem mindig sikerült a legfiatalabb tagok megszólítása és megnyerése.
- Ezért intenzívebb, gazdagabb szakmai közéletet kell tudni felmutatni számukra, mert ebből a körből származó vélemény szerint a nagyobb létszámban való megnyerésnek ez meghatározó feltétele. A szakosztályoknak, területi szervezeteknek, munkahelyi csoportoknak alapvető szerepe van ebben a tekintetben és az új egyesületi vezetés számíthat is ezen szervezetekre és vezetőik tevékenységére.
- Az „MKE menjen házhoz szakmai és tudományos népszerűsítő” megoldással, azokhoz is el lehet jutni, akik munkahelyi kötöttségek, vagy anyagi korlátok miatt az Egyesület szokásos rendezvényeire nem jutnak el.

*3. A hazai és külföldi társszervezetekkel való együttműködés*

A kölcsönös tapasztalatszerzés lehetőségét, adott kérdésben céljaink szerinti közös fellépés és hatékonyabb érdekérvényesítés lehetőségét kínálja. Kiemelten kezeljük továbbra is a határon túli magyar szakmai szervezetekkel való kapcsolattartást.

*4. Az európai kémikus szervezetek munkájában való aktívabb részvétel*

Segítheti az MKE ismertségének, súlyának, fontosságának növelését és a nemzetközi információ-áramlásban való részvételünket. Hangsúlyozni kell azonban, hogy ezek a szervezetek munkát és nem csak adminisztratív bejelentkezést várnak el az MKE képviselőjétől.

*5. A szakosztályi, területi szervezeti munka nyomon követése és segítése*

Elmondta, hogy készségesen látogat el a szervezetek rendezvényeire, és sze-

mélyes találkozásokra is sort kíván keríteni ezek alkalmával.

*KOVÁCS ATTILA (főtitkár)*

#### 6. Taglétszám fejlesztés

- A fiatal és pályakezdő korosztály mellett a 35-45 év közötti középkorosztályra is figyelmet kell fordítani. Az elmúlt 15 év tapasztalata szerint ugyanis ennek a korosztálynak a leterheltsége változott meg igen jelentősen a rendszerváltással, ami befolyással volt és van az egyesületi élet iránti affinitásukra. Ugyanakkor ezen korosztály tagjainak a civil karrierje és pozíciója alapján komoly szerepe lehet a fiatalabb kollégáknak az Egyesület, még inkább az egyesületi munka felé történő orientálásában.
- Az egyéni tagság létszámának a jogi személy támogatók megnyerésében is fontossága van. Azokon a munkahelyen, ahol van kémikus tagság, nagyobb eséllyel lehet jogi tagságra és ezzel együtt egyéb támogatásra megnyerni a cég vagy intézmény vezetőjét.

#### 7. Az egyesületi munka „láttatása”

- Valószínűsíthető, hogy sokkal színesebb és gazdagabb az egyesületi szervezetek tevékenysége, mint amit a tagság rendelkezésére álló csatornákon (honlap, egyesületi lapok) a nem tisztségviselő, átlagos érdeklődésű egyesületi tag, vagy külső érdeklődő észrevesz. Annak érdekében, hogy ezen változtatni lehessen, a szakosztályok, területi szervezetek, munkahelyi csoportok segítségével van szükség. Adjanak információt a programjaikról és időszakonként (fél évente, de legalább évente) készítsenek összefoglalót a különféle egyesületi tevékenységükről.
- Egyesületi munkának számít többek között: a.) a saját szervezésű program, b.) a másokkal közösen szervezett program, c.) a szervezet tagjának előadás-vállalása a saját vagy más egyesületi szakmai programon, d.) publikálás MKE vagy társegyesületi lapokban.
- A 2008. évi Küldöttközgyűlésre előterjesztendő főtitkári beszámolóban, annak mellékleteként már a szakosztályok és területi szervezetek éves tevékenységéről szóló beszámolók is helyet fognak kapni.

A munkaértekezlet ezen része azzal az elnöki kiegészítéssel zárult, hogy:

- ami jó volt, folytatjuk,
- amin változtatni célszerű, megteszünk,
- amit az Egyesület és a tagság érdekében a jövőben közösen kitalálunk, megvalósítjuk!

### A résztvevők hozzászólásai, kommentárjai

*LELIK LÁSZLÓ* (Tömegspektrometriai Társaság)

A fiatalok aktivitása az Egyesületben akkor várható el, ha az minden szempontból (szakmai és anyagi) megéri nekik. Kérte, hogy a rendezvényszervezéssel, szponzorokkal kapcsolatos szakosztályvezetői jogosítványokat az egyesület vezetésével közvetlenül is megbeszélhesse.

*HORVAI GYÖRGY* (Analitikai Szakosztály)

Az IUPAC javasolni fogja az ENSZ-nek, hogy „2011 a kémia éve” legyen. Ehhez a kémia népszerűsítése érdekében Magyarországnak, ezen belül az MTA-nak és az MKE-nek olyan programok szervezésével kellene csatlakozni, amelyek a politikát, az ipari szponzorokat is képesek megmozgatni. Más országok a maguk szintjén már rendeztek korábban is kémia éve programsorozatot és ezekből olyan tapasztalat szűrhető le, hogy oda kell figyelni az ilyen programsorozat folyamán keletkező különféle értékes dokumentumok, szakmai anyagok további sorsára és hosszabb időn keresztül történő hozzáférhetőségére (pl. MKE honlap stb.).

*LENGYEL ATTILA* (MKE BAZ)

A kémia és a vegyipar társadalmi elfogadottságának javítása érdekében a Területi Szervezet és munkacsoportjai által eddig megtett és ezután tervezett főbb megoldásairól, a „nyílt napok”, a „házhöz megyünk” és „közösen a Miskolci Egyetem és iparvállalatok” módszerekről beszélt. A ME csoport Vegyészklubot indít 2007. második félévében. Kérte, hogy a társadalmat frusztráló kémiai, vegyipari tárgyú kérdésekben az Egyesület szakmai tájékoztatása, vagy állásfoglalása hallható legyen. A Kassai Egyetemen együttműködési kapcsolatot terveznek hivatalossá tenni és kérte, hogy az Egyesület környező országbeli hasonló együttműködési megállapodásairól lehessen tudni. A társegyesületi együttműködéssel kapcsolatban az MKE figyelmébe ajánlotta a Bányászati és Kohászati Egyesületet, amelynek a kezdetekben

a kémiaoktatással összefüggő szerepe is volt.

*ZÁRAY GYULA* (Spektrokémiai Társaság)

Több MKE szakosztályok közötti és társegyesületi együttműködést szeretne. Ebben az irányba mutató megoldást eddig csak a Vegyészkonferenciában tapasztalt. A jelenlévők figyelmébe ajánlotta, hogy 2007-2009 időszakban a „2008 a Föld éve” megnevezéssel a központban olyan programsorozat létezik, amely társegyesületi együttműködésekre ad lehetőséget, de ezen túlmenően a programsorozat UNESCO pályázatai lehetőségeit is érdemes megnézni, amelyből elsősorban a kémianárok részére lehetne előnyöket kihasználni.

*WÖLFLING JÁNOS* (Szerves és Gyógyszerkémiai Szakosztály)

A szakosztály és a Csongrád megyei Területi Szervezet képviseletében egyaránt ismertette a fő programjait. Jelezte, hogy a hallgatók részére meghirdetett kedvezményes rendezvény részvételi lehetőség pályázatra az idén már nagy volt az érdeklődés, amelyet egyébként a Műszaki Tudományos Bizottság gesztorál.

*LÁNG PÉTER* (Vegyipari Gépészeti Szakosztály)

A kémia társadalmi megítélésével kapcsolatban megnyilvánuló negatív megnyilatkozásokkal szemben az MKE-nek offenzív taktikát javasolt. Ez alatt a Környezetvédelmi Minisztériummal és civil környezetvédő szervezetekkel történő kapcsolatfelvételt érti.

### Egyéb jellemző megjegyzések

*TÓTH JUDIT* (Kémianárai Szakosztály)

Fontosnak tartja a tehetséggondozást.

*HANCSÓK JENŐ* (Veszprém megyei Területi Szervezet)

Erőtlen fiatalítást, ifjúsági csoport létrehozását tervezi a területükön.

*BALOGH FERENC* (Bács-Kiskun megyei Területi Szervezet)

50 fős heterogén tagságuk, de évi három stabil rendezvényük van (vegyésznap, diákforum, kirándulás).

*Ifj. SZÁNTAY CSABA* (Richter Munkahelyi Csoport)

A tudományos gondolkodás és az ipari koncepciók összeházasítását tekintve küldetésének. Ehhez az egyesületi lehetőségeket is fel fogja használni.

*KÁLMÁN ERIKA* (Korróziós Szakosztály)

Kevés idő marad a szakosztályi munkára, ezért társegyesületekkel és szervezetekkel szívesen dolgoznának, ami a



résztevőknek kölcsönös előnyöket biztosít.

**HANGAY GYÖRGY** (Kozmetikai és Háztartásvegyipari Társaság)

Tagjaik jelentős része, egyéni alapon a hasonló nevű nemzetközi szervezetben is tagságot vállalt.

Az elhangzottakkal kapcsolatos elnök-főtitkári reakciók közül kiemelhető:

- A főtitkár idézte a rendezvény-szervezéssel kapcsolatosan az Alapszabályban három helyen (10.§ Intézőbizottság (4) bekezdés j) pont; 15.§ Szakosztályok, szakcsoportok (8) bekezdés és 19.§ Titkárság (6) bekezdés) megfogalmazottakat,

amelyek *egyesületi szervek és szervezetek által kezdeményezett egyesületi rendezvényekre* és ebből, de csak ebből a szempontból kiindulva az egyesületi tisztségviselőkre vonatkoznak.

- *Mátyus Péter* elnök a hozzászólásokban javasoltakkal egyetértve, kérte a jelenlevő és jelen nem lévő egyesületi tisztségviselőktől, hogy minél több rendezvényt „hozzanak” az Egyesületnek; ez a szakmai és egyesületi hírnév, valamint az egyesületi működőképesség fenntartása és fejlesztése szempontjából egyaránt nagyon fontos.
- Az elnök és a főtitkár is hangsúlyozta, hogy az egyesület működésével,

az egyesület eszközeivel (honlap, újság), de bármilyen egyéb észrevétellel, kritikával nyugodtan és közvetlenül forduljanak hozzájuk (e-mail címek a honlapon).

Megköszönték a jelenlevők aktív, együttgondolkodó és támogató hozzáállását a jó hangulatú munkaértekezlethez, és a tagság javára szolgáló közös célok eléréséhez további ambiciózus, eredményes tevékenységet kívántak.

*Melléklet:* részvételi, képviselési lista

Az emlékeztetőt összeállította:  
*Kovács Attila*

### A találkozó résztvevői

<i>Képviselet szervezet</i>	<i>Képviselő</i>	
Analitikai Szakosztály	Horvai György	elnök
Ásványolaj és Petrolkémiai Szakosztály	Holu Árpád	titkár
Gumiipari Szakosztály	Erdős Péter	elnök
	Gorondy Zsuzsa	titkár
Kémia tanári Szakosztály	Tóth Judit	elnök
	Maadadiné Borbély Mária	titkár
Kolloidkémiai Reológiai és Tribokémiai Szakosztály	Szilágyi András	titkár
Korróziós Szakosztály	Kálmán Erika	elnök
	Zanathy Valéria	titkár
Kozmetikai és Háztartásvegyipari Társaság	Hangay György	titkár
Környezetvédelmi Szakosztály	Otrok Györgyné	alelnök
Magyar Tartálytisztító Szövetség	Körtvélyessy Gyula	elnök
	Ferencz Mónika	titkár
Spektrokémiai Társaság	Záray Gyula	elnök
Szerves és Gyógyszerkémiai Szakosztály	Wölfling János	titkár
Tömegspektrometriai Társaság	Lelik László	elnök
	Ludányi Krisztina	titkár
Vegyipari Gépészeti Szakosztály	Láng Péter	elnök
	Kopasz Árpád	titkár
Bács-Kiskun megyei Területi Szervezet	Balogh Ferenc	elnök
BAZ megyei Területi Szervezet	Lengyel Attila	elnökh.
Hajdú-Bihar megyei Területi Szervezet	Zékány András	elnök
Veszprém megyei Területi Szervezet	Hancsók Jenő	elnök
	Nagy Gábor	
EGIS Munkahelyi Csoport	Tömpe Péter	elnök
MOL Munkahelyi csoport	Sziva Miklós	elnök
Richter Munkahelyi Csoport	ifj. Szántay Csaba	elnök
MKE vezetés	Mátyus Péter	elnök
	Liptay György	alelnök
	Kovács Attila	főtitkár
	Androsits Beáta	üggy. ig.

Kimentette magát: Vámos Éva (Kémia történeti Szakoszt.),  
Kovácsné dr. Stahl Ágnes (Kolorisztikai Szakoszt.)

## Emlékeztető a Gazdasági Bizottság 2007. július 16-án tartott üléséről

Jelen voltak: *Körtvélyessy Gyula, Banai Endre, Kovács Attila, Androsits Beáta, Bognár János*

1. *Bognár János* az új GB elnökeként köszöntötte a régi és az új összetételű bizottság tagjait. Megköszönte a régi GB munkáját és egyúttal tisztelettel felkérte *Banai Endrét* az újonnan alakult bizottság munkájában való részvételre. *Banai Endre* a felkérést elfogadta.

2. *Bognár János* megkérte a GB volt tagjait, szíveskedjenek röviden összefoglalni véleményüket a GB küldetéséről, a jövőbeli elvárásokról. Az összesített vélemény szerint a GB feladata

- az egyesületi életet befolyásoló gazdasági-pénzügyi döntések áttekintése, a gazdasági háttér folyamatos ellenőrzése, objektív bemutatása;
- a tudományos ismeretterjesztő folyóiratok, konferenciák és kiállítások pénzügyi-gazdasági háttérének beszámoltatása; és
- beszámoló az IB ülésein.

3. *Banai Endre* felvetette a GB képviselőinek kérdését a MTESZ-ben és a Mérnök Kamara vegyész-mérnöki tagozatában. A GB későbbiekben visszatér a felvetett kérdésre.

4. *Kovács Attila* írásban összefoglalta a féléves kontrollig táblázattal kapcsolatos kérdéseit. *Bognár János* javasolta ezeket a szeptemberi ülésen megtárgyalni.

5. A GB tagjai rövid tájékoztatást kértek *Androsits Beátától* az Egyesület lekötött pénzeiről. *Gónusz Andrea* szóbeli tájékoztatásban tételesen beszámolt a kondícióról.

A jelenlévők megállapodtak abban, hogy a legközelebbi GB ülésen, *melynek ideje: 2007. 09. 10. 13.30.*, részletesen áttekintik az augusztus végéig elkészülő gazdálkodási adatokat.

Készítette: *Bognár János*

## Emlékeztető a Gazdasági Bizottság 2007. szeptember 10-én tartott üléséről

Jelen voltak: *Androsits Beáta, Banai Endre, Bognár János, Kovács Attila*

A GB napirendjén az MKE augusztus végéig lekönyvelt gazdálkodási adatainak áttekintése és értékelése szerepelt. A titkárság által előzetesen elkészített kontrollig táblázatokat áttekintve a GB legfontosabb megállapításai a következők voltak:

1. *Jelentős számban* – a tagnyilvántartás szerint a tagság közel 30%-a – *még nem fizették be az idei tagdíjat*. Az egyéni tagdíj bevételek összegszerűen meghaladták a tavalyi értéket. Javaslat született egy udvarias felszólítás kiküldésére.

2. *A titkárság takarékosan gazdálkodott*. Az apparátus fenntartására fordított költségek és az általános költségek alatta vannak az időarányos terveknek.

3. *Rendezvényeink eredményessége eddig a tervezetet meghaladóan alakult*. Összesen 800-an vettek részt a rendkívül sikeres Centenárium Vegyészkonferencián. Még nem készült el a terven felüli részvétellel zárult PERMEA konferencia elszámolása. Ebben az évben még 5 konferencia megrendezése szerepel a tervünkben.

4. *A kiadványainkból származó bevételek elmaradnak a tervezettől*, elsősorban a pályázati úton elnyerhető támogatások és a hirdetési bevételek késlekedése miatt.

5. *Az idei évben a tavalyinál kevesebb bevétel várható jogi tagdíjából*. Az IB-nek ismételtelen meg kell neveznie a vállalati kapcsolatokért felelős személyt.

6. *Összességében a GB megállapította, hogy a 2007-es év várhatóan pozitív gazdálkodási egyenleggel fog zárulni*.

A jelenlévők megállapodtak abban, hogy a legközelebbi GB ülésen a szeptemberi gazdálkodási adatok mellett áttekintik a 2008-as rendezvényterv alakulását is.

Készítette: *Bognár János*

## BESZÁMOLÓ RENDEZVÉNYEKRŐL

### Az 50 éves DGK jubileumi szimpóziuma „Feszültségzóna az objektivitás és a szubjektivitás közt a tudományos kozmetikában”

(Hamburg, 2007. április 25–27.)

A DGK, a Német Tudományos és Alkalmazott Kozmetikai Társaság Hamburgban rendezte 17. szimpóziumát, amelyen egyúttal a társaság alapításának 50 éves évfordulóját is ünnepelték.

Az első napon rendkívüli közgyűlés volt, melyen felidéztek a Társaság 50 éves történetét. Az alapítás Kasselben, az első közgyűlés (21 fővel) Nyugat-Berlinben, a hivatalos bejegyzés éppen itt, Hamburgban

ment végbe. Az alapítótagok közül csak néhányan voltak jelen. Köztük volt *Gustav Erlemann*, a magyar származású svájci szakember, aki a La Roche képviselőjeként a magyar kongresszusokon is többször előadott.

A Társaság nagyot fejlődött az 50 év alatt. Jelenleg 900 tagja van. Már az első évtizedekben is magas színvonalú szakmai és társasági munka jellemezte a

tevékenységeit, melyet olyan nevek fémjeltek, mint pl. *H. Fiedler, C. Führer* és *R. Hüttinger*. További fejlődést hoztak a 90-es évek. 1990-ben a társaságon belül 10 szakcsoport alakult, melyek egyenként is jelentős tudományos tevékenységet reprezentálnak.

A 17 hazai szimpózium mellett kiemelhetők a nemzetközi kapcsolatok is. Az IFSCC-nek (a Kozmetikus Kémikus Társaságok Nemzetközi Szövetségének) is rövid időn belül fő erőssége lett a Német Társaság. Négy IFSCC kongresszust tartottak Németországban: 1960 München, 1972 Hamburg, 1987 München (ez ún.

Between Conference volt) és 2000 Berlin. A másik speciális rendezvénysorozat a Forum Cosmeticum, mely a német, a svájci és az osztrák társaságok kétévenkénti közös szervezése 1984 óta. Hol az egyik, hol a másik országban tartják. A „Forum” atyja a már említett *G. A. Erlemann*. A következő, a 12. Fórumra Bécsben kerül sor 2008 áprilisában.

A tudományos szimpóziumnak, a Grand Elysée Hotel adott otthont. 11 országból több mint 300 résztvevője volt a rendezvénynek. A hazai delegátusok mellett Svájcól és Ausztriából jött a legtöbb résztvevő, a 3 ország hagyományos együttműködése jegyében. Az IFSCC-t a jelenlegi alelnök, *Johann Wiechers* képviselte Hollandiából, de bennünket – a francia, spanyol, olasz, angol, amerikai és magyar delegátusokat is díszvendégként kezelték. Az elnökség tagjai megtisztelőnek érezték a magyar részvételt és szívélyes üdvözlőket küldték Társaságunknak.

A szakmai programot 9 szekcióra bontották, ui. a 10 szakcsoportból 9 vállalta az önálló fellépést.

A Biztonsági és Tűrőképességi Szakcsoport a toxikológiai adatok és az ún. NO(A)EL értékek fontosságára és pontosítására hívta fel a figyelmet. Szorgalmazták az *in vitro* módszerek kiterjesztését és fejlesztését, mert 2003, az állatkísérletek tilalma óta az *in vivo* adattár hiányosabb, legfeljebb a rokon iparágakból – a gyógyszer- és az élelmiszeriparban – vehetők át adatok. Teret nyert egy TTC-konceptciónak nevezett szemlélet (Threshold of toxicological concern – toxikológiai problémák küszöbértéke), amely a legtöbb kozmetikum esetében kellő biztonságot garantál.

A Mikrobiológiai és Üzemhigiénés Szakcsoport kiemelt témaként kezelte a termékek mikrobiológiai stabilitását. Lényegében az ismert tényezők – a konzerválószer választás, a prezervatívok frázismegoszlási hányadosa, az alapanyagok mikrobiológiai tisztasága, az optimális pH biztosítása, az adekvát eljárás technológia megválasztása és a kiszerezőanyagokkal való összeférhetőség – szigorúbb és következetesebb ellenőrzésére hívták fel a figyelmet.

Az üzemi higiéné vonalán változás, hogy az 1994-es Colipa, az 1995-ös Europarat és az 1997-es IKW (ami megfelel az európai kozmetikai GMP-nek) helyett 2006 júniustól érvénybe lépett a DIN EN ISO 22716 kozmetikai GMP előírás.

Az Analitikai Szakcsoport a vizsgáló laboratóriumok akkreditációjával és a kötelező felszereltségével foglalkozott. Kiemelték a fizikai-kémiai gyorsvizsgálatokat, benne az emulziók reológiai vizsgálatát és új elemként az elektronikus szenzor rendszer, vagy az elektronikus orr alkalmazását, mely a szagok objektív értékelését teszi lehetővé, bár a rendszer még fejlesztés alatt áll.

A Bőrtisztítási Szakcsoport az utóbbi 4 évben teljes vertikumban foglalkozott a bőrtisztító szerek elméletével és gyakorlatával. Kiemelten a bőr és pH viszonyával, a bőrkímélő tenzidekkel és a konzerválás kérdésével. A legérdekesebbnek tekinthető, hogy a bőr pH esetében a hagyományostól eltérő eredményeket publikáltak. Az eddigi deklarált 5,8 helyett 4,9-nek (4,8-5,0-nek) találták a bőr átlagos pH-ját. A teljes szórás 4,0–6,4 között volt.

A Bőrápolási Szakcsoport a stabilitási

vizsgálatok sztenderdizálásával foglalkozott, különös tekintettel az emulziókra, de a fő hangsúlyt a fiziológiás bőrvizsgálatok kapták a programban: a bőr simaságának és hidratáltságának a meghatározása.

A Galenusi Szakcsoport lényegében gyógyszeripari analógiára épül. Az optimális termékforma biztosítása, a hatóanyagok felszabadulásának és penetrációjának a vizsgálata a fő témaköre. A vizsgálatokhoz *in vitro* módszereket dolgoztak ki. Az egyes hatóanyagokat modellemulziók formájában tanulmányozták. A laboratóriumi vizsgálatok eredményét a később elvégzett humán kipróbálások teljes mértékben igazolták.

A Fényvédelmi Szakcsoport szekciójában a történeti áttekintés mellett az új EU-ajánlások álltak az előadások középpontjában. Mindenekelőtt az A-szűrők hatékonyságának (koncentrációjának) a növelése, a B-szűrőkhöz tartozó tartományok meghatározása. Ennek megfelelően a faktor-variációk csökkentése, valamint a fényvédőfaktorok kötelező szöveges jellemzése: alapfokú, közepes, erős, nagyon erős kategóriaként. Végül az alkalmazásmódot illetően is vannak új kötelező előírások.

A Hajápoló Szakcsoport kiemelt témái a haj UV-védelme, a kondicionáló sampónok és a vizsgálati módszerek fejlesztése volt.

A kongresszus sikeréhez hozzájárult az érdekes, sokszínű környezet, az Elba, a kikötő, a csatornák, hidak, tavak, az elegáns belváros, vagyis a felejthetetlen Hamburg és a szokásostól eltérő nyári időjárás.

Hangay György

## Az EuCheMS Kémiaoktatási Tagozatának (Division of Chemical Education) tanácsulése

(Prága, 2007. június 26.)

A Kémiai és Molekuláris Tudományok Európai Szövetségének (EuCheMS, korábban FECS) Kémiaoktatási Tagozata minden évben tanácsulés keretében tekinti át a kémiaoktatás legfontosabb kérdéseit, és az azzal kapcsolatos európai eseményeket, rendezvényeket. Az ülés minden évben valamilyen rendezvényhez, konferenciához kapcsolódik. Tavaly a 8. ECRICE-t (European Conference on Research in Chemical Education) követte Budapesten, az idén pedig a 2. European Variety in Chemistry Education (Prága, 2007. június 27–30.) konferencia előtt került sor a tanácsulésre a prágai Károly Egyetem Pedagógiai Intézetében.

Az idén 11 ország (Anglia, Írország,

Belgium, Finnország, Lengyelország, Csehország, Izrael, Törökország, Olaszország, Németország és Magyarország) képviselésében 16 résztvevője volt az ülésnek. A 22 napirendi pontot tartalmazó program legfontosabb részei a következők voltak:

1. A résztvevők *Peter Childs* elnök (Írország) és *Paul Yates* titkár (Anglia) vezetésével áttekintették a legutóbbi ülés határozatainak megvalósítását, többek között a Tagozat honlapjának ([www.euchems.org/Divisions/DivCED/index.asp](http://www.euchems.org/Divisions/DivCED/index.asp)) kérdését is. A honlapon megtalálhatók a delegátusok adatai és az egyes tagországok éves jelentése is.

2. Az egyik elnökhelyettesi posztra – a magyar és a cseh delegátus javaslatára – a tanácsulés egyhangúlag megválasztotta *Iwona Mactejowskát* (Lengyelország) a leköszönő *Hana Ctrnáctová* helyett.
3. A tanácsulés sajnálattal vette tudomásul, hogy a 2. Európai Kémiai Kongresszus (Torino, 2008. szeptember 16-20.) programjában – a budapesti első kongresszussal ellentétben és a Tagozat javaslata ellenére – nem szerepel kémiaoktatási szekció vagy szimpózium.
4. *Hana Ctrnáctová* (Csehország) beszámolt a másnap kezdődött 2. European Variety in Chemistry Education című – elsősorban a kémia felsőszintű oktatásával foglalkozó – konferencia előkészületeiről. A konferenciára 20 országból 85 résztvevő érkezett. (A konferencia részletes programja, valamint az előadások és poszterek 2-6 oldalas ösz-

szefoglalóját tartalmazó több mint 300 oldalas „Proceedings” megtekinthető és letölthető a konferencia honlapjáról: [web.natur.cuni.cz/eurovariety](http://web.natur.cuni.cz/eurovariety).) Paul Yates (Anglia) tájékoztatta a delegátusokat, hogy 2009-ben a 3. European Variety in Chemistry Education konferenciát a Royal Society of Chemistry Felsőoktatási Csoportja fogja szervezni Angliában.

5. Mehmet Mahramanliogu (Törökország) részletesen ismertette a 2008-as 9. Európai Kémiaoktatás Kutatása Konferencia (ECRICE) tervét és előkészületeit. A konferenciát a Török Kémikusok Egyesülete szervezi Isztambulban 2008. július 6-9. között. A nemzetközi konferenciával párhuzamosan rendezik meg a török kémia-tanárok kb. 500 résztvevős országos konferenciáját. A 9. ECRICE internetes honlapja már elérhető: [www.ecrice2008.org](http://www.ecrice2008.org).
6. A tanácsülés ezek után áttekintette az egyéb európai szervezetekkel (pl. biológusokkal, fizikusokkal) való kapcsolat-felvétel és együttműködés lehetőségét.

7. A delegátusok tájékoztatást adtak további jövőbeli kémiaoktatási konferenciákról. A Nemzetközi Kémiaoktatási Konferencia 2008-ban Mauritiuson lesz ([www.uam.ac.mu/20icce.htm](http://www.uam.ac.mu/20icce.htm)). 2008 tavaszán Dortmundban rendezik meg a kémia és társtudományok oktatásának szimpóziumát. Ugyancsak 2008-ban Krakkóban lesz egy elméleti kémiával foglalkozó konferencia, melynek lesz kémiaoktatási szekciója is.

8. A tanácsülés meghallgatta az elmúlt év kémiaoktatási eseményeinek (konferenciának, kiadványoknak, projekteknek) a beszámolóját.
9. A tanácsülés szorgalmazza, hogy a különböző kémiai tárgyú nemzetközi konferenciáknak mindig legyen az adott szakterület oktatásával foglalkozó szekciója. Ezt az analitikai kémikusok már így csinálják, ahogy erről Reiner Salzer (Division of Analytical Chemistry) beszámolt.

10. A tanácsülés határozatot fogadott el azzal kapcsolatban, hogy lépéseket kell tenni annak érdekében, hogy a különböző (elsősorban angol) nyelvű oktatási vagy oktatásban felhasználható anyagok (pl. a kémiai Nobel-díjasokkal kapcsolatos plakátok) az egyes nemzetek nyelvére lefordíthatók legyenek.

11. A Kémiaoktatási Tagozat tanácsulása végül megállapodott abban, hogy a legközelebbi ülést Isztambulban tartja a 9. ECRICE-t megelőzően, 2008. július 5-én.

Az egynapos prágai tanácskozás hangulatos vacsorával ért véget. A tanácskozás előkészítéséért, a feltételek biztosításáért és a szívélyes vendéglátásért a Cseh Kémiai Társaságot, a prágai Károly Egyetem Kémiai, valamint Pedagógiai Intézetét és személy szerint Hana Ctrnáctovát, a tanácsülés tagját és a 2. European Variety in Chemistry Education (Prága, 2007) konferencia főszervezőjét illeti köszönet.

Tóth Zoltán

## A német Gyógynövénykutató Társaság 55. kongresszusa

(Graz, 2007. szeptember 2–6.)

A német Gyógynövénykutató Társaság (Gesellschaft für die Arzneipflanzenforschung; GA) nagy múltú, hagyományosan rendkívül magas színvonalú rendezvénye ezúttal sem okozott csalódást: a közel ezer regisztrált résztvevő között megtalálhatóak voltak a világ legnagyobb szaktekinthelyei.

A kongresszust Chulaborn Mahidol professzor, thai hercegnő jelenlegi kutatásait bemutató plenáris előadása nyitotta. Ezt követően további 8 plenáris, és 9 hosszabb vitaindító előadás hangzott el, kiemelten foglalkozva az új növényi eredetű gyógyszerek kutatásának, az antibakteriális terápia, az immunrendszer, a krónikus gyulladás és az állatgyógyászat fitoterápiás aspektusainak kérdéseivel, valamint a távol-keleti és dél-amerikai tradicionális orvoslásra és az ipari gyógynövény-feldolgozásra vonatkozó legaktuálisabb kihívásokkal.

A fiatal kutatók számára nyitott tudományos műhelyben 12 témát vitattak meg. További 7 tudományos műhely is nyitva állt az alábbi, átfogóbb témák megvitatására: 1. a HMPC-monográfiák fontossága

az európai gyógynövények regisztrációjában és forgalmazásuk engedélyezésében, 2. fitoterapeutikumok farmakokinetikája, 3. addiktív tulajdonságok tesztelésére szolgáló modellek, 4. növényi nyersanyagok hiteles azonosítása, 5. az orr öröklött és szerzett immunválaszai, és azok növényi szerekkel való befolyásolása, 6. az EPs® 7630 (készítmény a *Pelargonium sidoides* gyökeréből) preklinikai és klinikai vizsgálatai, ill. 7. a kasvirággal (*Echinacea sp.*) kapcsolatos kutatások aktuális kérdései.

Két teremben összesen 34, változatos növénykémiai és fitoterápiás tárgyú rövid előadás hangzott el. Figyelemreméltóan nagy számú, összesen 653 poszter került bemutatásra, az alábbi tárgykörökben: gyulladásgátló és immunmoduláló hatású természetes szerek, antimikrobás hatású növényi anyagok, növényi drogok hatóanyagainak analitikája, gyógynövények az állatgyógyászatban, növénykémia és természetes vegyületek szerkezetvizsgálata, természetes szerek farmakológiai, toxikológiai és klinikai vizsgálata, valamint egyéb rokon témák. Az előadások

összefoglalói a *Planta Medica* augusztusi számában [73, 797-1036 (2007)] jelentek meg.

A rendkívül gazdag és szerteágazó tudományos program mellett a kongresszus társasági eseményekben is bővelkedett: az első esti hangulatteremtő és remek ismerkedési alkalmat nyújtó get-together party, a második esti fogadás, amelyen a tartományi miniszter, valamint Graz polgármestere tisztelte meg nyitóbeszédével a résztvevőket, a harmadik esti gyönyörű templomi orgonakoncert, s végül az utolsó esti pazar konferencia-vacsora mind hozzájárult a rendezvény fényének emeléséhez.

A kongresszus egyben a tisztújításra is alkalmat adott: a GA leköszönő elnöke, Rudolf Bauer professzor helyére a társaság tagsága Brigitte Kopp professzorasszonyt választotta meg.

A gyógynövénykutató, mint interdiszciplináris tudományág hagyományosan legátfogóbb kongresszusa ez alkalommal is rendkívüli lehetőségeket teremtett a témával foglalkozó kutatók számára eredményeik széles körű ismertetésére és megvitatására.

Hunyadi Attila

[hunyadi.a@pharm.u-szeged.hu](mailto:hunyadi.a@pharm.u-szeged.hu)