

A TARTALOMBÓL:

Beszélgetés a 80 éves
Pavláth Attilával

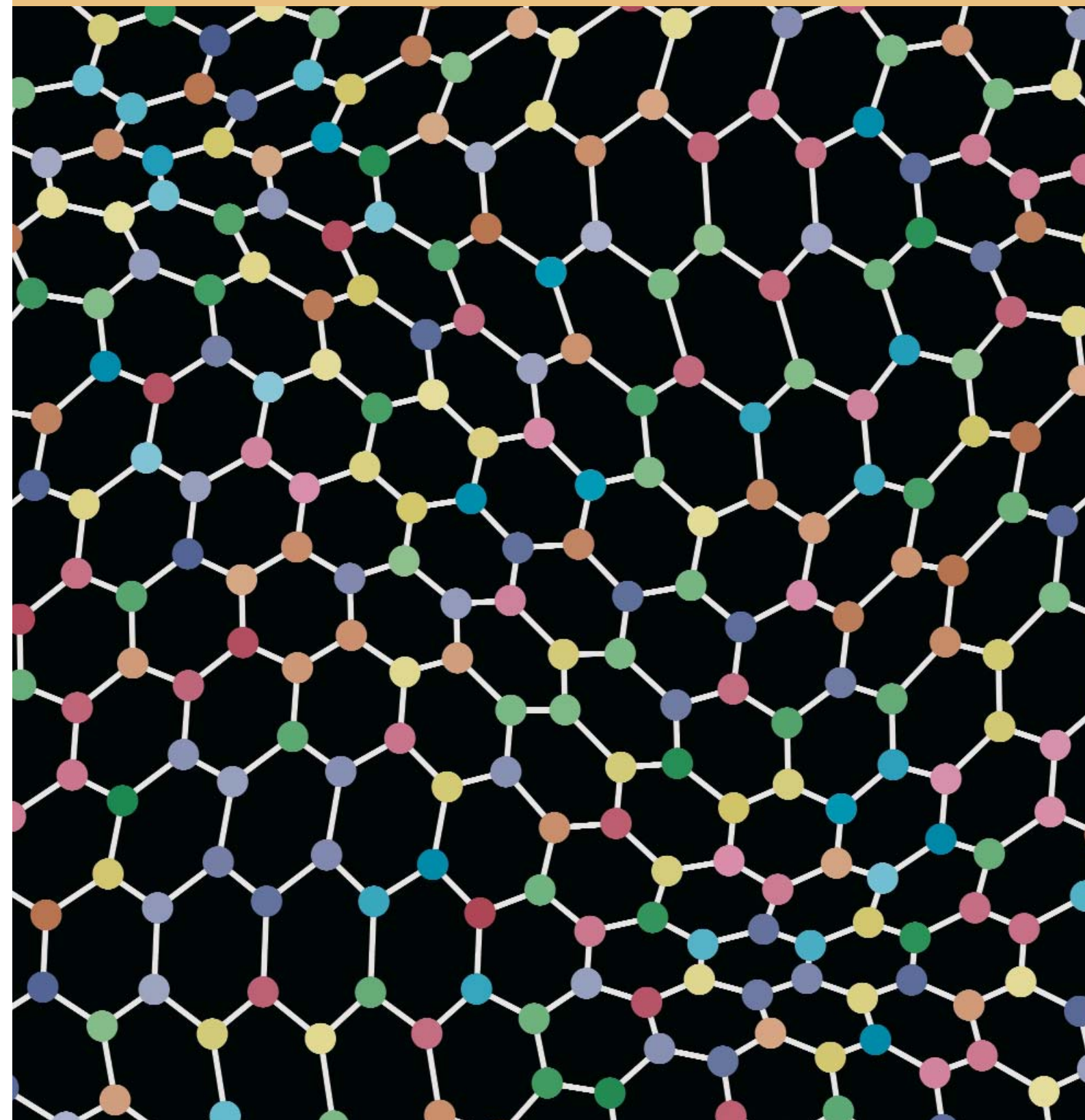
Az „élő” tömítés hatása
az illékony szerves
vegyületek emissziójára

A kémiai Nobel-díjra
érdemes taxisofőr



MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

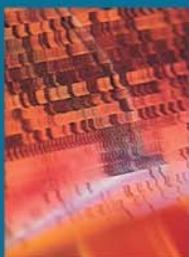
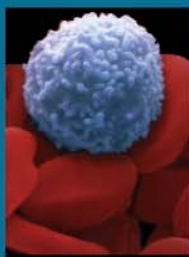
A MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE HAVONTA MEGJELENŐ FOLYÓIRATA LXV. ÉVFOLYAM 2010. NOVEMBER ÁRA: 800 FT





*Az új TSQ Quantum tripla
kvadrupol GC/MS/MS*

- Gázkromatográfok
- Kvadrupol és ioncsapdás GC/MSⁿ
- Analitikai HPLC, UHPLC
- Preparatív HPLC, SMB
- Kvadrupol és ioncsapdás LC/MSⁿ
- FAIMS, TurboFlow, ETD, MALDI
- C, H, N, S, O elem-analizátor
- Kapilláris elektroforézis
- GC, HPLC oszlopok, egyéb kromatográfiás kiegészítők



Kizárólagos képviselő:

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

Telefon: 1-221-5536 • Fax: 1-221-5543

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

Thermo
SCIENTIFIC

**MAGYAR
KÉMİKUSOK LAPJA**
HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXV. évf., 11. szám, 2010. november



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

Szerkesztőség:

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

Szerkesztőbizottság:

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

Kapják az egyesület tagjai és a megrendelők

A szerkesztésért felel: KISS TAMÁS
Szerkesztőség: 1015 Budapest, Hattyú u. 16.
Tel.: 225-8777, 201-6883, fax: 201-8056
E-mail: mkl@mke.org.hu

Kiadja a Magyar Kémikusok Egyesülete

Felelős kiadó: ANDROSITS BEÁTA

Nyomdai előkészítés: Planta-2000 Bt.

Nyomás és kötés: Mester Nyomda

Felelős vezető: ANDERLE LAMBERT

Tel./fax: 455-5050

Terjeszti a Magyar Kémikusok Egyesülete

Az előfizetési díjak befizethetők a CIB Bank
10700024-24764207-51100005 sz.

számlájára „MKL” megjelöléssel

Előfizetési díj egy évre 9600 Ft

Egy szám ára: 800 Ft. Külföldön terjeszti

a Batthyány Kultur-Press Kft.,

H-1014 Budapest, Szentháromság tér 6.

1251 Budapest, Postafiók 30.

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

Hirdetések-Anzeigen-Advertisements:

SÜLI ERIKA

Magyar Kémikusok Egyesülete,

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

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

Aktuális számaink tartalma,

az összefoglalók és egyesületi híreink,

illetve archivált számaink honlapunkon

(www.mkl.mke.org.hu) olvashatók

Index: 25 541

HU ISSN 0025-0163 (nyomtatott)

HU ISSN 1588-1199 (online)

MEC Apponyi Albert program

A projekt a Nemzeti Kutatási
és Technológiai Hivatal támogatásával valósult meg



Ebben a „Beköszöntőben” most elköszön-
nöm kell. Elköszönni Szekeres Gábertől,
a Magyar Kémikusok Lapja tiszteletbeli fő-
szerkesztőjétől, aki 2010. október 12-én haj-
nalban meghalt. Nyolcvanhat éves volt.

Szekeres Gábor azon háború utáni vegyész-
mérnök-nemzedék tagjai közé
tartozott, akik a magyar kémiai
nagyipar megalapozóiá vá-
laktak. Akik az ostrom utáni ro-
mos, ablaktalan előadókban
dideregtek és a maguk készí-
tette egyszerű labor eszközökkel
legelőször a szaharin szintézi-
sét tanulták meg. A rongyos és
mindig éhes egyetemisták kö-
zött akkor életre szóló barátság-
gok születtek. (Erről szól Sze-
keres Gábornak Haidegger Ernővel közösen
szerkesztett magán kiadású könyve, amely
„Visszaemlékezés egyetemi éveinkre. Az 1943–
1957. évek vegyészmérnök-hallgatóinak visz-
szaemlékezései” címmel 2008-ban jelent meg.)

Bár Szekeres Gábert kiváló szervezőnek,
igazi közösségi, közéleti embernek ismertük,
magánéletében mégis zárkózott volt: csak
ketten kapaszkodtak egymásba szeretett tár-
sával. Utolsó napjait is együtt töltötték,
már a kórházi szobában, ahol a férj néhány

nappal követte feleségét az ismeretlen, másik
világba.

Szekeres Gábor vegyészmérnökként, mint mi-
nisztériumi tisztségviselő, vegyipari tervezés-
sel foglalkozott, vegyészmérnöki kézikönyveket
szerkesztett, részese volt a Magyar Vegyészeti

Múzeum alapításának, de fő
műve az MKL szerkesztése és
életben tartása, majd megújí-
tása volt. Az 1946-ban (újra)in-
duló lap, a „Magyar Kémiku-
sok Egyesületének tudományos
és gyakorlati közlönye” első
szerkesztője Erdey-Grúz Tibor
volt, akit 1949-ben Magyar Ká-
roly követett. Szekeres Gábor
1959-től 1999-ig, tehát negyven
éven keresztül végezte felelős

szerkesztői munkáját, majd a szerkesztőbi-
zottság elnökeként még hat évig dolgozott, de
fizikai erejének csökkenésével – mint örökös
tiszteletbeli főszerkesztő – haláláig gondja
volt a lap sorsának alakítására. Ahogy Móra
László írta: Szekeres Gábor teljesítményével
rekordot javított a magyar sajtótudományban.

Szekeres Gábor életművét majd külön em-
lékezések fogják méltatni és bemutatni. Az én
feladatom most a halk szavú elköszönés: Isten
Veled, Gábor bátyám!

Tömpe Péter

az MKL szerkesztőbizottsága és az MKE Intézőbizottsága tagja

TARTALOM

VEGYIPAR ÉS KÉMIATUDOMÁNY

Az úttörő feladatok kihívását mindig elfogadtam.

Beszélgetés a 80 éves **Pavláth Attilával**

346

Gyémánt Gyöngyi, Kandra Lili: α -Amilázok kötőhelyszerkezetének
energetikai leírása. Hogyan készül egy alhely-térkép?

349

BRUCKNER-TERMI ELŐADÁSOK

Bátori Sándor: Trendek és lehetőségek a gyógyszerkutatásban

352

Tóth Gábor: Glikopeptidek szintézisének lehetőségei

353

Kovács László: Az „élő” tömítés (LL) hatása az illékony szerves vegyületek
emissziójára a Dunai Finomítóban

355

Szoboszlai Sándor, Próder István, Fülöp Tamás: Húszeves a Nitrogénművek

360

Braun Tibor: A kémiai Nobel-díjra érdemes taxisofőr. Douglas Prasher
és a tudományos kutatás anyagi támogatottságának diszkrét bája

362

Holl András: A tudományos cikkek és adatok akadálytalan és hosszú távú
elérhetőségéről

365

VEGYÉSZLELETEK

Lente Gábor rovata

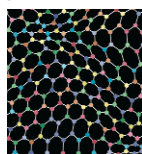
366

EGYESÜLETI ÉLET

368

A HÓNAP HÍREI

371



Címlap:

Grafénmodell
– Nobel-díj, 2010.

(Grafika:
Condensed
Matter Physics
Group,
Manchester)



Az úttörő feladatok kihívását mindig elfogadtam

Beszélgetés a 80 éves Pavláth Attilával

• 80 év és 20 ezer kilométer Budapest és Albany (USA) között. Időben és térben szép teljesítmény. Ennél sokkal szebb azonban a pálya, amely a Budapesti Műszaki Egyetem Szerves Kémiai Tanszékének kicsiny laboratóriumától, ahol fiatal tanársegédként fluorkémiai kutatásait kezdte, a világ legnagyobb kémikus szakmai szervezete, az Amerikai Kémiai Társaság (ACS) elnöki szobájáig vitte. Hol érezte magát jobban?

– Az idő- és térbeli összehasonlítás egy ember életének két különböző fázisa között nem könnyű feladat. Még ma is nehezen hiszem el, hogy én, aki a Műegyetem Szerves Kémiai Tanszékén kezdtem el úttörő fluorkémiai kutatásaimat, valamikor az Amerikai Kémiai Társaság elnöke leszek. Életem első fázisában a sebtében felállított laboratóriumban való kutatás a szabadság érzetét keltette bennem és elfelejtette velem a laboratóriumon kívüli elszomorító helyzetet. Fél évszázad múlva, életem következő (második) fázisában, amikor az ACS elnöke lettem, a szabadságérzet fokozódott bennem. Időben és térben teljesen különböző volt a helyzet. Több lehetőségem nyílt a pozitív változtatásra – úgy a kémiai szakma, mint a kémikusok érdekében.

• A kezdet 1952; frissen végzett vegyészmérnökként az akkor még alig ismert és kutatott fluorozott szerves vegyületek kémijával kezdett foglalkozni, olyan társaságban, mint a kortárs Oláh György és Kuhn István. Milyen kérdések izgatták akkoriban leginkább?

– 1952-ben a fluorkémiát még alig ismerték és kutatták Magyarországon, és az országon kívül is gyermekcipőben járt. Meglehetősen korlátozott lehetőségeink ellenére jelentős eredményeket értünk el. Eszközeinket gyakran kezdetleges módon kellett összeállítani, és még az elemi fluort is a meglévő legegyszerűbb anyagokból kellett kinyernünk. Célunk olyan új fluorvegyüle-

tek szintézise volt, amelyek mind gyógy-szertani, mind agrárszempontból megfelelő biológiai és fiziológiai tulajdonságokkal rendelkeztek. E célból új eljárási módokat kellett kidolgoznunk a fluoratomok szerves vegyületekbe való bevezetésére. Miután ez laboratóriumi körülmények között megoldódott, további feladatunk az ilyen fluortartalmú vegyületek rákellenes kezelés céljaira való előállítása volt. A vegyületek kisebb dózisban szép reménnyel kecsegtettek, idegbénító hatásuk következtében azonban gyakran aggasztó tüneteket (csőlátás, bőregés, tüdőre való hatás) észleltem magamon.

• 1956-ban törés következett be az alig elindult szakmai pályán, családjával együtt, oly sokak sorsában osztozva, nekivágott az Újvilágnak. Mi készítette erre, vagy erről oly sok év elteltével sem szeret beszélni?

– Nem titok, hogy a második világháború utáni rendszerrel nem rokonszenveztem. Az 1949–50-es évek politikai tisztogatásainak túlélését valószínűleg annak köszönhettem, hogy egyike voltam az évfolyam legjobb hallgatóinak, matematikai és fizikai tanulóköröket vezettem, és így lehetetlen volt mondva csinált ürügyekkel eltávolítani. Később tanársegédként, nem lévén párttag, a külföldi konferenciákon nem vehettem részt. Életem legfontosabb – és visszanézve – legjobb döntését 1956. december elején kellett meghoznom. Magyarországon maradni bizonytalan jövőt jelentett úgy családi, mint szakmai szempontból is számomra. Mindent magunk mögött hagyva indultunk el a szabad világ felé. Csak a fiunkat, disszertációm, publikációim listáját és Oláh György kollégámmal együtt írt könyvünk első részének kéziratát tudtuk magunkkal vinni. Ez az utóbbi eredetileg a keletnémet tudományos akadémia megbízása alapján íródott. Második része soha nem készült el, ennek ellenére, legnagyobb meglepetésemre, mégis megjelent Kelet-Németországban. Éle-



tünk kezdete a szabad világban nem volt egyszerű. Számtalan menekülttábor után végül az Egyesült Államokban telepedtünk le. Mindkét gyermekünknek (lányom Kanadában született) lehetősége nyílt választásuknak megfelelően a legjobb egyetemekre járni. Mindkettő a Stanfordi Egyetemen doktorált és elismert tekintély a maga tudományágában.

• Amerikába ment, ahol folytatta fluorkémiai kutatásait. Meddig tartott ez, és mi követte?

– Amerikában fél évszázados pályafutásom alatt széles körű kutatásokat folytattam a kémia számos ágában. Lehetőségem nyílt fluorkémiai kutatásaim további folytatására: az a vállalat, ahol először dolgoztam, felfigyelt a fluorvegyületek mezőgazdasági alkalmazására. Az amerikai úrkutatás ugyancsak nagy érdeklődést mutatott a nagy energiájú, szilárd oxidálószerkelet előállítására, melyeknek alapelveit disszertációmban fektettem le. Ez még mindig zárt kutatás, így részletekbe nem bocsátkozhatom. Amikor az USA Hold-programja önkéntes tudós úrhajósokat toborzott, én is jelentkeztem. Mint kémikus úrhajósjelöltet felkértek, hogy dolgozzak ki kutatási tervet egy esetleges úrállomáson vagy Hold-telepen végzendő kí-



sérletekre. Azt javasoltam, használják fel az elektromos kisüléseket az úrrállomáson felgyülemelő szén-dioxid eltávolítására és egyúttal hasznosítsák a keletkező széndioxidot. Sajnos, nem én jutottam fel az űrbe. 1967-ben az US Department of Agriculture felkérésére csatlakoztam a San Francisco környéki ARS (Agricultural Research Service) kutatóintézethez, ahol a különböző fluorvegyületek agrárkémiai téren való felhasználásán dolgoztam, például a gyapjú összezsugorodásának megállításán. A 70-es években, az energiaválság idején – az energiaproblémák egyik megoldási lehetőségeként – a biomassa üzemanyagként való felhasználásának kutatására kért fel a minisztérium. Később az ehető fóliák előállítására, a gyümölcs- és fűszerek tartósítása és a mezőgazdasági termékek csomagolási anyagként való felhasználása terén végeztem sikeres úttörő kutatásokat.

• *Kutatásait mennyire a megismerés vágya, és mennyire a gyakorlati alkalmazhatóság igénye irányította? Elméleti vagy alkalmazott kutatási témák, problémák csábították inkább?*

– Kutatómunkánkban, hogy a reakciók elméletét megértjük, első lépésként mindig egy teóriából indulunk ki. Bár ez érdekesítő és munkára ösztönző, számomra csak a kezdet, nem a cél. Az öncélú kutatást nem tudom elfogadni. Kémiai felfedezéseimben mindig az vezérelt, hogy a végtermék az emberiség életét jobbra, szebbé és biztonságosabbá tegye. Érvelhetne azzal, hogy egyes felfedezések jótékony hatását csak később ismerték fel. Ez igaz. De nekem mindig fontosabb volt az előbb említett cél, mint a tudományos elismerés egy kémiai reakciómechanizmus kidolgozásáért, amely lehetővé tette a kémiai termék elkészítését.

• *Hogyan került kapcsolatba az Amerikai Kémiai Társasággal? Miért lett tagja?*

– Ötven évvel ezelőtt a különböző területeken dolgozók részben azért lettek egy-egy tudományos szervezet tagjai, hogy ezek folyóiratait és a gyűléseiken való részvételt jutányos áron megszerezhessek, részben pedig azért, hogy beírassák az önéletrajzukba. De a legfőbb ok a választott szakma iránt érzett büszkeség volt. A kémikusok sem voltak kivételek ez alól. A 70-es évektől kezdve azonban a helyzet megváltozott. Az Egyesült Államokban az úrkutatási programot nagymértékben visszavágták és az állástalan kémikus ismert fogalom lett. A szakmai problémák fokozódtak, és az ACS vezetősége nem ismerte fel a változtatások szükségességét. Mi-

vel az úttörő feladatokra való kihívást mindig elfogadtam, aktívan belekeveredtem az ACS ügyeibe, ami aztán az elnökségben kulminált. Beindítottam egy alulról építkező mozgalmat egy olyan vezetőség megválasztására, amely felismeri és képviseli a tagság szükségleteit. Alapszabály- és eljárásváltásokat javasoltam és léptettem életbe. Mivel az emberi természet általában fél a változásoktól, meglehetősen nagy ellenállásba ütköztem. Ez harmincéves küzdelem volt. Hogy az ACS vonatkozó vezetőségét akcióra bátorítsam és meggyőzzem a változás elkerülhetetlenségéről, elnökségem alatt egy zenés színdarabot írtam és adattam elő „Eljött az idő, hogy változtassunk” címmel. A honlapomon (www.pavlat.org) többet is lehet erről olvasni.

• *Amikor felvetődik, hogy a fiatalok lépjenek be a Magyar Kémikusok Egyesületébe, az az első kérdésük, hogy miért, mi hasznom lesz nekem abból? Néhány évtizeddel ezelőtt máshogy gondolkoztunk, ha jól emlékszem. Mi erről a véleménye? Hogy van ez a világ legnagyobb tudományos szervezetében, a 160 000 tagot számláló és 500 millió dolláros költségvetésű Amerikai Kémiai Társaságban?*

– A fiatal kémikusgeneráció világszerte látszólag anyagiasabb, mint mi voltunk. Annak, hogy egy tudományos szervezethez csatlakozzanak, mélyrehatóbb okai vannak, mint azt az előbbieken felvázoltam. Általában a kémiát azért választják szakmául, mert érdekesítő és kreatív, feltéve, ha biztos állásra van kilátásuk. Ha úgy látják, hogy az adott tudományos szervezet mindent elkövet, hogy a szakma és a szakmában dolgozók érdekeit képviselje és megerősítse, szívesebben csatlakoznak. Az én generációmnak nem voltak állásproblémái, gyakran egész életüket ugyanazon a munkahelyen töltötték el. Így könnyebb kritizálni a mai fiatalokat. Az álláslehetőségek bizonytalansága következtében szükségleteik élesen különböznek a mieinktől. Az ACS-nek 160 ezer tagja van, de sok fiatal kémikus néhány évi tagság után ki marad, mert a 140 dolláros tagsági díj nem sokat nyújt számukra. Az ACS ennek megakadályozására különböző programokkal próbálkozik, sajnos meglehetősen lassú eredménnyel.

• *2002-ben találkoztunk először személyesen, amikor az ACS híres programja, „A kémia mérföldkövei” keretében Szent-Györgyi Albert kutatóhelyén, a Szegedi Tudományegyetemen az ACS és az MKE közös emléktáblát helyezett el, és ennek felavatására hazalátogatott. Akkor vetődött fel,*

hogy a két egyesület együttműködésében, a kapcsolatok erősítésének szellemében alakítsuk meg az ACS magyar szekcióját. A gondolatot tették követték, és tevékeny támogatásával 2003 novemberében megalakult az ACS Hungary Chapter mintegy 60 taggal. Azóta is kisebb-nagyobb lendülettel folytatja tevékenységét, zömmel az amerikai-magyar szakmai kapcsolatok szervezése terén. Hogyan látja a szekció működését és lehetőségeit a magyar-amerikai kapcsolatok szervezésében, erősítésében?

– Az ACS részéről a külföldi szekciók létrehozásakor az volt a cél, hogy a szekciók a helyi kémikus társaságokkal együttműködve erősítsék a külföldi és így az ACS-szel való kapcsolatokat is, világszerte előmozdítva a kémia fejlődését. Amikor a magyar szekció megalakulásáról kezdtünk beszélni, már két másik létezett, mégpedig Szaúd-Arábiában és Hongkongban. Ezek működése főleg az ott élő ACS-tagoknak szervezett helyi programokra korlátozódott.

A magyar szekció számára ennél fontosabb szerepet is elképzeltem. Az egyik gondolatom az volt, hogy a szekció nemcsak az Egyesült Államokban, hanem világszerte kapcsolatot hozna létre magyar származású kémikusokkal függetlenül attól, hogy ACS-tagok vagy sem. Ezzel szoros magyar közösség alakulna ki, amely segítené a magyar kémikusok szakmai együttműködését. A szekció központként szolgálhatna az ACS és a környező országok kémiai társaságai között, például közös szimpóziumokat rendezhetne az ACS éves gyűlésein. Ezért most azon dolgozom, hogy a szekciók vezetőinek utazási lehetőséget teremtsünk az évi gyűlésekre, s ezáltal az ACS vezetőségével szorosabb kapcsolatot tudjanak kiépíteni és fenntartani. Elképzelésem szerint a szekció megerősítené és előmozdítaná az MKE és a környező kémiai társaságok kapcsolatát az ACS-szel.

• *A rendszerváltozás óta előfordul, hogy évente többször is hazalátogat. 2004-ben nagy örömről, érdemeit elismerve, a Magyar Tudományos Akadémia külső tagjává választotta. Mit tapasztal a mai Magyarországon? A szakmai életben, a szakmai közéletben és a mindennapokban? Jó idehaza, vagy egy idő múlva már vágyik vissza Albanyba?*

– 1956-ban hagytam el Magyarországot és csak a rendszerváltozás után látogattam haza. A közbeeső évek alatt külföldi tudományos gyűléseken gyakran találkoztam magyar kémikusokkal és tájékozódhattam



a hazai eseményekről. Mindig igyekeztem módot találni megsegítésükre. Először 1992-ben jártam Magyarországon, amikor az ACS részéről meglátogattam a többi volt szatellit országot is, hogy lássam, hogyan tudunk segíteni a kémikusokon. Ennek következtében támogatást nyújtottunk egyéni kapcsolatok kiépítésére és megerősítésére. Azóta többször hazalátogattam és örömmel töltött el, hogy az MKE milyen jól működik, a Magyar Kémikusok Lapja mennyire színvonalas, hogy a magyar kémikusoknak nagyobb lehetőségük van külföldi kapcsolatok fejlesztésére. Nosztal-

gikus számomra ifjúságom helyeit meglátogatni egyes rossz emlékek ellenére is. 52 éve élek az Egyesült Államokban, gyermekeim és unokáim is ott vannak. Az életem nyugodt, és mindig lojális vagyok ahhoz az országhoz, amely új otthont és lehetőségeket adott egy menekült magyarnak.

Ez évi hazalátogatásakor, gazdag programja során, Pavláth Attila előadást tartott a Hajdúszoboszlón megrendezett Vegyészkonferencián, majd július 5-én részt vett az ACS Hungary Chapter ülésén, ahol a szekció örökös tiszteletbeli elnökévé vá-

lasztását igazoló oklevelet adott át részére Gutmann András elnök a nagy számban jelen levő tagság ünneplése közepette. További sikereket, jó egészséget kívánunk a 80 éves Pavláth Attilának és feleségének, Katalin asszonynak. Reméljük, hogy a magyar–amerikai tudományos kapcsolatok töretlen ápolásában a jövőben is számíthatunk aktív közreműködésére, és személyén keresztül is tovább erősödik az együttműködés a Magyar Kémikusok Egyesülete, az Amerikai Kémiai Társaság és annak magyar szekciója között.

Kiss Tamás

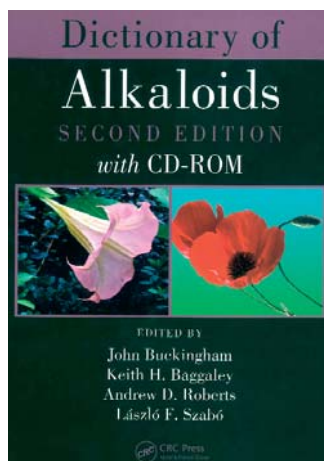
KÖNYVISMERTETÉS

Alkaloid-adatbázis

(J. Buckingham, K. H. Baggerly, A. D. Roberts, L. F. Szabó: *Dictionary of Alkaloids*, Second edition, with CD-ROM. CRC-Press, 2010)

A kémiai kutatások egyre gazdagodó eszköztárának jelentős komponensei lettek az utóbbi két évtizedben a különböző szempontok szerint gyűjtött és szerkesztett adatbázisok. Ezek eredetileg nyomtatott formában jelentek meg, később azonban elektronikus adathordozón is hozzáférhetővé váltak. Közülük természetesen kiemelkednek a *Chemical Abstracts online* és a *Beilstein Crossfire*, amelyek nélkülözhetetlenek a kutatás számára. Ezen általános források mellett egyre több szelektív adatbázis is megjelenik, amelyek adataikat különleges szempontok szerint és/vagy különleges területekről gyűjtik és dolgozzák fel. Így régóta jól ismertek a CRC-Press különböző adatgyűjteményei: *Handbook of Physics*, *Handbook of Chemistry* stb. Közülük az egyik legismertebb a *Dictionary of Natural Products*, amely több mint 220 ezer természetes vegyületet tartalmaz (a szekvenciális természetes szerves vegyületek – peptidek, nukleotidok, szacharidok – kivételével). E kiadvány egyik részadatbázisa, a *Dictionary of Alkaloids* először 1989-ben jelent meg nyomtatott formában. A vegyületek számának jelentős növekedése szükségessé tett egy új, naprakész kiadást, amely CD-ROM-mal kiegészítve 2010 elején jelent meg. A kötetet több mint 25 éves, 2008 végéig tartó adatgyűjtés előzte meg.

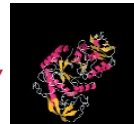
Az adatbázis több mint 40 000 vegyületet tartalmaz, amelyek közül több mint 26 000 a VX ... (alkaloidok) vegyülettípusba tartozik. Az alkaloidokat szerkezeti és/vagy biogenetikai tulajdonságaik alapján a több mint 120 típus egyikébe (esetleg egyszerre többé is) sorolták és megfelelő típus kódszámokkal (TCC) látták el. Áttekintésüket tovább segíti, hogy az olyan szerkezeti rokon vegyületeket (item; származékok, variánsok), amelyek közös szerkezeti képlettel jellemezhetők, címszavakba (entry) (10 875 címszó) csoportosították. A nyomtatott kötet a címszavak szerinti betűrendben adja meg az egyes alkaloidok több mint tízféle adatát. A CD-ROM mintegy 35 adatmezőben szolgáltat egyéni adatra vagy adattartományra kereshető tulajdonságokat. Az



egy alkaloidoknak megadja a szokásos (common) és rendszeres (IUPAC és CAS 9CI name) neveit, valamint számos szinonimáját is. A keresést könnyíti a Chemical Abstracts Reference Number, a CD-ROM pedig a saját rendszeren belüli kódszámot (CRC number) is közli. Az adatbázis teljességre törekszik, amit a szűrőpróbaszerű ellenőrzés szerint jó eredménnyel teljesít. Az egyes cikkelyek tartalmazzák a sztereokémiai tulajdonságokat is feltüntetve szerkezeti képleteket, a vegyületek fizikai tulajdonságait (beleértve az optikai aktivitást is). Nagyon fontos, hogy az adatbázis minden természetes vegyületnek megadja a forrását (Species és sok esetben családnév), a szintézisére vonatkozó irodalmi referenciákat, különleges tulajdonságokat, farmakológiai, toxikológiai sajátosságokat és gyakran a terápiás felhasználást vagy a biokémiai szerepet is. Az egyes címszavak végén a vegyületszóra jellemző bőséges (bár természetesen nem teljes) irodalmi referencialista található, mégpedig a primer forrásokra és összefoglaló közleményekre egyaránt hivatkozva.

A kiadványnak különleges értéke, hogy a mellékelt CD-ROM tartalmazza a teljes adatbázist, amely lehetővé teszi a sok szempontú keresést, a keresési mezőknek és a találati listáknak Boole-algebra szerinti kombinációját és hosszabb keresőalgoritmusok összeállítását is. A szoftver nagyon sokféle kérdésfeltevésre ad lehetőséget. Tehát nem egyszerűen adatok tárolásáról van szó, hanem a programok változatos használata új tudományos összefüggések megállapítását is lehetővé teszi. A CD-ROM – a nyomtatott formát kiegészítve – kereshető DRUGS-listát is kínál, amely a *Dictionary of Natural Products* (tehát az anyaadatbázis) mindazon címszavát tartalmazza, amelyben utalás van a biológiai, farmakológiai hatásra vagy terápiás felhasználásra. Természetesen a találati listák exportálása és kinyomtatása is lehetséges. A kiadó az adatbázis elektronikus formában történő időnkénti megújítását is ígéri.

Tömpe Péter



Gyémánt Gyöngyi–Kandra Lili

■ Debreceni Egyetem, Szervetlen és Analitikai
Kémiai Tanszék | gyemant@puma.unideb.hu

α -Amilázok kötőhely-szerkezetének energetikai leírása

Hogyan készül egy alhely-térkép?

A szénhidrátok a Földön található természetes szerves vegyületek közül a legnagyobb mennyiséget képviselik, és az elmúlt évtizedek kutatásai rámutattak, hogy kulcsfontosságúak a biológiai folyamatokban. A szénhidrátok között a cellulóz és a keményítő a két leggyakrabban előforduló poliszacharid. Mindkettő ipari jelentőséggel bír és a metabolizmusukban részt vevő enzimek tanulmányozása egyre nagyobb teret hódít. A poliszacharidokat hidrolizáló enzimek sorába tartoznak az α -amilázok, amelyek a glikozil-hidrolázok GH13 családját képviselik és a keményítő α -(1–4) glikozidos kötéseit képesek hidrolizálni az anomer konfiguráció megtartásával. Megtalálhatók a mikroorganizmusokban, növényekben és állati szervezetekben egyaránt, és lényeges szerepet töltenek be a szénhidrát-anyagcserében.

Az utóbbi években a szénhidrátbontó enzimek tulajdonságait az *alhely-modell* alapján értelmezik [1]. Az alhely-modell szerint az α -amilázok szubsztrátkötőhelye egymást követő alhelyekből épül fel, ahol minden egyes alhely komplementer a szubsztrát monomer egységével, és azzal kölcsönhatást létesít. Az alhelyek méretüket, számukat, a szubsztráttal szemben mutatott affinitásukat, a katalitikus helyhez való térbeli viszonyukat illetően igen heterogének, s ezen tényezők együttesen határozzák meg az enzim specifikitását, kinetikai paramétereit, a hasítási képet. Az alhelyeket a katalitikus helytől kiindulva jelöljük; balra negatív számokkal a glikon kötőhelyeket, míg jobbra pozitív számokkal az aglikon kötőhelyeket. Ezt a nomenklaturát Davies és munkatársai [2] vezették be, és általánosan elfogadott az alhely-modellekre.

Egy oligomer szubsztrát többféle kölcsönhatást létesíthet ezen alhelyekkel (1. ábra). Ha a szubsztrát úgy kötődik az enzimhez, hogy annak a hidrolízisre érzékeny kötése nem fedi át a katalitikus aminosavak helyét, ún. *nem produktív komplexek* képződnek. Ha az oligomer szubsztrát bekötődésekor a hidrolizálandó kötés átéri a katalitikus helyet, ún. *produktív komplexek* jönnek létre; következőképpen hasad a kötés és felszabadul a termék.

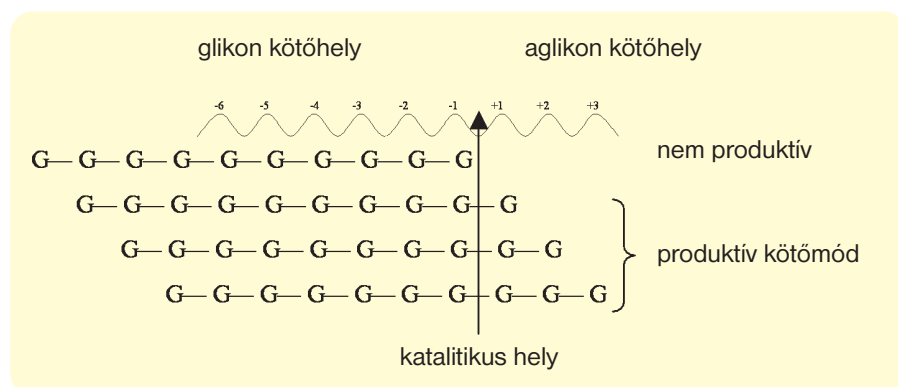
Egy oligomer szubsztrát többféle kölcsönhatást létesíthet ezen alhelyekkel (1. ábra). Ha a szubsztrát úgy kötődik az enzimhez, hogy annak a hidrolízisre érzékeny kötése nem fedi át a katalitikus aminosavak helyét, ún. *nem produktív komplexek* képződnek. Ha az oligomer szubsztrát bekötődésekor a hidrolizálandó kötés átéri a katalitikus helyet, ún. *produktív komplexek* jönnek létre; következőképpen hasad a kötés és felszabadul a termék.

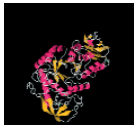
Egyes amilázok alhelyeinek szerveződése és funkciója kísérletileg meghatározható oligoszacharid sorozatok *bontási képeinek* (action pattern) analízisével. Az α -amilázok ebből a szempontból kevésbé ismertek, ami elsősorban a megfelelő oligomer szubsztrátok hiányával, valamint a termékek analízisének bonyolultságával magyarázható. Azt az eljárást, amely kvantitatíve írja le az alhely-modellt, *alhely-térképezésnek* (subsite mapping) nevezik az irodalomban. Az alhely-térképezéshez csak a produktív kötőmódok jönnek számításba. Az endo enzimek több produktív kötőmódot létesítenek, ami komplex termeloszlást eredményez. Az egyes termékek képződésének relatív sebességét *kötéshasítási gyakoriságnak* (bond cleavage frequency = BCF) nevezik, ami információt ad az alhelyek kötési energiáiról. Egy homológ oligomer szubsztrátsorozat esetében az egyes kötések hasításának gyakoriságát meghatározva kiszámolhatók a látszólagos kötési energiák az enzim kötő régiójában minden egyes alhelyre, kivéve azt a két alhelyet, amelyek a katalitikus hely szomszédságában helyezkednek el.

Az *alhely-térkép* elkészítésekor a látszólagos kötési energia értékeket hozzárendeljük az egyes alhelyekhez. A negatív energiaértékek az alhely és a szubsztrát monomer egysége közötti kedvező kölcsönhatásra, míg a pozitív energiaértékek kedvezőtlen kölcsönhatásra utalnak. Egy alhely-térkép tehát információt ad az alhelyek számáról, a katalitikus hely pozíciójáról és megmutatja a látszólagos kötési energiát az alhely és a szubsztrát monomer egysége között.

Az alhely-térképek elkészítése során nagy tisztaságú, vízben jól oldódó, megfelelő lánchosszúságú kromogén szubsztrát-

1. ábra. α -Amiláz enzimek aktív centrumának sematikus ábrázolása (G: glükózegység, –: glikozidos kötés)





tokat használtunk, hogy biztosítsuk a termékek analízisének és mennyiségének pontos meghatározását. Az alkalmazott malto-oligoszacharidokhoz (tagszám DP 1–12) β -glikozidos kötést kapcsolódó 2-klór-4-nitrofenol (CNP) aglikon α -amilázokkal nem hasítható le, így a redukáló végről felszabaduló hidrolízis termékek mindig tartalmaznak kromofor csoportot, és így könnyen detektálhatók.

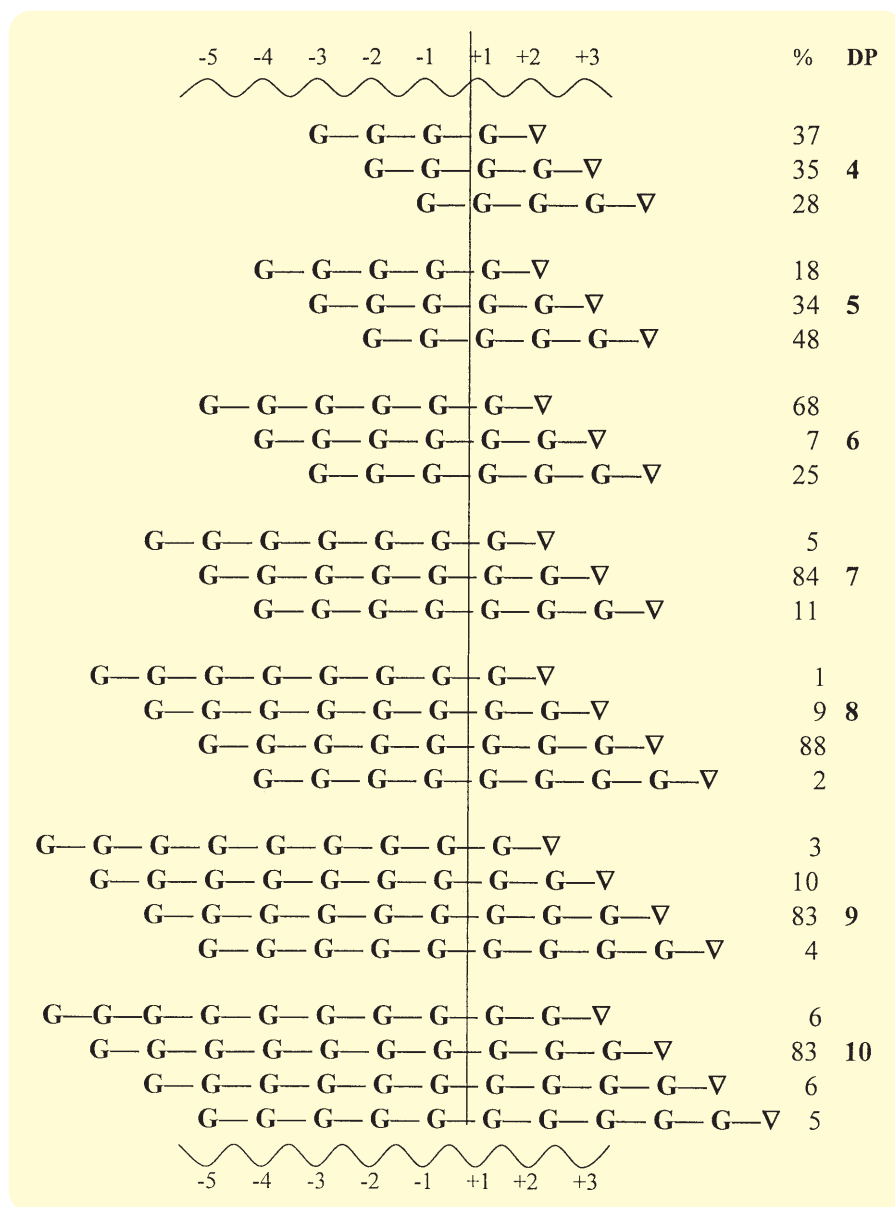


2. ábra. A *Bacillus licheniformis* α -amiláz szalagmodellje [6]

(α -hélixek: ■; β -redők: ■; szerkezetstabilizáló fémionok – Ca^{2+} : ●; Na^+ : ●; 1BLI PDB adatbázis)

Az alhely-térkép számításához számítógépes programot fejlesztettünk ki. A program Windows környezetben működik, és a kísérletileg meghatározott kötésasítási gyakoriságot használja az energiaértékek számításához. A program neve SUMA (Sub-site Mapping of α -Amylases) és oktatási, kutatási célra szabadon hozzáférhető [3]. Számításainkhoz a Thoma elméletén alapuló összefüggéseket [4] kiegészítettük egy iterációs módszerrel, melynek segítségével a mért és a kötés energiák alapján visszszámolt kötésasítási frekvenciák a legjobb egyezést adták. Modell enzimként a *Bacillus licheniformis* hőstabil α -amilázát (BLA) választottuk, és példáján szeretnénk bemutatni az alhely-térképezés folyamatát.

A BLA egyike az iparban legelterjedtebben alkalmazott keményítőbontó enzimeknek. Bár a baktérium maga mezofil, egy rendkívül hőstabil α -amiláz is termel. A keményítő ipari méretű hidrolíziséhez a hőstabil enzimek használata kulcsfontosságú, mivel ez a poliszacharid csak 100 °C körüli hőmérsékleten oldódik. A BLA-t felhasználja az alkohol-, cukor- és söripar [5]



3. ábra. Produktív komplexek és hasítási frekvenciák a CNP-glikozidok BLA katalizálta hidrolízisében (G: glükóz egység, V: 2-klór-4-nitrofenil csoport, —: glikozidos kötés)

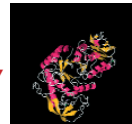
éppúgy, mint a textilipar, a sütőipar, gyógyszeripar, valamint alkalmazzák mosószerek előállításához és a szennyvízkezelésben is.

Az enzim kristályszerkezete ismert, 1bli kóddal megtalálható a PDB adatbázisban [6]. A három doménből felépülő monomer fehérje központi szerkezeti egysége (β/α)₈ hordó szerkezetű, melyet a termostabilitásért is felelős Ca-kötőhelyek stabilizálnak (2. ábra). Ebben a szerkezetben a β -redők és az α -hélixek váltakoznak a polipeptid láncban, így a 8 párhuzamos β -redő belső hengert képez, amit 8 hélix vesz körül. Az alternáló hélixeket és β -redőket hurkok kötik össze, és a redők és a hurkok aminosavai építik fel a szubsztrátkötő- és az aktív helyet. A hurkok hossza és aminosavsorrendje felelős az enzimek specifitásáért és sajátosságaiért. A vizsgálatok szerint

az enzim hőstabilitásában fontos szerepet játszanak a szerkezetben található Ca^{2+} - és Na^+ -ionok.

Mivel az alhelyek számáról és természetéről nem voltak adatok, HPLC módszerrel tanulmányoztuk a BLA bontási képét CNP-glikozidokon (DP 4–10), és a program segítségével számítottuk az alhelyek energiáit.

A 3. ábrán látható bontási kép szerint a BLA különös kettős termékspecifitást mutat. Rövidebb szubsztrátok (DP 6–8) esetében a nem redukáló vég felőli maltopen-taáz (G_5) felszabadítása a kedvezményezett, míg a hosszabb szubsztrátok (DP 8–10) hidrolízise a trimer glikozid (G_3 -CNP) domináns felszabadításához vezet. Eredményeinkből arra következtettünk, hogy a BLA szubsztrátkötőhelye legalább nyolc,

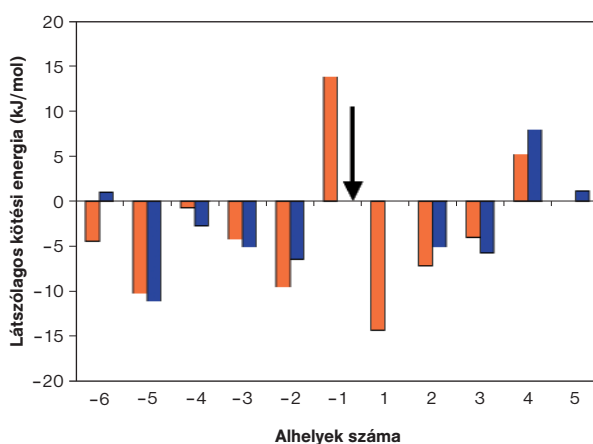


öt glikon- (-5, -4, -3, -2, -1) és három aglikon- (+1, +2, +3) alhellyel rendelkezik.

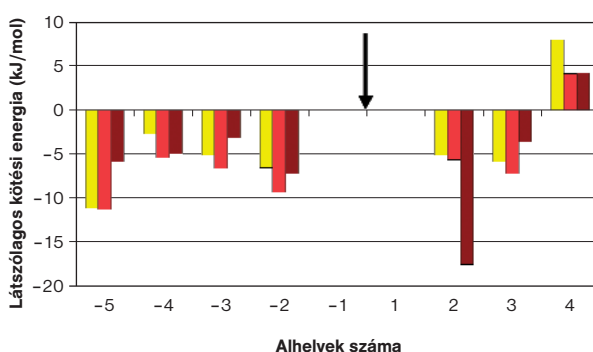
A BLA a pentamer, sőt a tetramer szubsztátot is hidrolizálja, bár a reakció sebessége lényegesen kisebb. A G5-CNP fő hidrolízis-terméke G3-CNP, de G2-CNP és G1-CNP is jelentős mennyiségben keletkezik. Látható, hogy ha a szubsztát hosszúsága lehetővé teszi mind a 8 kötőhely betöltését, akkor a redukáló vég felőli trimer hasítása a legvalószínűbb és a kötés-hasítás gyakorisága is állandó (83%). Nyolc egységnél rövidebb szubsztátok bontásakor a fő hidrolízis-termék a nemredukáló vég felől a maltopentaóz, kivéve a G5-CNP szubsztátot, ami a kromofor β -glikozidos kötése miatt nem képezhet olyan produktív komplexet, amelyben mind az 5 glikon kötőhely be van töltve, és a G4-CNP szubsztát sem tudja betölteni mind az öt alhelyet.

A mért kötés-hasítási frekvenciákból a SUMA programmal számítottuk az alhelyek energiaértékeit és összevetettük a *Bacillus amyloliquefaciens* amiláz (BAA) korábban közölt alhely-térképével [4]. Az alhely-térképeket a 4. ábra mutatja, amelyen jól látható a két enzim szubsztát-kötőhelyének nagyfokú hasonlósága. A számított energiák igazolják feltételezésünket, miszerint a BLA 8 alhelyből álló kötőhellyel rendelkezik. A BLA és BAA közeli rokonságát mutatja a kötés energiák hasonlósága. A legszembevetőbb a (+4) alhely esetén mért pozitív kötés energiája, ami a glükóz egység és az alhely kedvezőtlen kölcsönhatását mutatja. Ezt az alhelyet *gát alhelynek* (barrier subsite) nevezik. Ez az energiagát az oka, hogy a kötőhelynél hosszabb (BLA: DP > 8 és BAA: DP > 9) szubsztátok esetén a fő termék G3 a redukáló vég felől mindkét enzim esetében. A (-4) alhely energiája mindkét esetben kisebb, mint a többi alhelyé. A BLA maltopentaóz-, a BAA pedig maltohexaóz-termelő enzim, mivel a keményítő hidrolízisekor fő terméként ezek az oligoszacharidok keletkeznek. A glikon kötőhely ezzel összhangban 5 alhelyből áll a BLA és 6 alhelyből a BAA esetében.

Az egyes alhelyek látszólagos kötés energiáértékei nyolc alhely kedvező affinitását mutatják a BLA-ban, és kilenc alhelyet jeleznek a BAA esetében. A (-6) alhely energiája elhanyagolhatóan alacsony



4. ábra. A szubsztát-kötőhelyek affinitása a BLA: ■ és BAA: ■ enzimekben [7] (katalitikus hely: ↓)



5. ábra. A BLA alhely-térképei különböző hőmérsékleteken [8] (50 °C: ■; 80 °C: ■; 100 °C: ■)

a BLA-ban, míg a BAA-ban szignifikáns kötőhely, jól mérhető kötés energiával. A (+4) alhely (barrier subsite) igen kedvezőtlen kölcsönhatása kizárja újabb alhelyek jelenlétét mindkét enzimben. Ennek megfelelően a BLA enzim aktív centruma 5+3+1 modellel, a BAA enzimé 6+3+1 modellel írható le.

A *Bacillus licheniformis* mezofil mikroorganizmus, de hőstabil amilázt termel, amelyet az iparban 95 °C hőmérsékleten használnak a keményítő hidrolízisére. Korábbi mérések szerint a hőmérséklet befolyásolja a keményítő hidrolizátum összetételét. A jelenség tanulmányozására és a hőmérséklet hatásának kvantitatív leírására bontási kép vizsgálatokat és alhelytérkép számítását végeztünk három különböző hőmérsékleten. Az eredmények szerint az 50 °C és 80 °C hőmérsékleten meghatározott energiaértékek közötti eltérés arra utal, hogy 80 °C hőmérsékleten megnő a szubsztát monomer egységei és az alhelyek közötti kölcsönhatás. Ezzel ellentétben 100 °C alkalmazása jelentősen lecsökkenti a (-5) és (+3) alhelyek, valamint a (+4) gát alhely energiáját, ugyanakkor megnöveli a (+2) alhely affinitását (5. ábra). Azt

is megállapítottuk, hogy még 100 °C hőmérséklet sem okozza a szubsztát-kötőhely szerkezetének összeomlását, a leírt 5+3+1 szerkezet megmarad, és a fehérjében első sorban az aglikon kötőhelyet érintő konformációs változás történhet.

Összefoglalva a módszer lényegét:

1. α -Amilázok alhely-térképének készítéséhez az enzim kötőrégióját átfedő oligomer szubsztátsorozatot állítottunk elő.

2. Az egyes szubsztátokon kromatográfias módszerrel meghatároztuk a hidrolízis termékarányait.

3. A termékarányokból készítettük el a bontási képeket, ami kvalitatív képet ad az enzim kötőhely-szerkezetéről.

4. A kidolgozott SUMA programot alkalmaztuk a kötés-hasítási értékek kötés energiákká történő átszámítására, ami megmutatja a szubsztát monomer egységei és az enzim alhelyei közötti affinitást.

Az alhely-térképezés alkalmazási lehetőségei:

- A módszer alkalmas a különböző eredetű, bakteriális, növényi, emlős α -amilázok aktív centrumának leírására.

- Lehetőséget ad izoenzim szubsztát-kötőhelyén található finom szerkezeti különbségek felismerésére és összevetésére.

- Tanulmányozhatók az aktív hely aminosavai módosításának következményei az enzim alhelyei és a szubsztát monomer egységei között fellépő energiákban.

- Kimutathatók a mutációk következtében bekövetkező alhely-szerkezeti változások (kötőhely-rövidítés, -hosszabbodás, alhelyek megszűnése, gát alhelyek energia-változása).

IRODALOM

- [1] A. M. Brzozowski, D. M. Lawson, J. P. Turkenburg, H. Bisgaard-Frantzen, A. Svendsen, V. Torben, T. V. Borcherth, Z. Dauter, K. S. Wilson, J. Gideon, G. J. Davis, Biochemistry, (2000) 39, 9099–9107.
- [2] G. J. Davies, K. S. Wilson, B. Henrissat, Biochem. J. (1997) 321, 557–559.
- [3] G. Gyémánt, G. Hovánszki, L. Kandra, Eur. J. Biochem. (2002) 269, 5157–5162.
- [4] J. D. Allen, J. A. Thoma, Biochem. J. (1976) 159, 105–132.
- [5] H. Guzman-Maldonado, O. Paredes-Lopez, Crit. Rev. Food. Sci. Nutr. (1995) 35, 373–403.
- [6] M. Machius, N. Declerck, R. Huber, G. Wiegand, Structure (1998) 6, 281–292.
- [7] L. Kandra, G. Gyémánt, J. Remenyik, G. Hovánszki, A. Lipták, FEBS Lett. (2002) 518, 79–82.
- [8] L. Kandra, J. Remenyik, G. Gyémánt, A. Lipták, Acta Biol. Hung. (2006) 57, 367–375.



BRUCKNER-TERMI ELŐADÁSOK

Bátori Sándor

■ Chinoïn Zrt., Felfedező kutatás | sandor.batori@sanofi-aventis.com

Trendek és lehetőségek a gyógyszerkutatásban

A 21. század elejére a világ gyógyszeripara jelentős kihívások elé került, ami nagy bizonyossággal jelentős változásokhoz vezet az elkövetkező időszakban.

Hogy áll a gyógyszeripar?

Hatékonyaság: A PhRMA adatai szerint [1,2] az Amerikai Egyesült Államokban tagjaiknak a gyógyszerkutatásra fordított költségei az 1996–2006 közötti 10 évben igen jelentősen, ~15 Mrd dollárról 43 Mrd dollárra nőttek. Ugyanezen időszak alatt a szóban forgó vállalatok FDA által elfogadott új gyógyszereinek a száma 56-ról 22-re csökkent. Ez a fajlagos kutatási költségek mintegy 9-szeres növekedését jelenti. További kihívás az iparág számára az ún. *szabadalmi szakadék* [3]: a szabadalmi védettség lejárta következtében az innovatív gyógyszeripar bevételekiesése éves átlagban ~17 Mrd dollár körül van. A 2011-es év e szempontból rendkívüli év, ugyanis ebben az évben egyszerre több, igen nagy forgalmú gyógyszer védettsége jár le, ami a vezető gyógyszergyártóknak nehezen pótolható, mintegy 43 Mrd dolláros bevételekiesést okoz. A bevételekiesés fő oka a *generikus szakadék* [4]: a szabadalmi védettség lejárta után a generikus gyártók is elkezdhetik gyártani az adott termékkel ekvivalens gyógyszerüket. Mivel a generikus gyártóknak egy ilyen termék piacra hozatala az eredeti készítményhez viszonyítva csak töredék befektetést jelent, az ár jelentősen az originátoré alatt marad. Így az innovatív gyártó piaci részesedése a szabadalom lejárta után már akár néhány hónappal is az eredeti töredékére esik le. A nagy innovatív gyártók egyeduralmát erősen veszélyeztetik a kis(ebb) kutatóegységek (biotech vállalatok, akadémiai, egyetemi kutatóhelyek). A *kicsik támadása* [5] azt jelenti, hogy míg a 80-as évekig a nagy gyógyszeripar vállalatok adták a felfedezett gyógyszerek 80%-át és az egyéb kis kutató-

tóegységek a 20%-ot, ez az arány 2006-ra éppen az ellenkezőjére fordult.

Válaszok a kihívásra

A nagy innovatív gyógyszergyártók egyik válasza most is a szokásos volt: *tőkekoncentráció és racionalizálás*. A 2009-ben bekövetkezett vállalati egyesülések/felvásárlások nagyságrendje a korábbi legnagyobb, 2000. évvel volt azonos nagyságrendű. Csupán a legnagyobb hármat megemlítve:

Merck & Co.–Schering-Plough	21 000 Mrd \$
Pfizer–Wyeth	67 286 Mrd \$
Roche–Genentech	46 800 Mrd \$

Következmények:

- portfóliótisztítás, racionalálás,
- dolgozók elbocsátása,
- vitatható hatékonyságnövelés.

A közelmúlt évek tapasztalata azt mutatja, hogy – különösen a kis molekulatömegű gyógyszerjelöltek esetén – igen jelentős lemorzsolódás következett be a legdrágább – klinikai – kutatási fázisban is. A *lemorzsolódás csökkentését* a vállalatok a klinika előtti fázisban elvégzett több és prediktívebb vizsgálat elvégzésével igyekeznek elérni.

Jelentős változásban van a kutatási modell: korábban a lineáris fejlesztési modell alapján minden résztvevő elsőrendű érdekeltje az volt, hogy a következő fázisba „átnyomja” az adott molekulát. Az új, *innovatív modell* szerint a fejlesztés minden résztvevője egymással közelebbi kapcsolatban hatékonyabb és gyorsabb eredményt tud elérni.

Alapvető célok

A gyógyszerkutatás számára a legfontosabb törekvések:

- Új hatóanyagok keresése gyógyszerrel nem rendelkező területekre: kiemelkedő előnyök, biztonságos fejleszthetőség

- A célpont gyógyszerrel támadható (druggable) legyen

- a mechanizmus támadható (pl. nem protein-protein interakció)
- kémiaiilag találunk rá kellően szelektív és hatásos molekulát
- megvannak a biológiai eszközök a vizsgálatra (rágcsálókban is ismert célpont!)
- nem várható mechanizmusalapú toxicitási probléma

- Valószínű regisztráció, illetve a külső és belső források előnyös felhasználása

Mind a hatóságok, mind a betegek részéről felmerülnek általános elvárások. A legfontosabb a *gyógyítás hatásosságának növelése*. Ennek eszközei:

- megelőzés,
- megfelelő terápia,
- személyre szabott gyógyítás.

További kiemelt feladat a *gyógyszerek biztonságosságának növelése*, az ehhez vezető utak:

- prediktív állatmodellek,
- célzott gyógyszerbevitel.

A gyógyszerkutatási innovációt elősegítő eszközök széles körűek. Ezek közül megemlítenédők:

Translational research: a betegség jobb/ alaposabb megfigyelése; biomarkerek keresése/felismerése; új targetek keresése/felismerése; gyors és korai „konceptbizonnyítás”.

Személyre szabott gyógyítás: genetikai különbségek (rizikófaktorok) felismerése/ kimutatása; a betegek igényeinek jobb kielégítése; célcsoportos fejlesztés; céltudatosabb targetválasztás.

A transzportfolyamatok javítása – újszerű megközelítések: probiotikumok; biopolimerek (szénannoccsövek, fullerének, dendrimerek, liposzómák, ciklodextrinek, alginát, chitozán stb.) – formuláció; transzportfolyamatok kihasználása (prodrugok); célzott gyógyszerbevitel („targeted drug delivery”): CPP (felszívódó peptidek), ka-veolák stb.



Új típusú molekulák – nukleinsavterápia: miRNA, siRNA, shRNA stb.; biomolekulák – antitestek; áthidalt peptidek, β -foldamerek.

További sokat ígérő lehetőségek: új mérési módszerek, új klinikai módszerek kifejlesztése; őssejt-terápia; imaging technika kiterjesztése; új kémiai módszerek („flow chemistry”, „dinamikus kombinatorikus kémia” stb.) alkalmazása

A gyógyszerbiztonság és a személyre szabott gyógyítás területén szükséges a legnagyobb előrelépés. Jelentősen nem javult ugyanis az a korábbi megfigyelés, hogy a gyógyszerek a mellékhatásaik révén komoly kockázatot jelentenek. Egy felmérés szerint [6] 1994-ben az Amerikai Egyesült Államokban 2 millió beteg került kórházba gyógyszer mellékhatások miatt, ebből 100 000 meg is halt. A gyógyszert szedők 6,7%-ánál alakul ki súlyos mellékhatás, ez az 5. vezető halálok az USA-ban. 1961 és 1992 között 131 korábban engedélyezett gyógyszert kellett visszavonni súlyos mellékhatások miatt. A gyógyszerjelöltek 80%-a lemorzsolódik a klinikai kipróbálások során (főként mellékhatások

vagy nem elégséges hatás miatt). Alapvető fontosságú tehát, hogy a gyógyszert személyre szabottan alkalmazzuk. A hatás szempontjából annak adjuk, akin működni fog a gyógyszer (a megfelelő betegcsoport kiválasztása): a farmakogenomika – biomarkerek kiemelt szerephez jutnak! A toxicitás kivédése miatt nem szabad gyógyszert adni annak, akiben súlyos mellékhatást okozna, valamint a terápia megvalósításánál figyelembe kell venni a páciens korát, nemét, súlyát/magasságát, táplálkozási szokásait, egyéb betegségeit és szedett gyógyszereit, vese- és májfunkcióját, genetikai tényezőit (akár 80% variabilitás!), a környezeti hatásokat. Napjainkban még jóval 1000 dollár fölött van egy teljes humángenom-szekvenálás. Az ár azonban valószínűleg gyorsan csökkenni fog, és 2014 körül akár 100 dollárig eshet [7].

A klinikai vizsgálatok alatt bekövetkező lemorzsolódások csökkentését prediktívabb állatmodellek kialakításával lehet elérni. Ezt szolgálják a KO/kondicionált KO/Kin állatok, a humanizált egerek. Ez utóbbiakat úgy lehet kialakítani, hogy sugárkezelt újszülött egerekbe humán pluri-

potens mieloid őssejteket ültetünk be. Így módon humán immunrendszer fejlődik ki az egérben, nincs kilökődés, és a gyulladásos ingerre humán immunválasz születik, ezáltal a gyógyszermolekulák hatása direkt vizsgálható. Az új, mechanizmus-alapú, humán betegségeket jobban követő állatmodellek felismerése és hasznosítása jelentősen javítja a klinikai sikerarányt.

Összefoglalásként elmondható, hogy mindazok az erőfeszítések és új megközelítések, melyek egy részét az előadás egyeztetett bemutatni, már a közeljövőben hatékonyabb, biztonságosabb és új típusú gyógyszereket eredményeznek.

IRODALOM

- [1] J. B. Gupta, PharmaFocusAsia, http://www.pharmafocusasia.com/strategy/drug_discovery_india_force_to_reckon.htm
- [2] D. S. Rippy, Thesis: Assessing Decision Inputs in Drug Development between Small, Early Stage Companies and Big Pharma: Is There a Difference? (2007)
- [3] Alan Sheppard: IMS Health Generic Medicines: Essential Contributors to the Long-Term Health of Society
- [4] F. R. Curtiss, JMCP (2008) 14, 318.
- [5] B. Munos, Nat. Rev. Drug Disc. (2009) 8, 959.
- [6] J. Lazarou, B. H. Pomeranz, P. N. Corey, JAMA (1998) 279, 1200.
- [7] S. Turner, Pacific Biosciences, DDD (2010) 13, 14.

Tóth Gábor

■ Szegedi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Orvosi Vegytani Intézet

Glikopeptidek szintézisének lehetőségei

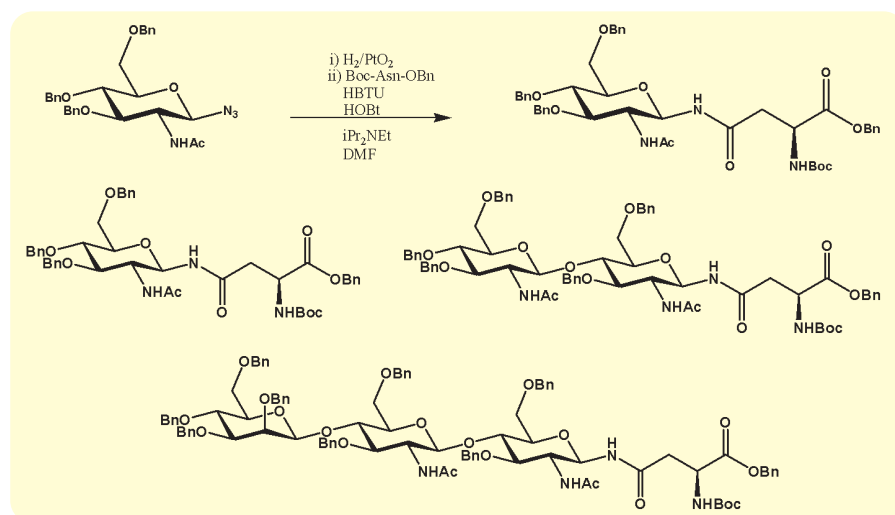
A glikozilezett peptidek előállítása a mai napig nagy kihívás a peptidkémia-ban. Ezt a szénhidrát-rész előállítási problémái és az összekapcsolás nehézségei okozzák. Két fő stratégia ismeretes a glikopep-

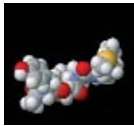
tidek előállítására: a) a védett peptid poszt-szintetikus glikozilezése vagy b) glikozilezett, védett aminosav beépítése a peptidbe. A glikozilezés az *O*-, illetve a *N*-atomon is lejátszódhat. Az *N*-glikozidok szintézi-

sére a Tc5b minifehérjét és fragmenseit (Asn-Leu-Tyr-Ile-Gln-Trp-Leu-Lys-Asn*-Gly-Gly-Pro-Ser-Ser-Gly-Arg-Pro-Pro-Ser és Leu-Lys-Asn*-Gly-Gly-Pro), az *O*-glikozilezett peptidek szintézisére modellként az aggrecan fehérje két fragmensét választottuk. Az aggrecan a porc-alapállomány egyik fő makromolekuláris komponense, mely a reumatoid artritisz egyik lehetséges autoantigénje. A kiválasztott szekvenciák (Gly-Val-Glu-Asp-Ile-Ser*-Gly-Leu-Pro-Ser-Gly és Glu-Val-Leu-Glu-Thr*-Ala-Ala-Pro-Gly-Val-Glu-Asp) a molekula legerősebben glikozilezett régiójából származó, repetitív szekvenciák.

Az aszparagininon glikozilezett peptidek szintézisére modellként kiválasztott peptidet először poszt-szintetikus úton kívántuk előállítani. Ennek során szintetizáltuk a védett Fmoc-Leu-Lys(Fmoc)-Asp-Gly-Gly-Pro-NH₂ peptidamidot. Az aszparaginsav béta-karboxil-csoportjának aktiválása után megkíséreltük a kapcsolást a peptid és három különböző aminocukor között, a szin-

1. ábra. Védett glikozil-aszparaginin-származékok





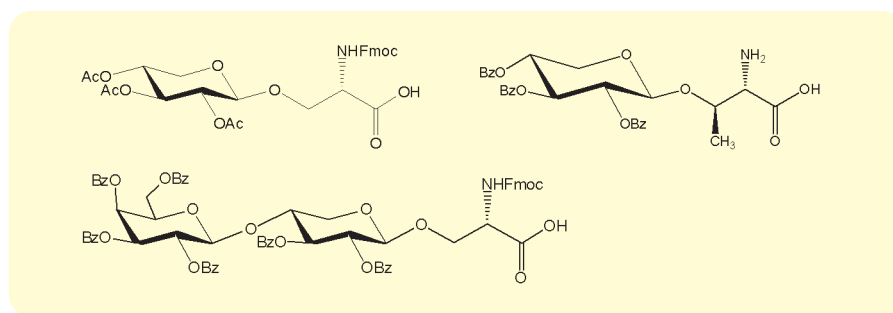
tézis során azonban jelentős mértékű mellékreakció játszódott le. Párhuzamosan, építőköként előállítottuk az alábbi, teljesen *O*-benzilezett glikozil-azidokat: GlcNAc (β 1-N₃), GlcNAc(β 1-4)GlcNAc(β 1-N₃), Man (β 1-4)GlcNAc(β 1-4)GlcNAc(β 1-N₃). Az *in situ* kapcsolási reakció a glikozil-aminok, valamint a szelektíven védett, aktivált aszparaginsav között az **1. ábrán** bemutatott származékokat eredményezte.

A glikopeptidok szintézisére Boc/Bn stratégiát alkalmaztunk. A glikopeptidok gyanútól való hasítása 10% HBr/ecetsav, 90% TFA és 2% 1,4-ditio-DL-treitol összetételű oldattal történt. A peptidszintézisek során a következő glikopeptideket állítottuk elő: H-Leu-Lys-GlcNAc(β 1-N)Asn-Gly-Gly-Pro-OH, H-Leu-Lys-GlcNAc(β 1-4)GlcNAc(β 1-N)Asn-Gly-Gly-Pro-OH, H-Leu-Lys-Man(β 1-4)GlcNAc(β 1-4)GlcNAc(β 1-N)Asn-Gly-Gly-Pro-OH.

A GlcNAc(β 1-N)Asn tartalmú glikopeptid szintézisének jó termeléssel kaptunk a kívánt terméket. A GlcNAc(β 1-4)GlcNAc(β 1-N)Asn tartalmú glikopeptid védőcsoport-eltávolítása során a kívánt diszacharid-hexapeptid-származék mellett egy monoszacharid-egység lehasadása is megfigyelhető volt. Az *O*-glikozidkötés hasadásával keletkező melléktermék mennyisége összemérhető volt a kívánt termékével. Ezért megpróbáltunk egy új lehetőséggel a glikozil-aminosav beépítésére. A peptid első három aminosavát Fmoc-kémia felhasználásával Rink amid polimerre kötöttük, majd az **1. ábrán** szereplő védett glikozil-aszparagin-származékok katalitikus hidrogénezése után kapott Boc-védett származékokat kapcsoltuk. A Boc-védőcsoportot Frank, Schutkowski és mások módszerével, ón-tetrakloriddal távolítottuk el, amely a linker-prolin kötést érintetlenül hagyta. Ezután Fmoc-kémiával fejeztük be a peptidet. A termék hozama jelentős mértékű javulást mutatott az előző módszerhez képest.

Az *O*-glikozilezett peptidok előállítására Fmoc-védett xilopiranozil-szerint, Fmoc-védett galaktopiranozil-xilopiranozil-szerint és Fmoc-védett xilopiranozil-treonint használtunk, amelyek hidroxiljait vagy acetyl-, vagy benzoilcsoporttal védtük (**2. ábra**).

Ezek a peptidok három olyan aminosavat tartalmaznak, ahol az oldal funkciók csoport védelme elengedhetetlen (Ser, Asp, Glu). Ezek a szokványos védőcsoportokkal nem megoldhatók. A Ser védelmére benzil- vagy acetilcsoportokat használtunk, illetve nem védtük, míg az aminodikarbonsavak ω -karboxiljának védelmére allil-, illetve 4-



2. ábra. Védőcsoportok elhelyezése

{*N*-[1-(4,4-dimetil-2,6-dioxociklohexilidén)-3-metilbutil]amino}benzil-észtert (ODmab) használtunk. A szilárd fázisú szintézis után a peptidet kíméletes, enyhe savas kezeléssel távolítottuk el a 2-klórritil hordozóról. Azt találtuk, hogy:

1. ODmab: legcélszerűbben szilárd fázison 2% hidrazin-hidrát/DMF eleggyel 15 perc alatt eltávolítható. Ilyen körülmények között a benzoilcsoport stabil, az acetilcsoport részlegesen hasad.

2. Az acetil-védőcsoportok teljes eltávolítására 1,5 órás 5% hidrazin-hidrát/metanolos kezelés volt szükséges.

3. A szerin hidroxilcsoportjának szabadon hagyása nem vezetett megfelelő termékekhez.

4. A szerin hidroxilcsoportját legcélszerűbben benziléterként tudtuk védeni. Ennek eltávolítása azonban nem bizonyult problémamentesnek, H-Cube készülékkel palládiumszén katalizátor használatával azonban reprodukálhatóan sikeres volt.

5. Az allil-észter hasítása tetrakis-(trifenilfoszfin)-palládium(0) katalizátorral diklórmétánban Fmoc-Asp(OAll) és Fmoc-Glu(OAll) aminosavakon sikeres volt, de a peptidok oldására használt poláros oldószerben nem. A fent említett aminosavakon [CpRu(π -C₃H₅)(2-kinolinkarboxilát)] PF₆ katalizátorral sikeres próbareakciót végeztünk metanolban.

6. A benzoil-védőcsoport eltávolítására vonatkozó redukciós kísérleteink nem voltak sikeresek, a kálium-cianid a glikozidot is hasította, 20% hidrazin-hidrátos kezelés viszont jó hozammal a kívánt terméket eredményezte.

7. Az acetil- és az allil-védőcsoport enzimatis úton is eltávolítható, de idáig preparatív is értékesíthető körülményeket nem találtunk.

Összefoglalás

N-glikopeptidok

A glikozilezett aszparaginsavszármazékok katalitikus hidrogénezés után megfelelő

építőkövek a szilárd fázisú peptidszintézis számára.

A szénhidrát-peptid, illetve szénhidrát-aminosav konjugátumok poszt-szintetikus glikozilezésére megfelelő reakciókörülményeket dolgoztunk ki. Az ¹H- és ¹³C-NMR-spektrumok azt igazolták, hogy az aminosav anomerizációja elkerülhető volt az alkalmazott reakciókörülmények között.

Az ón-tetraklorid felhasználásával végzett Boc-védőcsoport-eltávolítás jó eredményre vezetett, de az alkalmazható hordozók száma korlátozott.

O-glikopeptidok

Az ODmab-észterek jól használhatók *O*-glikopeptidok szintézisére, szilárd fázison hidrazinolízissel problémamentesen hasíthatók.

A glikozilezni nem kívánt hidroxiaminok legcélszerűbben benziléterként védhetők, H-Cube készülékkel palládiumszén katalizátorral ez a védőcsoport eltávolítható.

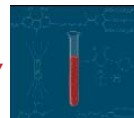
A benzoil-védőcsoport az ODmab-hasítás során stabil, eltávolítása 20% hidrazin-hidrátos kezeléssel történhet.

A projekt pénzügyi támogatása az OTKA 71753 pályázatnak köszönhető.

Az Elemek Múzeuma magángyűjteményembe, illetve annak műszaki könyvtárába továbbra is szívesen átveszek leselejtezett, kidobásra ítélt, kémiával, vegyiparral, gyógyszerészettel kapcsolatos eszközöket, műszereket, könyveket, jegyzeteket stb. Bővebb információ a folyamatosan bővülő www.elemekmuzeuma.mlap.hu weboldról szerezhető.



Váray Károly
kutatótanár



Kovács László

■ Dunai Finomító, Bázisolaj és Paraffingyártó Üzemcsoport, Oldószeres Paraffinmentesítő Üzem | laskovacs@mol.hu

Az „élő” tömítés (LL) hatása az illékony szerves vegyületek emissziójára a Dunai Finomítóban

Miért fontos a környezetvédelem?

Mert van – sajnos – ózonlyuk, üvegházhatás, globális felmelegedés, savas eső, elszívatosodás, naponta érezhetjük a nagyvárosok szmogos levegőjét; szerencsés esetben viszont találkozhatunk szelektív hulladékgyűjtő konténerekkel, túl az uniós csatlakozáson pedig egyre többet hallhatunk a fenntartható fejlődésről, az integrált szennyezésmegelőzésről (IPPC), a szén-dioxid-kereskedelemtől, az elérhető legjobb technikától (BAT) egészen a nemzeti éghajlat-változási stratégiáig.

Az európai kőolaj-finomító ipar

A kőolaj- és gázfinomító ipar fontos és stratégiai iparág. Az EU energiaigényének 42%-át és a közlekedési motorhajtóanyagok 95%-át olajfinomítók biztosítják. Az EU-ban, Svájcban és Norvégiában kb. 100 kőolaj-finomító működik és ezek összesen kb. 700 millió tonna kőolajat dolgoznak fel évente.

Ennek megfelelően az európai finomítók környezeti hatása sem elhanyagolható; az emissziócsökkentési intézkedéseket a költségek és az elérhető környezeti haszon figyelembevételével kell megtervezni.

Finomítói eljárások és az ezekhez kapcsolódó legfontosabb környezeti kérdések

A finomítói berendezések jellegzetesen nagyméretűek és teljesen integráltak. A finomítók olyan ipartelepek, amelyek hatalmas nyersanyag- és termékmennyiségeket kezelnek, valamint intenzív energia- és vízfelhasználók. Tárolási és finomítási

eljárásaikban a finomítók légszennyező, vízszennyező és talajszennyező emissziókat termelnek, ezért a környezeti menedzsment a finomítók számára fő tevékenységgé vált. A finomítói kibocsátások típusai és mennyiségei általában jól ismertek. A szén, a nitrogén és a kén oxidjai, a részecskék és az illékony szerves szénvegyületek a leggyakoribb légszennyező anyagok. A vizet technológiai vízként és hűtővízként is intenzíven használja a kőolaj-finomító. Emiatt a víz kőolajtermékekkel szennyeződik. A fő vízszennyező komponensek a szénhidrogének, a szulfidok, az ammónia és néhány fém. Ahhoz képest, hogy milyen hatalmas nyersanyagmennyiségeket dolgoznak fel, a finomítók általában nem termelnek jelentős hulladékot. Ma a finomítókban keletkező hulladékok főbb típusai az iszapok, a nem finomító-specifikus (kommunális jellegű vagy építési) hulladékok és a kimerült, elhasznált vegyszerek (savak, aminok, katalizátorok). Fő szennyezőforrásnak a légszennyező anyagok emisszióját tekinthetjük, amelyet a kőolaj-finomítók – és jóval kisebb mértékben a földgázfeldolgozó üzemek – bocsátanak ki, akár a kibocsátott tonnák mennyiségét, akár a kifejlesztett BAT-ok számát tekintjük.

A kőolaj-finomítók minden egymillió tonna feldolgozott kőolajra vonatkoztatva (az európai finomítók nagysága 0,5-től több mint 20 millió tonna/év) 20 000–820 000 tonna szén-dioxidot, 60–700 tonna nitrogén-oxidot, 10–3000 tonna részecskét, 30–6000 tonna kén-oxidot és 50–6000 tonna illékony szerves vegyületet bocsátanak ki.

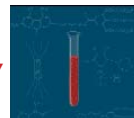
Továbbá minden 1 millió tonna feldolgozott kőolajra vonatkoztatva 0,1–0,5 millió tonna szennyvíz és 10–2000 tonna szilárd hulladék keletkezik.

Az emissziókban mutatkozó nagy különbségek részben magyarázhatók azzal, hogy a finomítók különböző típusúak és különböző mértékben integráltak. Figyelembe véve azt az előrehaladást, amit a kőolaj-finomítók a légszennyező kénemissziók csökkentésében értek el, megkezdődött a figyelem eltolódása a VOC-k (illékony szerves vegyületek), a részecskék és az NO_x felé. A finomítói szennyvíztisztító eljárások érett technológiák, és a hangsúly a szennyvízmennyiség csökkentésére és képződésének megakadályozására helyeződik át. A vízfelhasználás csökkentése és/vagy a szennyezők vízbeli feldúsulása azonban nem befolyásolhatja a szennyezők végző kibocsátásának csökkentését.

IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control)

Az Európa Tanács integrált szennyezésmegelőzésről és -csökkentésről (IPPC) szóló 96/61/EK irányelve az EU kiemelkedő fontosságú környezetvédelmi jogszabálya. Az irányelv Európa válasza arra a már korábban felmerült igényre, hogy a környezetvédelmi szabályozásnak integráltan kell vizsgálnia egy folyamatnak a környezetre mint egészre gyakorolt hatását. Azokra az ipari és más, ipari rendszerben folyó (pl. mezőgazdasági) tevékenységekre helyezi a hangsúlyt, ahol a legnagyobb a valószínűsége a környezet szennyezésének.

Az integrált megközelítés a korszerű környezetvédelem egyik alapelve, ami azt jelenti, hogy a különböző környezeti elemek terhelését és szennyezését nem külön-külön, hanem egységesen kell vizsgálni. A levegőbe, vízbe vagy talajba irányuló kibocsátások egymástól elkülönült kezelése ugyanis inkább a szennyezés egyik kör-



lyekhez tartozó karimáknál, hőcserélőknél – például ahol termikus okból eredő ciklus mozgással vagy vibrációval kell számolni – tányérugókat kell a bekötőcsavarok alá helyezni.

- Tokozott szivattyúk használata vagy ketős tömítések felszerelése a hagyományos szivattyúkra. Érdeemes nem szivárgó típusú szivattyúk (membránszivattyúk, harmonikaszivattyúk, tokozott forgórészű szivattyúk vagy elektromágneses tengelykapcsolós szivattyúk) alkalmazására gondolni.

- A kompresszortömítések, nyílások és leengedő csövek bekötése a finomítói fűtőgáz- vagy fáklyarendszerbe.

- A csövek nyitott végein, mintavételező helyeken, analízátoroknál zárósapkák vagy dugók használata.

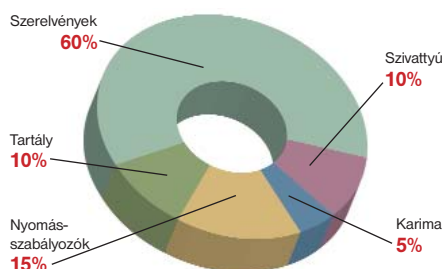
- Az állandóan nyitott leengedő nyílások megszüntetése.

- Teljesen zárt hurokban működő automatikus mintavételezők használata.

A VOC-emisszók megoszlása

A legtöbb könnyű illékony szénhidrogén a szelepeknél, karimáknál, a szivattyútömítésekénél és a berendezés résein át szivárog

A szivárgás megoszlása



1. táblázat. SOCMI korrelációs táblázat

Alkalmazások	Kibocsátási arány „0”	Rögzített kibocsátási arány 10 000 ppmv	100 000 ppmv	Korreláció kiszámítása
Gázszerelvények	6,6E-07	0,024	0,11	$Szivárgásarány = 1,87E-06 \times (SV)^{0,873}$
Könnyűfolyadék-szerelvények	4,9E-07	0,036	0,15	$Szivárgásarány = 6,41E-06 \times (SV)^{0,797}$
Könnyűfolyadék-szivattyúk	7,5E-06	0,14	0,62	$Szivárgásarány = 1,90E-06 \times (SV)^{0,824}$
Karimák	6,1E-07	0,044	0,22	$Szivárgásarány = 3,05E-06 \times (SV)^{0,885}$

(SV: screened value, mért ppm-érték)

2. táblázat. Az éves veszteség

Alkalmazások	Kalkulált kibocsátási érték (kg/h)	Éves veszteség (kg/év*)
Gázszerelvények	0,11	964
Könnyűfolyadék-szerelvények	0,15	1314
Könnyűfolyadék-szivattyúk	0,62	5431
Karimák	0,22	1927

*8760 óra/év

ki a környezetbe. Még kisebb finomítókban is több mint 10 000 lehetséges forrás adódik. A technológiai alkatrészeknél elszivárgó emissziók esetében az egyetlen reális lehetőséget az állandó szivárgásérzékelő és -javító program (LDAR) megvalósítása jelenti.

Általában minden egyes szivattyúra 32 szerelvény, 135 karima, 1 biztonsági szelep és 1,5 nyitott végű csőszakasz jut egy átlagos üzemben. Néhány holland technológiában az a szivárgási ráta, amivel számoltak, nagyobb, mint 80% – az összes VOC-emisszió figyelembevételével [InfoMil, 2000#83].

Ezért fontos tehát, hogy legyenek műveleti tervek, amelyek a szivárgási helyeket feltérképezik, és arra ösztönöznek, hogy a jövőbeli veszteségeket megakadályozzuk.

A szivárgó emissziók megelőzésére, érzékelésére és korlátozására szolgáló program elkészítése

Az LDAR az alábbi elemekből épül fel:

- A mérések típusai (pl. 500 ppm érzékelési határérték szelepek és a karimák csatlakozásánál mérve).

- Gyakoriság (pl. kezdetben egy évben kétszer mérünk, majd a mérés gyakoriságát a meghibásodási mutatók szerint változtathatjuk).

- Az ellenőrzendő komponensek típusai (szivattyúk, szabályozószelepek, hőcserélők, csatlakozók, karimák stb.).

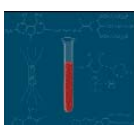
- A figyelendő csövek típusa (pl. ki lehet zárni az olyan csővezést, mely 13 kPa feletti gőznyomással rendelkező folyadékot szállít).

- Milyen szivárgásokat kell javítani és milyen gyorsan kell ezt végrehajtani? (Tűz esetek, ill. kényszerleállások megakadályozása.)

Az 1. táblázatban a mérések alapján meghatározott SOCMI korrelációs értékeket láthatjuk (SOCMI: synthetic organic chemical manufacturing industry).

Az 1. táblázat alapján meghatározható az éves veszteség (>100 000 ppm; 2. táblázat).

A VOC illékony szerves vegyületek, a szennyező szénhidrogén-származékok csoportja a metán kivételével. A legveszélyesebb hatást a benzol, a toluol és a xilolok okozzák. A MOL – mint a legnagyobb szénhidrogén-kibocsátók egyike – közvetve és közvetlenül is aktív résztvevője a VOC-csökkentő programnak, melyet 1993-ban indított az akkori Környezet- és Területfejlesztési Minisztérium. Mivel a finomító nem rendelkezik egyértelmű adatokkal, szükséges a kibocsátások pontos helyeinek feltérképezése, azok folyamatos mérése és kiértékelése és a kibocsátási értékek csökkentésére irányuló technológiák alkalmazása. Jelenleg több projekt keretében foglalkozunk a VOC-kibocsátás csökkentésével. A merevített tartályokat folyamatosan belső úszótétőkkel látjuk el. Öt tömítés nélküli (tokozott) szivattyút vásároltunk, a Dunai Finomító területén 58, a Tiszai Finomító területén 25 egyszeres tengelytömítést tervezünk lecserélni biztonságosabb dupla tengelytömítésre a következő két évben, melyekkel a VOC-kibocsátás csökkentése mellett a rendelkezésre állás és a biztonságos üzemelés megnő. A szabadba lefűző biztonsági szelepek felmérése



megtörtént, egy részüket a fáklyarendszerre bekötöttük, a maradék szelepek bekötését megterveztük, a következő nagyleállások alatt kivitelezésük megtörténhet. További lépésként a CH-visszanyeréshez végzünk számításokat, tervezéseket.

A hagyományos szelepszártömítés problémája

A hagyományos zsinóros tömítés esetén a negyedik-ötödik zsinór után a feszítőerő drasztikusan csökken, az első zsinórok pedig az erő hatására összenyomódnak, oldalirányba bővülnek, ezért nagyobb sűrűlés keletkezik rajtuk. Mivel a hatodik-nolcadik zsinóroknak már csak helykitöltő szerepük van, nincsenek nyomott állapotban, a bennük lévő kenő-, illetve inhibitoranyagok nagyon könnyen elhordásra kerülnek, ezáltal fogynak, így teret engednek az első öt zsinór relaxációjának, mozgásának, ami szivárgáshoz, folyáshoz vezet.

Ezért a hagyományos zsinórok helyett szendvics-tömítést alkalmazunk. A kemény „zárógyűrűk” megakadályozzák a puha „tömítőgyűrűk” kitüremkedését. Az öt gyűrűn kívüli helyre merev persely beépítése javasolt, mely kitölti a maradék teret, illetve megvezeti, támasztja a szelepszárat úgy, mint egy síkló csapágy.

Live Loading (LL) rendszer

Ez „élő” tömítés, azaz a folyamatosan változó üzemi körülményekhez, paraméterekhez képes alkalmazkodni. Ezt utólag a meglévő szerelvényekre azok felújítása nélkül is fel lehet szerelni. A megfelelő Live Loading elemeinek kiválasztásához, méretezéséhez előzetesen alapadatokat kell megadni (nyomás, közeg és hőmérséklet). Szükséges még a tömszelencekamra mérete és a rugóbeépíthetőségi hely megadása. Ezek figyelembevétele mellett méretezhető a rugók mérete, a rugók előfeszítéshez szükséges pontos nyomatkérték, a rugók darabszáma és az összeszereléskor szükséges elhelyezkedési formája.

Kétféle Live Loading rendszert különböztetünk meg:

1. Szelep Live Loading
2. Karima (hőcserélő) Live Loading

Szelep Live Loading

A tömszelenceházban a tömítőzsinórok a nyomás és a hőmérséklet, valamint az orsó mozgásának hatására deformálódnak, tömegükből veszítenek, emellett a bennük

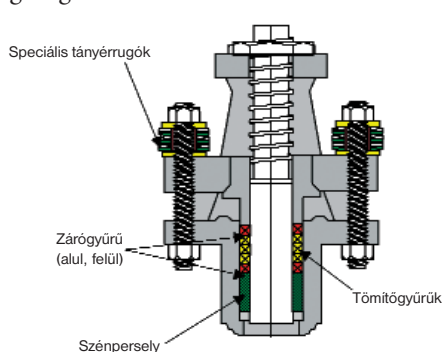
lévő kenő-, illetve inhibitoranyagok kiválása, elhordása miatt folyamatos ellenőrzésre és utánállításra van szükség, hogy a megfelelő tömítettséget fenntartsuk.

Ezek kiküszöbölésére „rugalmas energiatároló” rendszert használunk: ez a Live Loading.

A 80-as évek elején a Chesterton cég szakemberei több száz szerelvénynél vizsgálták a beépített zsinóros tömítést üzemelés közben tömítettség szempontjából! Figyelték a működési körülményeket – a működtetés száma, a paraméterek változása, a nyomás és a hőmérséklet szempontjából – és próbáltak összefüggéseket megállapítani.

Egyértelműen megállapítható volt, hogy nyomás- és hőmérséklet-változással összefüggésben alakult ki a tömítetlenség. A tömítettség fenntartása céljából a zsinórokra állandóan kell hatnia annak a minimális szorítóerőnek, amely mellett még tömítettek maradnak. A kezdeti rugókötegek beépítésénél a nyomóerő meghatározása okozott nagy problémát. Mivel a túlszorított zsinórok az orsót megszorították, a mozgatás nem vagy igen nehezen tudott kialakulni, ami koptatta a szelepszárat. Ismét szivárgás, folyás keletkezett rövid időn belül. A laza szorítóerővel rendelkező tömítésnél a nyomás- és hőmérséklet-változás hatására a nem megfelelő nyomóerő okozott meghibásodást. Ennek kiküszöbölésére fejlesztették ki a LL tömítőrendszert, mely nem tömítőzsinór, nem rugóköteg, hanem rendszer!

A LL a szerelvényeknél a rendelkezésre álló geometriai méretek, üzemi paraméterek figyelembevételével egyedileg méretezi az alkalmazandó rugók geometriai méreteit, darabszámát és az alkalmazandó meghúzási nyomatékot, egy program segítségével.



A szelep LL elemei

A tányérrugók (5150) speciális hőálló, rozsdamentes anyagból készülnek (17-7 PH), ezzel biztosítva az állandó nyomóerőt az extrém körülmények között.

A meghúzásnyomaték-számítás alapja

Egy program segítségével – mely figyelembe veszi a tömszelenceház fizikai méreteit, a rendszer nyomását, a csavarméreteket, a sűrűlási együtthatókat, a tömítőzsinór rugalmasságát – határozható meg a szükséges meghúzási nyomaték, amely biztosítja a megfelelő előfeszítést. A kalkulált elmozdulás meghatározza a rugópárok számát. A beállított nyomaték alapján a rugós rendszer automatikusan utánállítja a tömítést.

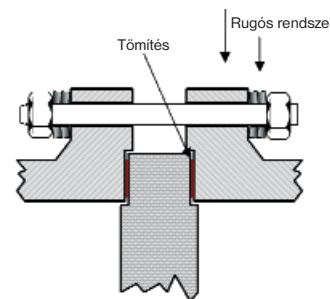
A szelepfelmérő lap, amelyre a szelep fizikai méreteit rögzítjük, tartalmazza a tömszelenceház mélységét, belső átmérőjét, a szelepszár átmérőjét, a csavarméreteket, a tömítendő közeg hőmérsékletét, nyomását stb.

A programba az előzőleg felmért szelep adatait visszük be, hogy megkapjuk a szükséges nyomatékot, a megfelelő rugópárszámot és a szükséges csavarhosszt.

Karima (hőcserélő) Live Loading

A nyomás- és a hőmérséklet-változások hatására a karima részei (a csavarok, a karima anyaga) tágulnak, deformálódnak, ezért a lapos tömítésen fellépő szorítóerő változik. A tömítések megfelelő működéséhez a nyomóerő kisebb határok között mozoghat.

Ezek kiküszöbölésére „rugalmas energiatároló” rendszert használunk: ez a Live Loading.



A karima LL elemei

A szerelvényekhez hasonlóan a vezetékek karimáira és a hőcserélőknél lévő csavaros kötésekre is kifejlesztettek egy rugóköteg-méretező programot. A hagyományos karimáknál a legtöbb problémát a nem megfelelően meghúzott csavarok okozzák. A tömítést gyártó cégek többnyire megadják a meghúzási nyomatékot, de ezen értékeket a karbantartók általában nem használják, a költséges szerszámgények miatt (nyomatékkulcs).



A tányérrugós készletből a felhasználási hely szerint a különböző hőmérsékleti tartományokra, erők, környezeti hatásokra megfelelő rugófajtát kell kiválasztani. A rugók anyaga 5500 (Stainless Steel), 5500I (Inconel), 5505L (Stainless Steel), 5505H (Carbon Steel). A tömítést a közeg, hőmérséklet, nyomás alapján választjuk ki (lapos tömítés, spiráltömítés, fésűs tömítés, Steel Trap).

A meghúzási nyomaték számításának alapja

A tömítések ideális feszítőereje a megfelelő „üzemeléshez” 40–60 N/mm². A csavarok által keltett nyomóerővel szemben üzem közben a rendszer nyomása dolgozik.

A nyomaték meghatározásakor tehát az üzemi nyomást figyelembe kell venni. A csavarszám, a csavarméret, a tömítés tényleges felülete, a nyomás, a súrlódási együttható, a csavar anyagának minősége alapján egy programmal meghatározzuk a szükséges nyomatékot.

Amerikában úgy tartják, hogy a Live-Loading MACT (maximálisan elérhető felületei technológia) rendszer, alkalmazhatósága megegyezik a membrános szelepekével. A gyakran mozgatott száraz szelepeknél (legproblémásabb alkalmazás) figyelemre méltó hosszú távú eredményeket lehet elérni az áteresztési veszteség csökkentésében (kevesebb áteresztés mint 500 PPM 3–5 év alatt).

Beépített LL technológiák a Dunai Finomítóban

A finomítóban az utóbbi időben több helyre beépítettünk LL rugószerkezeteket. Akkor még nem jelentek meg a mai, ránk vonatkozó szabályozások, így a beépítés helyeit két alternatíva alapján határoztuk meg:

- látható anyaggal kifolyó illékony szerves vegyületek,
- nem látható, de az évek tapasztalatai alapján jól meghatározható VOC-k (pl. tűzesetek, kvázi-tűzek, érzékszervekkel érzhető helyek).

Az első szakmailag követett beépítést az FCC (katalikus krakk) üzem szerelvényeire tettük fel próbaüzemelésre 1996-ban, mivel a régi szerelvényeknél állandó tömítetlenséget tapasztaltunk. Gyakoriak voltak a kisebb tűzesetek, a szerelvényeket két-három évente kicseréltük. A tapasztalatok alapján további szerelvényekre kerültek LL-ok, a hőmérséklet, a nyomás és a közeg figyelembevételével. A kritikus helyeken további helyekre szereltünk LL-ot.

A szerelvényeknél elért jó tapasztalatok alapján a csillerekre (kaparószerkezettel ellátott hőcserélő) is szereltünk. A csillerek alacsony fordulatszámon (20–30 ford/perc) működnek, a tengelytömítésük állandó jellegű meghibásodást mutatott, a zsinórok beépítését követő második-harmadik héten folyást tapasztaltunk. 2003-ban a PGY (paraffingyártó üzem) 110-3j. csiller behajtótengelyeire szereltünk fel LL-ot (5150 anyagminőségű rugó, 477-1 keményebb szénaszén tömítőzsinór, 1400R lágyabb grafit tömítőzsinór). A beépítéssel a tapasztalat szivárgás-, folyásmentességet mutatott. Ezután további 22 csillerre tettünk LL-ot a PGY és a MEK (oldószeres paraffinmentesítő) üzemekben.



Látható oldószer-gacs-kifolyás



LL-szerelt csiller

A beépítés következtében a MEK üzemében az oldószer-vesztés a 2003-as 900 t/év feletti mennyiségről 2007-re 750 t/év alá csökkent úgy, hogy közben az alapanyag 196 ezer tonnáról 210 ezer tonnára emelkedett.

Két hőcserélőre raktunk fel LL-ot a katalikus krakk üzemben, az állandó tűz, illetve szivárgás elkerülése végett. Azóta a készülékek nem történt szivárgás.



Megfolyósodott karima



Tűz miatti károk



LL-szerelt karima

A DC (késleltetett koksizoló) üzemi alapanyag-vezetéken állandó meghibásodás, folyás keletkezett, mivel a vezetéken 20 óránként a hőmérséklet 500 °C körülről környezetire változik. 2007-ben 14 karimára és 5 hőcserélőre raktak fel LL-ot (5505H típusú), azóta folyást, szivárgást nem észleltek. 2008-ban az üzem másik részén, hasonló körülmények mellett, az egyik karima meghibásodott, tűz keletkezett: az anyagi kár jelentős volt, meghaladta a 45 MFt-ot. Az idei évben e területre is tervezik a LL beépítését.



A MOL NYRT-N BELÜLI REFERENCIÁK
Pentánmentesítő üzem
147 db szerelvény, 5150+477-1+1400R
Aromás üzem 1–2.
148 db szerelvény, 5150+477-1+1400R



Atmoszférikus vákuumdesztilláció 3.
163 db szerelvény, 5150+477-1+1400R
Atmoszférikus vákuumdesztilláció 2.
42 db szerelvény, 5150+477-1+1400R
Hidrogénező üzem
10 db szerelvény, 5150+477-1+1400R
Oldószeres paraffinmentesítő 1, 2. Paraffingyár
23 db csillerhez LL 5150+477-1+1400R
HF alkiláló üzem
hőcserélő 500 E2 A/B, 20 32 db LL 5500
Katalikus krakk üzem
46 db szerelvény, 5150+477-1+1400R
400E4 hőcserélő M 20 32 db LL 5500
400E11 hőcserélő M 20 32 db LL 5500
Hidroszulfurizáció, HDS
E101/3, 4 reaktor
Könnyűbenzin-izomerizáló üzem
26 szerelvény, 5150+477-1+1400R
Kokszoló üzem
Alapanyag-vezeték LL, 1-3/8", 60 db, M 36, 80 db, M 30, 120 db, 5505H (14 db karimapár)
E 110 hőcserélő LL, M 27, 52 db, 5500
E 107 / A,B,C hőcserélő LL, M 27, 60 db, 5500
E 109 hőcserélő LL, M 20, 64 db, 5500H

IRODALOM

European Pollutant Emission Register,
<http://www.eper.ec.europa.eu>
Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium,
<http://www.kvvm.hu>
IPPC – Integrated Pollution Prevention and Control,
<http://www.ippc.hu>
Fugitive Emissions LDAR Program,
<http://www.ldar.comhttp://chesterton.com>

ÖSSZEFOGLALÁS

Kovács László: Az „élő” tömítés (LL) hatása az illékony szerves vegyületek emissziójára a Dunai Finomítóban

A finomító technológiai fejlesztéseit az elmúlt tíz évben a környezetvédelmi törekvések motiválták.

A finomítói készülékekből – szelepek, csatlakozók, szivattyúk stb. – származó szivárgó emisszió a finomító összes légszennyezőanyag-kibocsátásának 30–60%-át teszi ki. Az európai direktívák és ajánlások, valamint a legjobb elérhető technikának (BAT) való megfelelés arra ösztönzi a finomítókat, hogy szivárgásfelderítő és -javító rendszert létesítsenek (LDAR) a szivárgó pontok meghatározására és felszámolására.

A MOL Nyrt. közvetve és közvetlenül is részt vesz VOC-emisszió csökkentési programokban. Mivel kész adatok nem állnak rendelkezésre, első lépésként szükség van az emissziós pontok meghatározására, a kibocsátott mennyiség mérésére, becslésére és a megfelelő technika alkalmazásával a szivárgás megszüntetésére.

Erre a kihívásra reagálva a gyártók számos különleges tömítést fejlesztettek ki, amelyek biztosítják a megfelelő tömítónyomást és csökkentik a karbantartási igényt a grafit-tömítésekhez képest.

A Live Loading rendszer „élő” tömítés, amely képes alkalmazkodni a változó üzemi körülményekhez, megakadályozza a szivárgást, amivel elősegíti a veszteség csökkenését és a környezet védelmét.

Szoboszlai Sándor–Próder István–Fülöp Tamás

■ Nitrogénművek Zrt.

■ MMKM Vegyészeti Múzeuma

■ Nitrogénművek Zrt.

Húszéves a Nitrogénművek

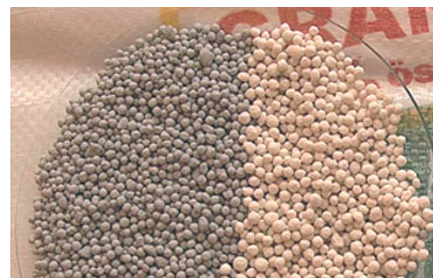
A Magyar Kémikusok Egyesülete Péti Üzemi Csoportja nyilvános megemlékező előadói ülést tartott június 3-án a Nitrogénművek Zrt. megalapításának 20. évfordulója alkalmából.

A résztvevőket Szoboszlai Sándor, az MKE üzemi csoportjának elnöke köszöntötte. Röviden ismertette az országos egyesület 1907. évi alapításának körülményeit, megemlékezett Fabinyi Rudolfról, az Egyesület alapító elnökéről és a 100 éves Magyar Kémikusok Lapjáról. Az üzemi csoportról elmondta, hogy működése a vállalati nehézségek és szervezeti átalakulások ellenére ma is folyamatos. A vezetők közül külön említést tett az üzemi csoport első elnökéről, Hodossy Lajosról és Fábán Éváról.

Próder István, a várpalotai Vegyészeti Múzeum főmuzeológusa a Nitrogénművek történetéből a kezdetektől 1990-ig tartó időszak eseményeit vette sorra.

Elmondta, hogy a Péti Nitrogénműveket tekintik a magyar nitrogénipar bölcsőjének és a magyar nehézvegyipar egyik megteremtőjének. A vállalat – miközben megőrzi gazdag múltbeli tapasztalatait – készségesen befogadja az újabb eredményeket, képes a megújulásra. Ez az alapja folyamatos fejlődésének, amely 80 évvel ezelőtt, 1930-ban kezdődött. Ekkor két vállalat alakult, a Péti Nitrogén Műtrágyagyár Rt. állami, honvédelmi érdekből és a Magyar Ammóniagyár Rt. a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. tulajdonában levő várpalotai lignit hasznosítása érdekében. Foglalkozott a két gyár egyesítésével (1933–1937) a szomszéd nagyvállalatokkal, így a Nitrokémia Rt.-vel kialakult szoros kapcsolatokkal. Kitért a vállalat területén létesült és kátrányolajok nagynyomású katalitikus hidrogénezésével motorhajtóanyagokat gyártó Hydrobenzin Rt. történetére és a Magyar Szénkéngyár Rt. baltanedericsi gyárának átvételére.

A termelés megindítása (1932) után a bővítések és korszerűsítések a növekvő igények kielégítését és a gazdaságossági,



Kétféle granulált pétisó

technológiai követelményekhez való egyre jobb alkalmazkodást szolgálták. A gázgyárban újabb kemencéket (Szigeth–Didier) állítottak üzembe, bővítették az ammóniaüzemet, a bükkszéki, a lispei olaj felfedezése után a kátrányolaj-hidrogénezés helyett kőolaj-feldolgozót létesítettek. 1938-ban a klórüzem megépítésével a vállalat termékpalettája tovább bővült, a Papkeszi község határában létesült, hadianyagokat gyártó üzem (Táborhely) nyersanyagigényének biztosítására. Egyre több műtrágyát is exportáltak.

A fejlődésnek az 1944. június 14-én és július 14-én bekövetkező bombatámadások vetettek véget, amelyek során a gyár több mint 40%-a elpusztult.

A pétisótermelés 1946-ban indult újra, az ammóniatermelés pedig csak 1948-ban érte el a háború alatti értéket. Legelőször az 1938 óta a vállalaton belül működő kőolaj-feldolgozó részleget tették működőképessé – elsősorban a „jótételeként” elszállított olajtermékek biztosítása érdekében. Ebből a részlegből alakult a Péti Kőolajipari Vállalat, amely 1949-ben lett önálló. 1947-ben az iparügyi miniszter rendelkezése a Műszaki és Vegyiművek Rt. papkeszi telepét is a Péti Nitrogénművekhez csatolták.

A háború utáni újjáépítés befejeztével 1949-re az ammóniagyártás elérte a 60 t/nap értéket.

A gázgyártás és szintézisüzem bővítése után felépült az új pétisóüzem.



Az 1960-as évtized első felének új terméke az argon, továbbá a nagy nyomású katalitikus hidrogénezéssel előállított zsíralkohol, a szorbit és a furfuril-alkohol volt. A vállalat területén folytak az oxo-szintézis kísérletei, a MÁFKI (Magyar Ásványolaj és Földgázkísérleti Intézet) kutatóinak vezetésével.

Az 1960-as évek második felében három meghatározó változás következett be. Az első azonnal érezte hatását: 1967-ben az atmoszférikus földgázbontó megépítésével az ammóniatermelés szénelapról földgázalapra állt át. A második az 1962-ben indított nagybővítés beruházásai alatt felépített Ammónia II, amely technológiájában, energetikai megoldásaiban (pl. gőzből önálló) az ammóniagyártás új generációját képviselte. A harmadik változás szintén a 420 t/nap kapacitású Topsoe-technológiájú ammóniaüzemhez kapcsolódik, mert a magyar vegyiparban először itt kezdték használni a számítógépes technikát a folyamatok irányítására.

Új karbamid-, salétromsavüzem, összetett műtrágya üzem és kiszolgáló üzemek épültek.

Az 1970 és 1975 között felépített Nagykapacitású Műtrágyagyár mind a technológiákat, mind a gyártókapacitásokat tekintve európai színvonalat képviselt. A nagy teljesítményű, 1000 t/nap kapacitású egyvonalas, integrált gőzrendszerű Kellogg ammóniaszintézis mellett karbamidüzem, komplex műtrágya üzem, tároló-rakodó üzemrész és salétromsavüzemek létesültek. Hazánkban a Nagykapacitású Műtrágyagyár salétromsavüzemében végezték először a nitrózus véggáz megsemmisítését metáns redukció alapján.

Az 1980-as évek fejlesztései közé tartozik a kombinált salétromsavüzem megépítése, a 300 t/nap kapacitású karbamidüzem bővítése, az új argongyár létesítése. Az időszakra jellemzőek a környezetvédelmi intézkedések.

A 80-as években a műtrágyatermelők súlyos értékesítési gondokkal néztek szembe. 1988–89-ben kezdődött a javulás, hazánkban pedig bekövetkezett a rendszer-váltás. Az 1988. évi VI. törvény alapján olyan vagyonegyesítő társaságok jöhettek létre, amelyeket magánszemélyek alapítottak. Így alakult meg a Nitrogénművek Rt. is.

A következő előadásban Fülöp Tamás, a Nitrogénművek Zrt. fejlesztési osztályvezetője a kutatói, fejlesztői munka kiszélesedéséről beszélt, melynek része a műtrágya-termékválaszték bővítése. Foglalkozott a kéntartalmú műtrágyák gyártásával, felhasználásával kapcsolatos kísérle-

tekkel. Ezen termékek közül az üzemi gyártás fázisáig eljutott már a kénes pétisó, illetve léteznek kénes Nitrosol-oldatok, amelyek hatásosságáról a szántóföldi kísérletek tanúskodnak. A Nitrogénművek Zrt., a Bige Holding Kft., a Pannon Egyetem Vegyészmérnöki Intézete, az MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézete, valamint a Veszprémi Pro Nature Környezetvédelmi Szolgáltató Kft. részvételével konzorciumot hoztak létre. Céljuk, hogy a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivattaltól elnyert támogatás felhasználásával kísérleti üzemet létesítsenek, amelyben biomassza-erőművek hamujából kálium-szulfát műtrágyát állítanak elő. A kálium-szulfát önállóan is felhasználható műtrágya, de NPK műtrágyák komponense is lehet. Alkalmazása az olyan káliumigényes, de kloridérzékeny növények tápanyag-ellátására ajánlott, amelyek esetében kálium-klorid nem alkalmazható. A technológia szerint a hamuból 80–90 °C hőmérsékletű vízzel kioldják a káliumot, amely többnyire kálium-oxid vagy kálium-karbonát alakban van jelen. Kioldás után az oldatot szűrik, kénsavadagolás és hűtés után kristályosítják. A szilárd terméket szűrik, szárítják. Ugyanúgy felhasználható terméket kapnak a forró vizes kioldás utáni maradékból. Gipsz és szén-dioxid adagolása után ebből kalcium-karbonát-tartalmú talajjavító szer állítható elő. Az NZrt. algatechnológiával kapcsolatos kutatásai a cég számára lehetővé teszik szén-dioxid, technológiai szennyvizek, illetve hulladékhő hasznosítását, valamint növényi tápanyag-utánpótlásban alkalmazható anyagok előállítását is.

Blazsek István vezérigazgató a Nitrogénművek Zrt. fejlődéséről számolt be, 1990. február 1-jei megalakulásától napjainkig. Ismertette a részvénytársasági forma létrejötte utáni tulajdonosváltozásokat, a gazdaságtalan, korszerűtlen üzemek fokozatos leállítását, a műtrágyagyártó üzemeken kívüli gyártóegységek működésének beszüntetését. Az utolsó ilyen egység a szorbitüzem volt 1996-ban. A gazdasági körülmények alakulása, a pénzügyi feltételek és tulajdonosváltozások az első évtizedben csak aránylag kis volumenű beruházásokat tettek lehetővé. Ugyanakkor jelentősen csökkent a munkavállalók száma: az 1980-as évek végi létszámnak kevesebb mint a harmadát foglalkoztatták.

2002-ben a társaság részvényei 100%-ban magyar családi tulajdonba kerültek. A magyar mezőgazdaság műtrágyaigényének hosszú távú kielégítése és az eredményes export érdekében termékfejlesztési és technológia-korszerűsítő beruházások

kezdődtek. Ezek eredményeként 2007 augusztusában üzembe lépett az 58 millió EUR értékében felépített 1500 t/nap kapacitású salétromsavüzem. A gyártástechnológiát a Grande Parioise francia cég, az N₂O/NO_x mentesítő rendszert az Uhde német cég szállította. A cseh Chemoprojekt fővállalkozásában létesített üzem kapacitását tekintve a legnagyobb, környezetvédelmi szempontból pedig a legkorszerűbb termelőegység ma a világban.

2008 januárjában a 33 millió EUR költséggel létesített pétisó-granuláló üzemet helyezték üzembe. Az üzem kapacitása 1100 t AN (ammónium-nitrát) vagy 1400 t CAN (pétisó) naponta. A semlegesítő részt az Uhde, a granuláló üzemrészt a ZAK lengyel cég szállította. Ez a korszerű üzem az első granuláló műtrágyaüzem Magyarország 100 éves műtrágyagyártási történetében.

2007 májusában kezdett működni a 4 millió EUR költségigényű terméksomogó-üzem. A két csomagolóvonal mind-egyike 1400–1400 t/nap kapacitású, szállítója a német Beumer cég, fővállalkozója a szintén német Haver & Boecker.

Blazsek István ezután a társaságnál bevezetett irányítási rendszereket tekintette át. Kiemelte, hogy a SAP R/3 vállalatirányítási rendszert az elsők között vezették be Magyarországon.

Az elmúlt évek válsága és a 2009-es több hónapos leállás során egyetlen dolgozót sem kellett elbocsátani!

Blazsek István végül azokat az elismeréseket, együttműködési dokumentumokat mutatta be, amelyekkel független szervezetek értékelték a társaság munkáját, így a Veszprém Megyei Minőségi Díjat (2003. október), a Közép-dunántúli Regionális Minőségi Díjat (2003. december), az EFMA (Európai Műtrágyagyártók Szövetsége) tagságról szóló dokumentumot, a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium Innovációs Díját „Jelentős műszaki és technológiai innováció a Nitrogénművek Vegyipari Zrt. új salétromsav-üzemi nagyberuházása során” címen (2008. március), konzorciumi szerződést a termékfejlesztési kutatások szakmai háttér biztosítására (2008. május), a „Partnerség a foglalkoztatás biztonságáért” megállapodást (2008. május), „Business Superbrands” díjat a granulált pétisótermékért (2008), a Genesiz granulált pétisótermék Bábolnai Nemzetközi Gazdanapokon elért „Nagydíját” (2008. szeptember), az Agro+Mashepo különdíját a Genesiz granulált pétisó műtrágyáért (2009).

Az előadások képeiből hátsó borítónkon láthatnak ízelítőt.



Braun Tibor

■ ELTE Kémiai Intézet

A kémiai Nobel-díjra érdemes taxisofőr

Douglas Prasher és a tudományos kutatás anyagi támogatottságának diszkrét bája

Bevezetés

A tudományos „jutalomrendszer” [1] egyik legismertebb megjelenési formáját a tudományos díjak jelentik. A történelem folyamán a tudományos teljesítmény jutalmazására számos díjat hoztak létre és – az esetek többségében „meritokratikusan” – adományoztak olyan kutatóknak, akiket a díjak létrehozói arra alkalmasnak találtak. A körülmények rendkívül szövevényes alakulása következtében azonban egy díj egészen különleges tekintélyre tett szert, a tudományos díjak díjává, minden kutató elérhetetlennek hitt álmává, a tudomány Walhallájába való bejutás küszöbévé, a tudományos teljesítmény örökös elismerésének szimbólumává vált.

Ez a díj az Alfred Nobel svéd feltaláló által 1900-ban alapított és 1901-ben először kiosztott Nobel-díj, amely külön-külön a fizikában, a kémiában, valamint az élettudományok (fiziológia és orvostudomány) területén elért kimagasló kutatási teljesítményeket honorálja. A Nobel-díjnak, keletkezésének, működésének, eddigi történelmének is jelentős szakirodalma van, érdeklődő inyceneknek figyelmébe ajánlhatók Hargittai István [2] és Harriet Zuckerman [3] kiváló monográfiái, de talán a díjátadások ünnepélyességét ismerető mű is [4].

Hadd említsük itt meg, hogy a Nobel-díj odaítélésére vonatkozó meglehetősen szigorú alapszabályok egyike háromra korlátozza azon kutatók számát, akik egyazon felfedezésért Nobel-díjat kaphatnak. A díjazottak kiválasztásának aránylag szövevényes eljárása, valamint a svéd Nobel Bizottság döntéseinek titkos, sőt néha titokzatos volta ellenére a szakirodalom el-

ismeri, hogy a díjakkal – fennállásuk 110 éve alatt – csaknem kivétel nélkül az azokra érdemeseket tüntették ki. Ennek ellenére nem titkolható el, hogy a tudományos kutatási tevékenység ipari méretűvé fejlődése során a mindenkor díjakra érdemek nagy száma miatt nemritkán a díjazottak számának Alfred Nobel által három személyre való korlátozása azt eredményezte, hogy a díjból olyan kutatók maradtak ki, akik ugyanúgy rászolgáltak volna a díjra, mint a díjazottak.

Nem felesleges talán annak a ténynek a megemlézése, hogy a tudomány és a tudományos kutatás már fentebb említett nagymértékű fejlődése az utóbbi több száz év során azzal is együtt járt, hogy a fejlődés a tudományos szakterületeket az interdiszciplinaritás [5] felé terelte. Ez már régebben is érzékelhető volt, de az utóbbi időben például a fizika, a kémia és az élettudományok között egyre inkább elmosódtak a szigorú szakterületi határvonalak. Ez többek között az említett három szakterü-

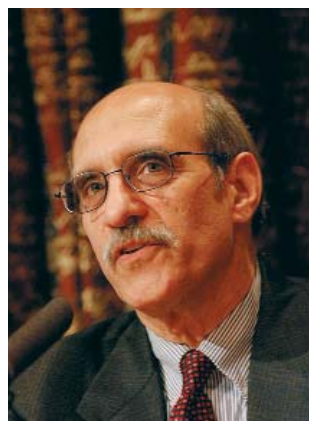
let Nobel-díjai esetében is jól megfigyelhető. Erre számos példa sorolható, de talán itt egy is elegendő. Ronald Belcher, a kitűnő angol kémikus írta már 1978-ban: „legalább négy vegyészt tüntettek ki Nobel-díjjal analitikai kémiai felfedezésekért, de jelentősnek tekinthető, hogy mind a négy esetben a megfelelő felfedezés a biokémia fejlődését gyarapította” [6].

Nem érdektelen igazolása a fentieknek a 2008-ban Martin Chalfie-nak (USA), Osamu Shimomura-nak és Roger Tsiennek (USA) odaítélt kémiai Nobel-díj a kémia és biológia (biokémia) határterületén végzett kutatásokért a zöld fluoreszcens fehérje (GFP: Green Fluorescent Protein, magyarul ZFF) felfedezéséért és gyakorlati alkalmazásáért.

A 2008-beli kémiai díj és a díjazottak ismertetése a szakirodalomban és a médiában könnyen hozzáférhető [7–9].

Jelen dolgozat címe utalva talán az keltene nagyobb olvasói vagy általános érdeklődést, ha a történet arról szólna, ho-

Martin Chalfie
(kémiai Nobel-díj, 2008)



Osamu Shimomura
(kémiai Nobel-díj, 2008)



Roger Tsien
(kémiai Nobel-díj, 2008)





gyan válhat egy egyszerű taxisofőr tudományos Nobel-díjra érdemes, sőt az izgalmat fokozva tudományos Nobel-díjassá.

Annak ellenére, hogy a mai világban sokan azt mondják, hogy minden lehetséges, sőt, mindennek az ellenkezője is, történetünk valóban a fentiek fordítottjáról szól, azaz arról, hogyan vezethet egy tudományos kutató útja a valóban Nobel-díj értékű kutatási eredményeket elérő szinttől a taxisofőrségig.

Történetünk hőse, Douglas Prasher 1951 augusztusában született. 1979-ben doktort (PhD) szerzett biokémiából az Ohioi Állami Egyetemen. 1979 és 1983 között biokémiai és genetikai kutatásokat végzett a Georgiai Egyetemen és ezek az *Aequorea victoria* nevű medúzából kivont aequorin klónozásához vezettek. Ezután biolumineszcenciával foglalkozott a Woods Hole-i Óceánográfiai Intézet biológiai osztályán. 1988-ban négy évre szóló, 220 000 dolláros kutatási támogatást kapott az Amerikai Rákkutató Társaságtól a GFP (ZFF) génjének klónozásával kapcsolatos kutatásokra. Prasher sikeresen oldotta meg ezt a feladatot, és közben eredményeit ismertette a vele már kommunikációs kapcsolatban álló Martin Chalfie-val és Roger Tsien-nel, sőt klónozott cDNS-mintákat is átengedett nekik. Prasher kutatásai lassabban haladtak a ZFF fluoreszkálásának tanulmányozásában, miközben Chalfie és Tsien sikeresebbek voltak e téren. A ZFF-et később biokémiai nyomjelzőként alkalmazták például fehérjék in vivo vizsgálatánál [19]. Prashernek azonban nem sikerült állandó állást szereznie a Woods Hole-i Intézetben, miután a kutatásra az ösztöndíjjal anyagilag támogatott mind a négy évét egy a ZFF-hez illő genetikai szekvencia keresésével töltötte, aminek befejezése előtt a kutatási pénz elfogyott. Prasher ezután újabb kutatási pályázatot nyújtott be a Nemzeti Egészségügyi Intézeteknek (National Institutes of Health) a ZFF témában, de pályázatát elutasították. A következőkben Prasher populációgenetikusként dolgozott az Egyesült Államok Mezőgazdasági Minisztériumához tartozó Cape Code-i Otis Növényvédelmi Központban, majd később átment a beltoville-i (Maryland) Növény Csíraplazma Karantén és Biotechnológiai Laboratóriumba. Miután itt is kimerült kutatási támogatása, a huntsville-i NASA-hoz tartozó AZ Technológiánál dolgozott, ahol egy újabb támogatási elvonás után elvesztette állását. Ezután Prasher képtelen volt állást találni a tudományos kutatásban, és miután megtakarított pénze elfogyott, el kellett vállal-

nia egy 10 dolláros óradíjjal fizetett taxisofőri állást a huntsville-i Bill Penney Toyota cégnél, mert öttagú családját el kellett tartania.

A 2008. évi kémiai Nobel-díj kihirdetésekor Martin Chalfie, az egyik egyesült államokbeli díjazott a következőket nyilatkozta: „Prasher munkássága lényeges és fontos volt a laboratóriumban végzett kutatásainkhoz. Azok (a Nobel Bizottság) minden további nélkül engem kihagyva Douglasnak és a másik kettőnek adhatták volna a díjat” [8].

A ZFF felfedezésének kronológiája a kezdetektől a Nobel-díjig [9]

1955 Medúzából kivont zöld fluoreszkáló anyag első leírása [10]

1962 10 000 medúzából kivont anyag fehérjeként való azonosítása [11]

1969 A „zöld fehérje” zöld fluoreszkáló fehérjének elnevezése [12]

1974 Sephadex oszlopon való együttes adszorpció során intermolekuláris energiaátadás aequorin és ZFF között a medúzában [13, 14]

1979 Shimomura meghatározza a ZFF kromofort [15]

1985 Prasher klónozza és leírja az aequorint [16]

1992 ZFF klónozása, nem fluoreszcens apoZFF előállítása [17]

1993 ZFF kromofor szerkezetének az igazolása. Aminosav-maradékok korrigálása Shimomura 1979-beli szerkezetében [18]

1994 ZFF beépítése *E. coli*-ba [19, 20] és *C. elegans*-ba [21]. Kromofor képződésének mechanizmusa. Új szín (kék) és oxigénfüggés leírása [22]

1995 Az S65T ZFF poszttranszlációs oxidálása gyorsabb, mint a wt-ZFF-é [23]. A fokozott ZFF (FZFF) eredetének leírása

1996 ZFF kristályszerkezetének leírása [24, 25]. Tsien jellemzi a T203Y-t az S65T ZFF alapján. Ez utóbbi sárgán fluoreszkál [24]

1997 Két, kalmódulin-kötő doménnel kapcsolatos fluoreszcens fehérje között fellépő FRET-jelenség (a Kaméleon nevű kalciumszenzor)

1999 Vörösen fluoreszkáló fehérjék (VFF) felfedezése korallokban [26]

2000 Időben változó színű fehérje felfedezése [27]

2002 VFF monomer [28–30], fotokonvertibilis és fotoaktiválható FA-ZFF [31] felfedezése

2003 Fehérjék irreverzibilis fotokonverziója nem fluoreszcensről stabilis vörös fluoreszkálásra fotoaktivációval [32]

2004 Új FF in vitro előállítása [33] és in vivo fejlődése [34]

2007 Távoli vörös FF. FF-alapú molekuláris hőmérő [35]

2008 Vörös kromoforhoz vezető *Aequorea victoria* ZFF előállítása [36]

Kérdőjelek és elemzés

Egy tudományos kutató karrierjének történetét természetesen számos szögből lehet elemezni, ezek közül csak egyike a lehetőségeknek a kutató témájának és az ahhoz kötött mérföldkövek kronológiájának az áttekintése. Nem szükséges különösebb analitikai véna annak észrevételéhez, hogy a témában az 1955 és 2008 közötti több mint 40 év során keletkezett legjelentősebb publikációk közül ötnek Prasher első szerzője vagy társszerzője volt, külön hangsúlyozva, hogy csak 1977-ben kezdte meg tudományos kutatói munkásságát.



Douglas Prasher, a kutató



Douglas Prasher, a taxisofőr

Közismert, hogy az Egyesült Államok tudományos kutatásának döntő része az úgynevezett grant (granting) rendszeren alapul, azaz a kutatáshoz szükséges anyagi támogatáshoz pályázni kell az e célra létrehozott állami vagy magán intézményeknél. A kutatási támogatás összege legtöbb esetben (de nem mindig) magában foglalja a kutató létfenntartásához szükséges fizetést, valamint a kutatáshoz szükséges eszközök stb. költségeit is.



A kutatási támogatásokat nyújtó intézményekre kivétel nélkül igaz a primitíven hangzó, de feltétlenül valós a „több az esz-kimó, mint a pingvin” közhely, magyarán a sok pályázó közül a támogatásra méltóknak tartottakat valamilyen eljárás szerint ki kell választani. Ezt a feladatot általában az e célra kiszemelt és felállított úgynevezett szakértői bizottságok szokták el-
látni.

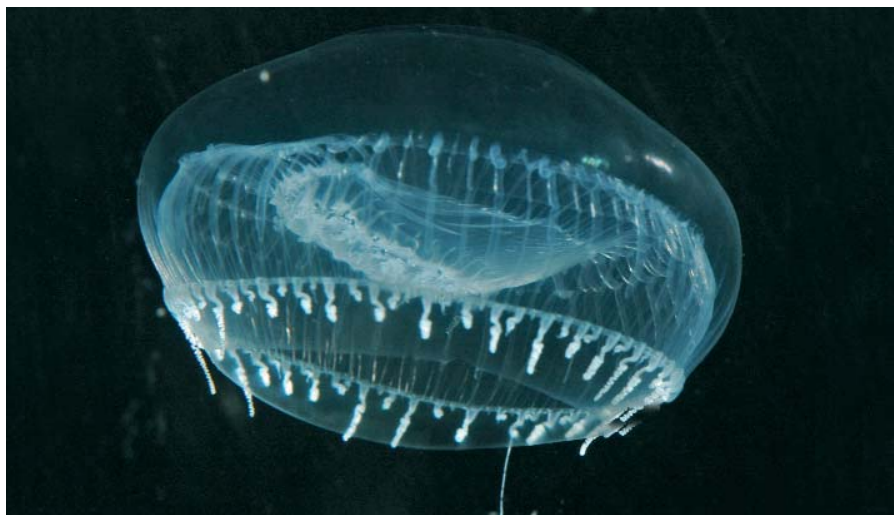
Ezeknek a bizottságoknak a döntési mechanizmusa, a döntéshozatal folyamatai és részletei nemcsak az Egyesült Államokban, hanem mindenütt a világon általában bizalmasak, sok esetben titkosak és csaknem mindig áttekinthetetlenek.

A fentiek ismeretében Prasher esetében a „Vajon ez hogyan történhetett meg?” kérdéssel – a helyes válasz reménytelensége miatt – egyáltalán nem szabadna foglalkozni. A mindenütt jelen levő kíváncsiság alapján azonban talán ez esetben is felvethető néhány kérdés, amin érdemes elgondolkodni. Például az, hogy az Amerikai Rákkutató Társaság megfelelő pályázati bizottsága vajon milyen kritérium- és döntésmechanizmus szerint ítélte meg 1988-ban Prashernek három évre egy 220 000 dolláros kutatási támogatást, amikor még csak egyetlen jelentős publikációja [16] volt a témában. Ehhez persze rögtön hozzá kell tenni, hogy az amerikai orvos-biológiában fontosnak tartott témákban ez a támogatás nem számít igazán nagynak. Ahhoz azonban elégnek bizonyult, hogy a négy év során végzett kutatásairól társ-szerzőként később újabb négy jelentős közleményt publikáljon. Ezek után teljesen érthetetlen, hogy Prasher 1992-ben benyújtott pályázata miért és mitől talált elutasításra. Annál is inkább, mert akkor már ismertek voltak Prasher alapvető és a teljes ZFF-témát megalapozó eredményei. Valószínű, hogy a fent említett bizottsági döntések a homályban maradt döntési mechanizmus következtében máshol és mással is előfordultak, de csaknem biztosnak tekinthető, hogy ez az ítélet volt az első lépés Prasher tudományos kutatói karrierjének a romba döntéséhez. Jelen szerző nem ismer a Nobel-díjak és környékének történetében más ilyen vagy hasonló lefutású esetet.



IRODALOM

- [1] J. Gaston, The Reward System in British and American Science, John Wiley and Sons, New York, 1975.
- [2] I. Hargittai, The Road to Stockholm. Nobel Prizes, Science and Scientists, Oxford University Press, Oxford, 2002.
- [3] H. Zuckerman, Scientific Elite. Nobel Laureates in the United States, The Free Press, New York, 1979.
- [4] U. Söderlind, The Nobel Banquets. A Century of Cu-



SIERRA BLAKELY FELVÉTELE

Kristálymedúza (*Aequorea victoria*)

- linary History (1901–2001), World Scientific, New Jersey, Singapore, 2005.
- [5] P. Weingart, N. Stehr (Eds.), Practicising Interdisciplinarity, University of Toronto Press, Toronto, 1999.
- [6] R. Belcher, The Analyst (1978) 103, 29.
- [7] <http://www.councoll.edu/ccacad/zimmer/GFP-ww/time-line.html>
- [8] <http://www.blog.prathambooks.org/2008/10/image-via-wikipedoa-in-osamu.html>
- [9] <http://www.conncoll.edu/ccacad/Zimmer/GFP-WW/time-line.html>
- [10] D. Davenport, J. A. C. Nicol: Luminescence of Hydromedusae. Proc. R. Soc. London, Ser. B (1955) 144, 399–411.
- [11] O. Shimomura, F. H. Johnson, Y. Saiga: Extraction, Purification and Properties of Aequorin, a Bioluminescent Protein from the Luminous Hydromedusan, Aequorea. J. Cell. Comp. Physiol. (1962) 59, 223–29.
- [12] J. W. Hastings, J. G. Morin: Comparative Biochemistry of Calcium-activated Photoproteins from the Ctenophore, Mnemiopsis, and the Coelenterates Aequorea, Obelia, Pelagia and Renilla. Biol. Bull. (1969) 137, 402.
- [13] J. G. Morin, J. W. Hastings: Energy Transfer in a Bioluminescent System. J. Cell Physiol. (1971) 77, 313–18.
- [14] H. Morise, O. Shimomura, F. H. Johnson, J. Winant: Intermolecular Energy Transfer in Bioluminescent Systems of Aequorea. Biochemistry (1974) 13, 2656–62.
- [15] O. Shimomura: Structure of the Chromophore of Aequorea Green Fluorescent Protein. FEBS Letters (1979) 104, 220–22.
- [16] D. Prasher, R. O. McCann, M. J. Cormier: Cloning and Expression of the cDNA Coding for Aequorin, a Bioluminescent Calcium-Binding Protein. Biochemical and Biophysical Research Communications (1985) 126, 1259–68.
- [17] D. C. Prasher, V. K. Eckenrode, W. W. Ward, F. G. Pendergast, M. J. Cormier: Primary Structure of the Aequorea Victoria Green Fluorescent Protein. Gene (1992) 111, 229–33.
- [18] C. W. Cody, D. C. Prasher, W. M. Westler, F. G. Pendergast, W. W. Ward: Chemical Structure of the Hexapeptide Chromophore of the Aequorea Green Fluorescent Protein. Biochemistry (1993) 32, 1212–18.
- [19] M. Chalfie, Y. Tu, G. Euskirchen, W. W. Ward, D. C. Prasher: Green Fluorescent Protein as a Marker for Gene Expression. Science (1994) 263, 802–05.
- [20] S. Inouye, F. Tsuji: Evidence for Redox Forms of the Aequorea Green Fluorescent Protein. FEBS Letters (1994) 351, 211–14.
- [21] R. Heim, D. C. Prasher, R. Y. Tsien: Wavelength Mutations and Posttranslational Autooxidation of Green Fluorescent Protein. Proc. Natl. Acad. Sci. USA (1994) 91, 12501–04.
- [22] R. Heim, A. Cubitt, R. Y. Tsien: Improved Green Fluorescence. Nature (1995) 373, 663–64.
- [23] M. Ormo, A. B. Cubitt, K. Kallio, L. A. Gross, R. Y. Tsien, S. J. Remington: Crystal Structure of the Aequorea Victoria Green Fluorescent Protein. Science (1996) 273, 1392–95.
- [24] F. Yang, L. G. Moss, G. N. Phillips: The Molecular Structure of Green Fluorescent Protein. Nature Biotechnology (1996) 14, 1246–51.
- [25] A. Miyawaki, J. Llopis, R. Heim, J. M. McCaffrey, J. A. Adams, M. Ikura, R. Y. Tsien: Fluorescent Indicators for Ca²⁺ Based on Green Fluorescent Proteins and Calmodulin. Nature (1997) 388, 882–87.
- [26] A. Miyawaki, O. Griesbeck, R. Heim, R. Y. Tsien: Dynamic and Quantitative Ca²⁺ Measurements Using Improved Cameleons. Proc. Nat. Acad. Science (1999) 96, 2135–40.
- [27] A. Terskikh, A. Fradkov, G. Ermakova, A. Zaisky, P. Tan, A. V. Kajava, X. N. Zhao, S. Lukyanov, M. Matz, S. Kim, I. Weissman, P. Siebert: „Fluorescent timer”: Protein that Changes Color with Time. Science (2000) 290, 1585–88.
- [28] L. A. Gross, G. S. Baird, R. C. Hoffman, K. K. Baldridge, R. Y. Tsien: The Structure of the Chromophore within DsRed, a Red Fluorescent Protein from Coral. PNAS (2000) 97, 11990–95.
- [29] R. E. Campbell, O. Tour, A. E. Palmer, P. A. Steinbach, G. S. Baird, D. A. Zacharias, R. Y. Tsien: A Monomeric Red Fluorescent Protein. PNAS (2002) 99, 7877–82.
- [30] H. Mizuno, T. K. Mal, K. I. Tong, R. Ando, T. Furuta, M. Ikura, A. Miyawaki: Photo-induced peptide cleavage in the green-to-red conversion of a fluorescent protein. Molecular Cell (2003) 12, 1051–58.
- [31] G. H. Patterson, J. Lippincott-Schwartz: A Photoactivatable GFP for Selective Photolabeling of Proteins and Cells. Science (2002) 297, 1873–77.
- [32] D. M. Chudakov, V. V. Belousov, A. G. Zaisky, V. V. Novoselov, D. B. Staroverov, D. B. Zorov, S. Lukyanov, K. A. Lukyanov: Kindling Fluorescent Proteins for Precise in vivo Photolabeling. Nature Biotechnology (2003) 21, 191–94.
- [33] N. C. Shaner, R. E. Campbell, P. A. Steinbach, B. N. G. Giepmans, A. E. Palmer, R. Y. Tsien: Improved Monomeric Red, Orange and Yellow Fluorescent Proteins Derived from Discosoma sp Red Fluorescent Protein. Nature Biotechnology (2004) 22, 1567–72.
- [34] D. Shcherbo, E. M. Merzlyak, T. V. Chepurnykh, A. E. Fradkov, G. V. Ermakova, E. A. Solovieva, K. A. Lukyanov, E. A. Bogdanova, A. G. Zaisky, S. Lukyanov, D. M. Chudakov: Bright Far-Red Fluorescent Protein for Whole-body Imaging. Nature Methods (2007) 4, 741–46.
- [35] F. H. C. Wong, D. S. Banks, A. Abu-Arish, C. Fradkin: A Molecular Thermometer Based on Fluorescent Protein Blinking. Journal of the American Chemical Society (2007) 129, 10302–3.
- [36] A. S. Mishin, E. V. Subach, I. V. Yampolsky, W. King, K. A. Lukyanov, V. V. Verkhusha: The First Mutant of the Aequorea Victoria Green Fluorescent Protein that Forms a Red Chromophore. Biochemistry (2008) 47, 4666–73.



Holl András

■ MTA Konkoly Thege Miklós Csillagászati Kutatóintézet, MTA Könyvtára

A tudományos cikkek és adatok akadálytalan és hosszú távú elérhetőségéről

A tudományos kutatási eredményekhez való szabad, korlátlan hozzáférés (nyílt hozzáférés, angolul Open Access – ezentúl OA) számos előnyt kínál: nagyobb láthatóságot és ezzel több idézetet, gyorsabb információáramlást, nagyobb átláthatóságot s végül talán kevesebb költséget. Többféleképpen lehet a kutatási eredményeket az OA követelményeinek megfelelően közzétenni: OA folyóiratokban való közzététel (ezek minden cikke ingyenesen olvasható), a fizetett OA lehetőséggel kereskedelmi alapon működő lapokban, vagy a kézirat repozitóriumban való elhelyezésével. Az OA folyóiratok többnyire a kisebbek közül kerülnek ki, a hagyományos folyóiratokban fizetett nyílt hozzáféréssel megjelentetett cikkek száma is kicsi – az OA cikkek többsége repozitóriumban található.

A hazai kutatók jelentős része olvashatott már szabadon hozzáférhető cikkeket, és egyes tudományterületek művelői – például a fizikusok, csillagászok, orvosi biológusok – bizonyára helyeztek is el repozitóriumban (az arXiv¹-ben vagy a PubMed Central²-ben) kéziratot. Az elmúlt években több olyan szabályozás született, amely a cikkek OA elhelyezését követeli meg – és alighanem az érintett kutatók között is akad olyan, aki erről nem tud, vagy nem tudja, hogyan felelhetne meg ezeknek az elvárásoknak.

Az EU 7-es keretprogramja által támogatott kutatások közül hét kiemelt területhez – úgymint energia, környezet (a klímaváltozást beleértve), egészség, információs és kommunikációs technológiák, kutatási infrastruktúrák (e-infrastruktúrák), tudomány és társadalom, társadalmi-gazdasági tudományok és humán tudományok – tartozók esetében kötelezővé tette az OA alkalmazását, az első öt területen a megjelenéstől számított 6 hónapon, az utolsó kettőnél 12 hónapon belül.³

Az OTKA 2008-tól úgyszintén előírja az eredmények OA közzétételét.⁴ (A kutatás során létrehozott adatok nyilvánosságra hozását már korábban szabályozták.⁵)

Számos kutatási alap vagy szervezet (pl.

a német DFG, az osztrák FWF, az amerikai NIH vagy a francia CNRS), egyetem (a Harvard, a Genfi és a Padovai Egyetemek vagy hazánkban a Debreceni Egyetem) követeli meg az OA publikálást. A hazai és nemzetközi együttműködések eredményeként születő cikkek – valamelyik társszerző révén – egyre nagyobb valószínűséggel esnek OA szabályozás alá. A tájékozódásban segíthet a ROARMAP⁶ és a SHERPA JULIET⁷.

Mit tehet a kutató, akinek cikkét szabadon hozzáférhetővé kell tennie? Első sorban meg kell győződnie arról, hogy kiadója mit enged meg. A legtöbb kiadó valamilyen formában támogatja az OA-t és ezen belül a repozitóriumi elhelyezést. A kiadói politikák gyors felmérésében segít a SHERPA ROMEO⁸. A javított kézirat elhelyezésére – esetenként embargóidőszak kikötésével – általában lehetőség van. Az Akadémiai Kiadó például engedélyezi a javított kézirat szerző által való, intézményi, vagy a finanszírozó által megjelölt repozitóriumba való elhelyezését.⁹

A második lépés a repozitórium kiválasztása. Hazai elhelyezési lehetőséget kínál az MTA Könyvtárának repozitóriuma, a REAL¹⁰ – amely az OTKA által megjelölt repozitórium egyúttal – vagy a Debreceni Egyetem kutatói számára a DEA¹¹. Csak néhány tudományterület esetében létezik elismert nemzetközi tematikus repozitórium, a terület művelőinek érdemes azokat használniuk.

A repozitóriumokat üzemeltető könyvtárosok – szükség esetén – szívesen segítenek a kutatóknak. A REAL esetében a cikk DOI¹² azonosítójának megadásával az adatok kitöltésének nagy részét meg lehet takarítani.

Az OA a szakcikkekén túl más dokumentumtípusok – például a disszertációk – körében is terjed. Az MTA Könyvtárban megnyílt a REAL-d¹³, az akadémiai doktori és kandidátusi disszertációkat tartalmazó repozitórium.

A dolgozatok mellett nem szabad megfeledkezni az adatokról sem. A Nature, nálunk pedig az OTKA, szabályozza a cikkhez felhasznált adatok elérhetőségét is.

A szabad eléréshez hasonlóan fontos a hosszú távú megőrzés. A dokumentumok elektronikus megőrzésének lehetőségét a PDF/A¹⁴ formátum alkalmazása kínálja.

Nem ilyen egyszerű a helyzet az adatoknál: itt nem lehet egyetlen üdvöztető megoldást javasolni. A hosszú távú megőrzéshez megfelelően dokumentálni kell az adatsort, azaz el kell látni metaadatokkal. Ami jó a hosszú távú megőrzés szempontjából, az jó lehet a szemantikus web céljaira is: nemcsak az emberek, hanem a gépek is képesek értelmezni és felhasználni az adatokat. A csillagászok Virtuális Obszervatórium projektje keretében fejlesztett adatformátumok a megőrzés szempontjából is hasznosak lehetnek. Ha általános receptet nem is lehet adni az adatok megőrzésére és hozzáférhetővé tételére, a kérdéssel foglalkozni kell. Mind a szabályozásra, mind az archiválásra találhatunk példákat a holland DANS szervezetnél.¹⁵

A szélesebb körben hozzáférhető, hosszú távon megőrizhető információk – dokumentumok és adatok – terjedése felpezsdítheti a tudományt, előmozdíthatja a tudományos karriert és növelheti a kutatástámogatás hatékonyságát, elősegítheti a kutatás társadalmi elismertségét. ●●●

¹ 1991-ben indult mint xxx a Los Alamos National Laboratoryban, az elméleti nagyenergiájú fizika témakörében (hep-th), majd hamarosan kibővült további tudományterületekkel, pl. csillagászzal (astro-ph). Ma a Cornell Egyetemen működik (<http://arxiv.org/>).

² <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/>

³ Open Access Pilot in FP7, <http://www.openaire.eu/en/open-access/ec-pilot-info/fp7-pilot.html>

⁴ http://www.otka.hu/index.php?akt_menu=106&hir_reszlet=133; OTKA-támogatási szerződések teljesítésének szabályai, #7.10 (http://www.otka.hu/letoltes.php?id_id=751)

⁵ említett szabályzat, #7.8

⁶ <http://www.eprints.org/openaccess/policy/signup/>

⁷ <http://www.sherpa.ac.uk/juliet/>

⁸ <http://www.sherpa.ac.uk/romeo/>

⁹ <http://akkrt.hu/main.php?folderID=2769>

¹⁰ <http://real.mtak.hu>

¹¹ <http://ganyemedes.lib.unideb.hu:8080/dea/>

¹² Digital Object Identifier (<http://www.doi.org/>)

¹³ <http://real-d.mtak.hu>

¹⁴ PDF/A formátumú dokumentumok előállíthatók szabad szoftverek alkalmazásával is: ilyen az OpenOffice.org vagy a ps2pdf/Ghostscript.

¹⁵ <http://www.dans.knaw.nl/en>



Bronzkori üvegkereskedelem



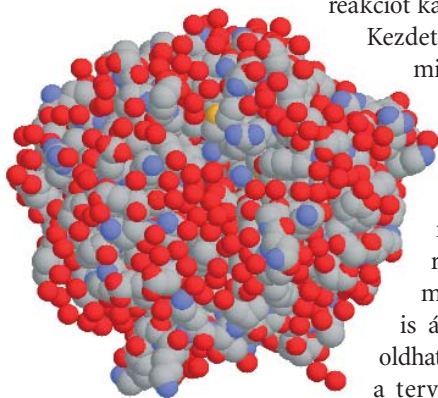
A színes üvegek készítése i. e. 1600 körül kezdett elterjedni először Mezopotámiában. Stroncium- és neodímiumizotópok arányának méréseivel a közelmúltban igazolták, hogy nem sokkal i. e. 1400 után a Földközi-tenger számos vidékén már

önállóan, helyi nyersanyagokból készítették a színes üvegeket. Korábbi, görög lelőhelyeken talált mintákról egyértelműen sikerült bizonyítani, hogy Mezopotámiából vagy Egyiptomból származnak. Így a távoli területek közötti kereskedelemnek már ebben a korban is széles körűnek kellett lennie.

Mediterr. Archaeol. Archaeom. 10, 1 (2010)

Diels–Alder-enzim

A Diels–Alder-reakció igen fontos a szerves szintetikus kémiában, de eddigi tudásunk szerint biokémiai szerepe nincsen. Nemrégiben egy Rosetta nevű számítógépes módszerrel egy Diels–Alder-reakciót katalizáló enzimet terveztek.



Kezdeti számításokkal összesen mintegy 10^{10} lehetséges aktív centrumot találtak, ezek közül 10^6 különbözőhöz tartozott stabil peptidszerkezet is. További számításokkal 84 polipeptidre szűkítették a jelöltek számát, ezeket pedig mind elő is állították. Ötven bizonyult oldhatónak, s kettőnek volt meg a tervezett katalitikus hatása a kiszemelt Diels–Alder-reakcióban.

Az így talált enzim kísérleti finomításával a katalitikus aktivitást sikerült még tovább növelni.

Science 329, 309. (2010)



APRÓSÁG

Egy New York-i állatkert kutatóinak felfedezése szerint a Calvin Klein Obsession for Men parfüm illata erős vonzó hatással van a nagymacskák többségére: ezt a megfigyelést terepen dolgozó biológusok és filmesek néhány éve a gyakorlatban is hasznosítják.

TÚL A KÉMIÁN

Osztályozás kézírással

A tanároknak tudatosan kell törekedniük arra, hogy egy diák kézírásának olvashatósága ne befolyásolja az írott dolgozatra adott érdemjegyet. Ez a következtetése egy holland–német együttműködésben elvégzett pszichológiai kísérletsorozatnak, amelyben egyetemi hallgatók osztályoztak kézzel írt, esszékérdéseken alapuló fizikadolgozatokat. A jól olvasható, szép küllemű dolgozatok átlagban fél jeggyel jobbat kaptak, mint azok az esszék, amelyek lényegében ugyanazt tartalmazták, de nehezebben kibetűzhető kézírással. Ha előzetesen felhívták az osztályozást végzők figyelmét erre a jelenségre, csökkentették az eltérést. A dolgozatíró diákok számára pedig az a tanulság, hogy a jól olvasható kézírás nem csak magyarórán hasznos.

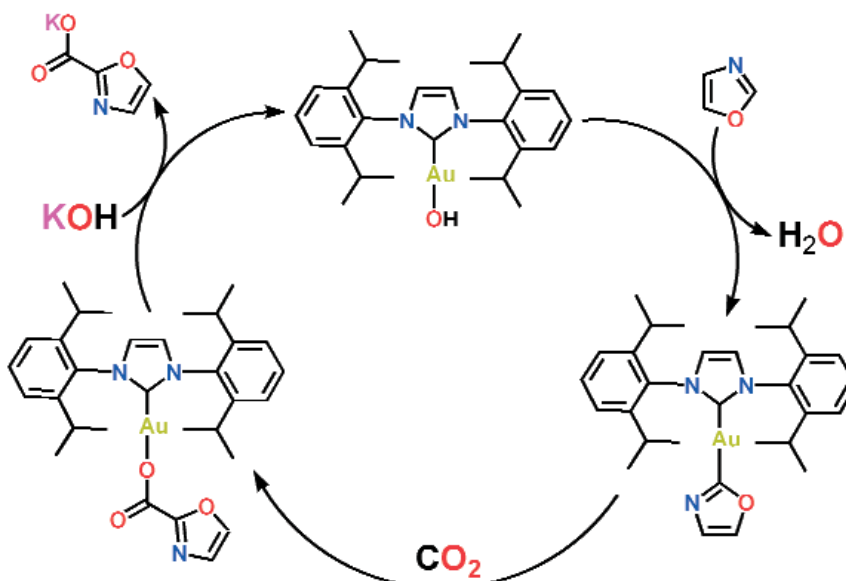
Soc. Psychol. Pers. Sci. 1, 230. (2010)

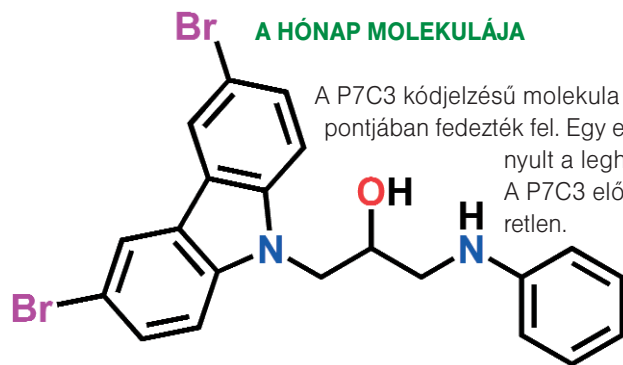
Macskakaparás vagy szépírás?

Karboxilezés egyszerűen

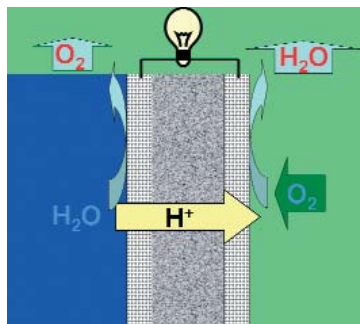
A szén-dioxid-megkötés új módszerét fejlesztették ki a közelmúltban egy N-heterociklusos karbén arany(I)-komplexe segítségével. Oxazolok, klórozott és fluorozott aromás vegyületek karboxilezéséhez korábban igen erős bázisokat, például alkálium-vegyületeket használtak, s a reakciókban mérgező melléktermékek keletkeztek. Az arany(I)-komplext használó módszer ezzel szemben csak katalitikus mennyiségű fémkomplext igényel, szobahőmérsékleten és mérsékelt nyomáson működik. A módszer igen fontos lehet a szintetikus szerves kémiában.

J. Am. Chem. Soc. 132, 8858. (2010)





Vízkoncentrációs elem



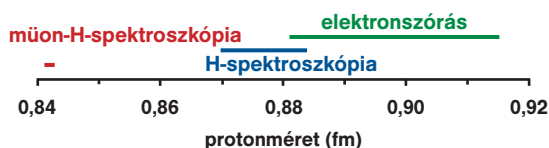
A szokásos tüzelőanyag-elemek lényegében a hidrogén és az oxigén vízzé való alakulásának kémiai reakcióját használják kémiai energiaforrásként. A közelmúltban elkészítették a koncentrációs elemek tüzelőanyagelem-analógját is. A koncentrációs elemekben a két elektrod azonos, csak az elektrolit koncentrációjában van különbség. Az új elemben az anódon folyékony víz oxidálódik oxigénné, a katódon pedig ezzel pontosan ellentétes folyamat játszódik le, viszont a terméket száraz levegőárammal eltávolítják. Így tehát egy ilyen elem a víz párolgásának spontán folyamatából állít elő elektromos energiát. Ez az újfajta elem ugyan jóval kisebb teljesítményt képes leadni, mint egy hagyományos elem, használata mégis fontos lehet bizonyos speciális felhasználásoknál, például sivatagba telepített kis áramigényű jeladók esetében.

Energy Environ. Sci. 3, 761. (2010)

Zsugorodó proton

Nemrégiben publikált adatok szerint a proton mérete jóval kisebb lehet, mint korábban gondolták. Erre a következtetésre a müon-hidrogén, vagyis a hidrogénatom elektron helyett müon (az elektronnal azonos töltésű, de annál kétszázszor nagyobb tömegű elemi részecskét) tartalmazó változatának lézérimpulzusokkal való vizsgálata nyomán jutottak német fizikusok. Az új eredmények alapján a proton elektromos töltésseloszlásából következő sugara 0,84184 fm, ami lényegesen kisebb a korábban elfogadott értéknél, amely 0,8768 fm volt. A felfedezés a Rydberg-állandó, és ezen keresztül sok más alapvető fizikai állandó értékének javítását is szükségessé teheti.

Nature 466, 213. (2010)



CENTENÁRIUM

Raphael Ed. Liesegang: *Tote Räume Angewandte Chemie*, Vol. 23, pp. 2124–2125. (1910. november 11.)

Raphael Eduard Liesegang (1869–1947) német kémikus, a fényképezéssel kapcsolatos vegyszereket gyártó düsseldorfi Ed. Liesegang oHG alapítójának örököse volt. Nevét az általa felfedezett Liesegang-gyűrűk őrizték meg a tudományban.

Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As
Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb
Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi
Rf	Db	Sg									
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md

Metalloprotein-térkép fehér foltokkal

Amerikai kutatók az extremofil *Pyrococcus furiosus* mikroorganizmus vizsgálatával bebizonyították, hogy a benne lévő fémtartalmú fehérjék jelentős részét még nem jellemezték, vagyis azok ismeretlenek a tudomány számára. A szokásos stratégia, vagyis a proteinek elkülönítése, tisztítása és jellemzése helyett a fémekre koncentráló módszert használták: ICP-MS módszerrel azonosították a fémeket, s csatolt tömegspektrometriával ezekhez próbálták meg hozzárendelni a fehérjerészecskéket. 343 azonosított csúcs közül 158 semmilyen ismert metalloproteinrel nem volt azonosítható. Ezek esetenként olyan fémeket is tartalmaztak (ólom, mangán, molibdén, urán, vanádium), amelyek biológiai szerepét ebben a mikroorganizmusban korábban még nem bizonyították.

Nature 466, 779. (2010)

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



TUDOMÁNYOS ÉLET

2nd International Symposium on the Soai Reaction and Related Topic

A Soai-reakcióval és kapcsolódó területekkel foglalkozó szimpóziumot 2010. szeptember 11–13. között bonyolították le a Somogy megyei Felsőmocsoládon, az itt található, nemrég tatarozott kastélyszállóban. A találkozón részt vett maga Kenso Soai (Tokiói Tudományegyetem), a reakció felfedezője is.

A Soai-reakciót, amely *aszimmetrikus autokatalízis* (AAK), a névadó japán tudós csoportja fedezte fel 1995-ben [1]. E felismerés legfontosabb következményét, az *abszolút enantioszelektív szintézist* (AES) alig két évvel később, 1997-ben írták le először [2]. Túlzás nélkül állítható, hogy ez a két eredmény a kémia egész területének legfontosabb felfedezése az elmúlt két évtizedben. A szimpózium ezekkel a reakciókkal és egyes kapcsolódó problémákkal foglalkozott, fő céljai a Soai-reakció alaposabb megértése és általánosítási lehetőségei voltak.

A Soai-reakció *kémiaja* jelenleg N-heterociklusos aldehidek di(izopropil)-cinkkel történő alkilezésére korlátozódik. Hatalmas jelentősége lenne e korlát „áttörésének”.

Az *aszimmetrikus autokatalízis* olyan katalitikus reakció, amelyben akirális előanyag(ok)ból királis termék keletkezik, amely saját képződését meggyorsítja és elősegíti a további termékmolekulákban saját konfigurációjának kialakulását [3].

Az *abszolút enantioszelektív szintézis* olyan kémiai reakció (elvben lehet nem katalitikus is), amelynél akirális előanyagból királis termék keletkezik úgy, hogy a termék egyik enantiomerje feleslegben legyen a másikhoz képest és ez királis adalék vagy aszimmetrikus fizikai behatás (pl. poláros fény) alkalmazása *nélkül* következzen be [4].

A Soai-reakció azért vált nevezetessé, mert ez volt az AAK, majd később az AES első, kísérletileg megbízhatóan dokumentált példája. Ennek érzékeltetésére megemlíthjük, hogy az AES bekövetkeztét Soai és munkatársai egyik közleményükben 84 párhuzamos kísérlettel bizonyították. A Soai-féle AAK roppantul érzékeny és ezért már igen kis mennyiségű adalék hatására is bekövetkezik a királis indukció [5]. Éppen ez teszi lehetővé az AES megvalósítását.

A szimpózium tárgyát képező kémia mind elméleti, mind gyakorlati szempontból rendkívüli fontossággal bír. *Elméleti* fontossága abban rejlik, hogy magyarázat lehetőségét kínálja az úgynevezett *biológiai kiralitás* (királis molekulák egyik enantiomerjének nagy feleslegben való vagy kizárólagos előfordulása minden élőlényben [6]) eredetének magyarázatára. A téma *gyakorlati* érdekessége pedig az, hogy lehetőséget kínál királis vegyületek tiszta enantiomerjeinek egyszerűbb és olcsóbb előállítására.

A 2010-es szimpózium egy (tervezett) sorozat második rendezvénye volt; az első 2008-ban az olaszországi Lama Mocognóban (Modena megye) rendezték meg. A következő szimpóziumra – a tervek szerint – 2011-ben Görögországban kerül sor.

A felsőmocsoládi rendezvény védnökei (és szponzorai) az olasz Nemzeti Tudományos, Irodalmi és Művészeti Akadémia, a Modenai és Reggio Emilia-i Egyetem, valamint a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem voltak. Az Akadémiát Ferdinando Taddei professzor, a testület elnöke képviselte, aki vegyész lévén, végig aktívan részt vett a szimpózium munkájában.

A szimpózium szakmai előkészítését nemzetközi tudományos bizottság végezte, tagjai Kanadából, Németországból, Magyarországról, Olaszországból, Japánból és az Egyesült Államokból ver-



A konferencia névadója:
Kenso Soai professzor

gátása, hanem több – itt kialakult – együttműködési elképzelés lett.

A szimpózium aránylag szűk létszámú volt – csak meghívott résztvevők jelentkezését fogadták el, ily módon a szakmai munka igen hatékonynak és intenzívnek bizonyult. Egy plenáris, 14 keynote, 5 oral és 5 poszter besorolású munkát mutattak be 8 ország kutatói.

Kenso Soai (Tokió) és Tsuneomi Kawasaki (Tokió) előadásai a téma legújabb eredményeinek széles körű áttekintését adták. A legnagyobb figyelmet az izotópokkal kiváltott kiralitásnak a Soai-reakcióban játszott szerepe és az AAK reakcióelegyekből elkülönített, „intermedier-jelöl” vegyületek röntgendiffrakciós molekulaszervezetei keltették. Utóbbiak hiánya évek óta akadályozta a reakció mechanizmusának részletesebb felderítését, ezért a mocsoládi bejelentés rendkívüli fontosságú.

A Soai-reakcióhoz szorosabban kapcsolódó előadások többsége a mechanizmussal kapcsolatos kérdéseket feszegetett, részben kinetikai, részben NMR-spektroszkópai mérések, valamint kvantumkémiai számítások alapján. Ezek az előadók a következők voltak: John M. Brown (Oxford, UK), Jean-Claude Micheau (Párizs), Josep M. Ribo (Barcelona) és Luca Schiaffino (Róma).

Kinetikai/termodinamikai megközelítésű, de technológiai szemléletű előadást tartott Yukio Saito (Keio).

Az elméleti stúdiumok közül kiemelkedtek a valószínűség-számítási megközelítést [7] alkalmazó előadások. E területen Barabás Béla (BME, Budapest) az abszolút enantioszelektív szintézis és degradációs reakciók kapcsolatát mutatta be, Lente Gábor (DE, Debrecen) a Soai-reakció sztochasztikus és determinisztikus megközelítésére javasolt szellemes módszert, míg Tóth János (BME, Budapest) az AAK és AES sztochasztikus leírásáról tartott széles körű áttekintést nyújtó előadást.

Két érdekes előadás a Soai-reakció és felületi kémiai jelenségek kapcsolatait mutatta be. Hiroshi Shindo (Tokió) királisan irányult akirális adszorbenseknek királis felületeken való szerveződésével foglalkozott, míg Kauzo Miyamura (Tokió) az akirális indigó (és alkilezett származékai) királis, 2 dimenziós csoportjainak szerveződését vizsgálta atomi felbontású mikroszkópiával.

A „kapcsolódó területek” közül a Soai-problematikához legközelebb Luciano Caglioti (Róma) kémiai tárgyú előadása volt. E jeles szerző, aki egyébként az MTA tiszteleti tagja és a BME díszdoktora, arról az elvről beszélt, amit róla elnevezve egyre inkább „Caglioti-elvnek” neveznek. Ez az elv azon az egyszerű és vitathatatlan tényen alapszik, hogy amíg csak *egy királis molekula* van jelen egy kémiai rendszerben, ennek „enantiomer feleslege” nyilván 100% [8]. Ez viszont, ha megfelelő érzékenysé-
gű kataliti-



kus rendszer van jelen, mint a Soai-reakció, korlátlan lehetőséget biztosít a kiralitás többszöröződésére. Ennek elméleti és gyakorlati következményei a fentiekből nyilvánvalóak.

Egy másik „kapcsolódó” előadás, melyet Micskei Károly (DE, Debrecen) tartott, az első „tervezett” Soai-típusú rendszer (királis aminosavak előállítása királis aminosavak Cr(II)-komplexeinek redukáló hatása révén [9]) kémiájának egyes preparatív aspektusait és alkalmazhatóságát enantioselektív C–C kapcsolásra mutatta be. A tervezett Soai-típusú rendszer egyes analitikai problémáinak megoldását, kvantitatív ^{13}C -NMR-spektroszkópiával Claudia Zucchi (Modena), illetve ^2D -NMR-módszerrel Nicola Florini (Modena) mutatták be.

Az utolsó előadásban Pályi Gyula (Modena) az általa több évtizede kutatott autoszolvatációs effektus [10] és a Soai-reakció intermedijerjeiben fellépő királis konformációk kapcsolatáról beszélt.

A szűken vett szakmai programon kívül, de nagy érdeklődéssel kísért előadást tartott Luciano Caglioti, a római La Sapienza Egyetem tudományos rektorhelyettese arról a Rómában kidolgozott módszerről, amely lehetővé teszi az egyetemi *alapkutatások* önfenntartó finanszírozását. A La Sapienzán létrehozott egyetem–ipar–bankok együttműködésén alapuló konzorcium (Sapienza Innovazione) a gyakorlatban hasznosítható alapkutatási eredmények szabadalmaztatása és értékesítése révén jelentős forrásokhoz jut, amelyek igen komoly hozzájárulást jelentenek az egyetem kutatási költségvetéséhez. Ez a módszer, melyen Caglioti vezetésével több évtizede dolgoznak, mostanra kiforrott, és éppen a jelenlegi gazdasági nehézségek idején – érthetően – nagy érdeklődést keltett.

A szimpózium tudományos bizottsága és az (olasz) Nemzeti Tudományos, Irodalmi és Művészeti Akadémia (Accademia Nazionale di Scienze, Lettere e Arti) elhatározta, hogy a szimpózium válogatott előadásait könyv formában is kiadják. E kötetbe meg kívánják hívni olyan kiemelkedő szerzőket is, akik nem tudtak részt venni a szimpóziumon, de eredményeik bemutatása indokolt.

Fabrizio Roncaglia
(Fordította: Pályi Gyula)

IRODALOM

- [1] Korai közlemények: (a) Soai, K., Shibata, T., Morioka, H., Choji, K., *Nature* (1995) 378, 767–768. (b) Shibata, T., Morioka, H., Hayase, T., Choji, K., Soai, K., *J. Am. Chem. Soc.*, (1996) 118, 471–472. Összefoglalók: (c) Soai, K., Shibata, T., in *Advances of Bio-Chirality* (Pályi, G., Zucchi, C., Caglioti, L., Eds.), Elsevier, Amsterdam, 1999, pp. 125–136. (d) Soai, K., Shibata, T., Sato, I., *Acc. Chem. Res.*, (2000) 33, 382–390. (e) Soai, K., Sato, I., *Viva Origino*, (2002) 30, 186–198. (f) Soai, K., Shibata, T., Sato, I., *Bull. Chem. Soc. Jpn.* (2004) 77, 1063–1073. (g) Soai, K., Kawasaki, T., *Chirality* (2006) 18, 469–478. (h) Soai, K., Kawasaki, T., in *Organometallic Chirality* (Pályi, G., Zucchi, C., Caglioti, L., Eds.) *Accad. Nazl. Sci. Lett. Arti-Mucchi Ed.*, Modena, 2008, pp. 107–125.
- [2] (a) Soai, K., Shibata, T., Kowata, Y., *Jpn. Kokai Tokkyo Koho* 9,268,179 (1997) [Bejelentés: 1996 febr. 1, ápr. 18] (b) Soai, K., Sato, I., Shibata, T., Komiya, S., Hayashi, M., Matsueda, Y., Imamura, H., Hayase, T., Morioka, H., Tabira, H., Yamamoto, J., Kowata, Y., *Tetrahedron Asymmetry* (2003) 14, 185–188. (c) Kawasaki, T., Suzuki, K., Shimizu, M., Ishikawa, K., Soai, K., *Chirality* (2006) 18, 479–482. (d) Singleton, D.A., Vo, L.K., *Org. Lett.* (2003) 5, 4337–4339. (e) Gridnev, I.D., Serafimov, J.M., Quiney, H., Brown, J.M., *Org. Biomol. Chem.* (2003) 1, 3811–3819. (f) Micskei, K., Maioli, M., Zucchi, C., Caglioti, L., Pályi, G. *Tetrahedron Asymmetry*, (2006) 17, 2960–2962. (g) Barabás, B., Caglioti, L., Maioli, M., Micskei, K., Gál, E., Zucchi, C., Pályi, G. *J. Phys. Chem. B* (2007) 111, 11506–11510.
- [3] (a) Soai, K., in *Progress in Biological Chirality* (Pályi, G., Zucchi, C., Caglioti, L., Eds.), Elsevier, Oxford (UK), 2004, pp. 355–364. (b) Soai, K., Kawasaki, T. *Chem. Today* (2009) 27 (6), 3–7.
- [4] (a) Pályi, G., Micskei, K., Zékány, L., Zucchi, C., Caglioti, L. *Magyar Kém. Lapja* (2005) 60, 17–24. (b) Caglioti, L., Hajdu, C., Holczknecht, O., Zékány, L., Zucchi, C., Micskei, K., Pályi, G. *Viva Origino* (2006) 34, 62–80.
- [5] (a) Sato, I., Urabe, H., Ishiguro, S., Shibata, T., Soai, K. *Angew. Chem., Int. Ed.* (2003) 42, 315–317. (b) Barabás, B., Micskei, K., Zucchi, C., Caglioti, L., Pályi, G. *Orig. Life Evol. Biosph.* (2008) 28, 317–327. (c) Kawasaki, T., Shimizu, M., Nashiyama, D., Ito,

- M., Ozawa, H., Soai, K. *Chem. Commun.* (2009) 4396–4398. (d) Kawasaki, T., Matsumura, Y., Tsutsumi, T., Suzuki, K., Ito, M., Soai, K. *Science* (2009) 324, 492–495.
- [6] (a) Fischer, E. *Ber. Deutsch. Chem. Ges.*, (1894) 27, 2984–2993; (1907) 40, 102–106. (b) Keszthelyi, L. *Quart. Rev. Biophys.* (1995) 28, 473–507. (c) Soai, K. in *Fundamentals of Life* (Pályi, G., Zucchi, C., Caglioti, L., Eds.), *Accad. Nazl. Sci. Lett. Arti-Elsevier Life Sci.*, Modena-Paris, 2002, pp. 427–436. (d) Pályi, G., Micskei, K., Bencze, L., Zucchi, C., *Magyar Kém. Lapja* (2003) 58, 218–223.
- [7] Összefoglalók: (a) Lente, G. *Symmetry* (2010) 2, 767–798. (b) Barabás, B., Tóth, J., Pályi, G. *J. Math. Chem.* (2010) közlésre elfogadva
- [8] (a) Caglioti, L., Zucchi, C., Pályi, G. *Chem. Today* (2005) 23 (5), 38–43. (b) Caglioti, L., Micskei, K., Pályi, G. *Viva Origino* (2007) 35, 82–84.
- [9] Összefoglaló: Micskei, K., Patonay, T., Pályi, G. in *New Developments in Organometallic Chemistry Research* (Cato, M.A., Ed.), Nova Science Publ., Hauppauge (NY, USA), 2006, 91–115.
- [10] Korai közlemények: (a) Pályi, G., Váradi, G. *J. Organomet. Chem.* (1975) 86, 119–125. (b) Pályi, G. *Transition Met. Chem.* (1977) 2, 273–275. (c) Pályi, G., Kovács-Tóplak, M., Váradi, G., *Atti Accad. Sci. Bologna, Rend. Cl. Fis.* (1978) 266 (13/5), 139–146. (d) Galamb, V., Pályi, G., Cser, F., Furmanova, M.G., Struchkov, Yu.T. *J. Organomet. Chem.* (1981) 209, 183–185.

Az IUPAC VIII. Divíziójának ülése

Lund, 2010. augusztus 12–13.

A divízió szervetlen kémikus tagjai már augusztus 11-én tanácskoztak. A téma a szervetlen vegyületek preferált nevei szabályainak (inorganic PINs) kidolgozása volt. Egyelőre csak az alapelvek kidolgozásáig jutottak, de írásos dokumentum még erről sem készült.

A divízió hivatalos, plenáris ülésének főbb napirendi pontjai az alábbiak voltak:

1) Fordítások, publikációk 2009 óta:

- Megjelent a Red Book 2005 bolgár és japán fordítása.
- Megjelent németül a kémiai szerkezeten alapuló polimer elnevezések összefoglalója: Karl-Heinz Hellwich, Elisabeth Weber: *Angew. Chem.* 2010, **122** (28), 4943–4951. [Az eredeti: *Pure Appl. Chem.* **81**, 1131–1186 (2009)]

2) Divízió VIII projektekről helyzetjelentések:

2.1: IUPAC International Chemical Identifier (InChI) és az ehhez kapcsolódó projektek. *Steve Heller* vezetésével alakult és dolgozik az InChI Subcommittee.

A divízió részéről *Andrey Yerin* és *Richard Hartshorn* vesz részt ezekben a projekteknél. A lényeg, hogy az InChI betűk és egyszerű írásjelek segítségével írja le a vegyületeket, köztük polimereket, és így alkalmas kémiai adatbázisok készítésére.

2.2: A Blue Book (szerves vegyületek nevezéktana és a preferált nevek kiválasztási szabályai) 10 fejezetbe rendezve a divízió honlapján megtalálható. A divízió tagjai és a tanácsadó testület (Advisory Subcommittee) tagjai számára 2010 májusa óta elérhető és véleményezhető. A divízió tagjai úgy határoztak, hogy szeptember első két hetében még néhány vitatott témához lehet észrevételeket tenni. Ezután a végleges verzió az ICTNS elé kerül jóváhagyásra, és többszöri használat után (először 2004-ben volt egy teljes anyag a divízió előtt) végre megjelenhet az új szerves kémiai nomenklatura.

2.3: A „Principles of Chemical Nomenclature, A Guide to IUPAC Recommendations” második kiadása is elkészült *G. J. Leigh* szerkesztésében és 2011-ben ez is megjelenhet. Ez a munka rövidített formában az összes kémiai vonatkozású névalkotást magában foglalja, és alkalmas kézikönyv lehet az ilyen tárgyú egyetemi oktatásnak.

2.4: Makromolekuláris projektek (a IV. divízióval közösen): szám szerint 8 ilyen projekt fut, de ebből mindössze a



„Source-Based Nomenclature of Single-Strand Organic Polymers” van olyan stádiumban, hogy a közeljövőben mint IUPAC ajánlás megjelenik.

2.5: A II. divízióval van még közös projektünk, ebből a borfoszfát nomenklatura (2003) fut, aminek nem látszik a vége. A „Coordination polymers and metal organic frameworks: nomenclature guidelines” projekt előrehaladott állapotban van, és a végső verzió a 2011-es Puerto Ricó-i General Assemblyre elkészül.

- 3) A divízió sajátos helyzetbe kerül a 2009–2011-es biennium végére. Egyedül az elnök (R. Hartson) és A. Yerin titular membershipje húzódik át két évvel ezen a perióduson. A Divízió többi titular tagjainak megbízatása 2011-ben lejár. A titkár (Ture Damhus) jelölhető újra, aki el is vállalja újabb négy évre ezt a funkciót. Szükséges egy elnökhelyettes jelölni, amivel a titular membership együtt jár. Így már csak 4 titular tagot kell választani, aki ezt a tisztséget eddig még nem töltötte be. Nem lesz könnyű olyan személyeket találni, akik már tanújelét adták, hogy a nomenklaturához értenek, és aktívan tevékenykedtek is már ezen a területen.
- 4.) A divízió következő ülése a General Assembly (San Juan, Puerto Rico, 2011. júl. 28. – aug. 4.) ideje alatt, szokás szerint annak első napjaiban lesz.

Nyitrai József

Associate member of Division VIII

5th Symposium on Computer Applications and Chemometrics in Analytical Chemistry (SCAC2010)

Idén júniusban ötödik alkalommal került sor az SCAC2010 elnevezésű kemometriai és kémiai informatikai konferenciára. A rendezvényt kétfévente szervezi a Pannon Egyetem professzora, Pap Tamás.

Első alkalommal vettem részt az eseményen, doktorandusz-hallgatóként, a Magyar Kémikusok Egyesületének támogatásával. A viszonylag kis létszám ellenére a szakmai színvonal igen magas volt: a közönséget több külföldi professzor is megtisztelte jelenlétével és előadásával. Az előadások mellett lehetőség nyílt hosszabb és mélyebb diszkussziókra, mint amilyenekre a nagy konferenciák általában sort tudunk keríteni.

A harmadik napon mindezek mellett egy tanfolyamra is sor került: a moszkvai Alekszej Pomerancev professzor és Oxana Ro-

gyionova professzor asszony adtak betekintést a Microsoft Excel programhoz írt kemometriai bővítményük használatába. A kurzus során lépésenként elemeztünk két sokváltozós regressziós módszert (nevezetesen a főkomponens-regressziót és a parciális legkisebb négyzetek módszerét). Ez azért figyelemre méltó, mert a sokváltozós módszerek nagy többsége igen gyakran „fekete dobozként” működik a felhasználó számára: még ha tisztában van is valaki az elmélettel, sokszor nehéz nyomon követni az algoritmusok bizonyos lépéseit.

A konferencián lehetőségem nyílt angol nyelvű szóbeli előadásban bemutatni az eredményeimet, ami fontos mérföldkő a doktori munkám során.

Ezúton is szeretném megköszönni a Magyar Kémikusok Egyesületének anyagi támogatását, melyet a fiatal kémikusok számára kiírt pályázat kereteiben bocsátottak rendelkezésemre.

Vajna Balázs

17th International Symposium on Homogeneous Catalysis

2010. július 4. és 9. között Lengyelországban, Poznańban rendezték meg a konferenciát, amelynek a University of Medical Sciences adott otthont. A konferencia programjában 5 vitaindító előadás szerepelt, köztük olyan előadókkal, mint az olefin metatézis reakciók kutatásáért 2005-ben Nobel-díjat elnyerő Robert H. Grubbs, valamint Kyoko Nozaki Japánból. A 19 meghívott előadó között hazánkat Joó Ferenc akadémikus képviselte. Előadásában a fémorganikus katalízis területén alkalmazható, újonnan kifejlesztett katalizátor- és ligandumrendszerekről számolt be.

A további 28 rövid előadás mellett két poszterszekcióban mutathatták be a résztvevők a kutatásuk során elért eredményüket. Jómagam is ezen szekcióban szerepeltem, poszterem címe a következő volt: „Investigation of cobalt-catalysed domino reaction of ethyl diazoacetate, carbon monoxide and ferrocenylamines”.

A konferencia résztvevőjeként bepillantást nyerhettem a homogén katalízis legújabb eredményeibe, illetve volt szerencsém ismeretséget kötni a velem hasonló területen kutató vegyészkollegákkal is.

Balogh János



KÖSZÖNTÉS

Szilágyi Géza 90 éves!

Magam is meglepődtem, mikor felkértek ennek a kis életút-összefoglalónak a megírására. Gézával nagyon régi az ismeretségünk, de hogy 90 éves! Utoljára talán tavaly hívott fel azért, hogy vállaljam el a Kreatív Emberek Országos Szövetségében az elnöki tisztséget (a szövetséget ő alapította 2002-ben, 82 évesen!). Jelenleg körülbelül háromszáz tagja van. Politikától mentesen megpróbálnak a mindenkori kormánynak javaslatokat tenni.

Amint a Vérhalom téri lakásban beszélgettünk, meglepett az az igen aktív közéleti tevékenység, amit Szilágyi Géza hosszú pályafutása alatt kifejtett. Alap szakmai tevékenysége ugyanis mindig a megújuló erőforrásokhoz kapcsolódott, ahol régen se és most se nélkülözhető az állami szerepvállalás. Első felelős munkahelye egy vidéki növényolajgyár volt. Később a Növényolaj és Háztartásvagyipari Igazgatóság igazgatója lett. 1957-től, mikor innen politikai okból leváltották, az Egyesült Vegyiművekben technológiákkal foglalkozott, ahogy a Nehézipari Kutató Intézetnél, majd az Észak-Magyarországi Vegyiműveknél is. Talán a közös szakmai terület miatt kerültünk időnként kapcsolatba: nem sikerült közös projekteket létrehozunk, de csak most lá-

tom, a teljes életút ismeretében, hogy milyen sikeres is volt a maga területén. Már a kilencvenes években a hulladékok hasznosításával foglalkozott, tanulmányokat készített. Megvalósult ezek közül a győri biogáztermelés, és közvetlen hasznosítás előtt van a Genius-díjas NASS lekvár, mely gyümölcsrostokból készül és természetes hashajtó hatású. Máskor is átlépett a gyógyhatású szerek területére: részt vett a Biogal prosztata-megnagyobbodást kezelő kapszulájának kidolgozásában is. 40 találmányban társfeltaláló.

Soha nem hagyta abba a tanulást. Vegyészmérnöki diplomáját 38 évesen, a gazdaságmérnököt 45 évesen szerezte. Doktori disszertációjának címe is jelzi, hogy milyen átfogó területeken szeretett(ett) tevékenykedni: „Az imprint technika alkalmazása az állattenyésztésben”. A módszer alkalmazásával a kismalacok elhullási arányát 15–25%-kal lehetett csökkenteni. 84 évesen szerezte meg az Európai Unió vállalkozói és tanácsadói képzését egy 2 éves kurzus végén. 88 évesen pedig elnyerte a Magyar Köztársasági Érdemrend Lovagkeresztje kitüntetését.

Szintén ilyen magas kort megélt bölcs édesapám jutott eszembe a beszélgetésünk kapcsán: Géza mindent elért anyagiilag és szakmailag, amit el lehet érni, de visszatekintve ő is látja, hogy csak amit másoknak adtunk, az ér valamit, azt visszük át odaátra. Még sok békében, bölcsességben megélt évet kívánunk!

Körtvélyessy Gyula

MEGEMLEKEZÉS

Ackermann László (1925–2010)

Szomorúan vettük a hírt, hogy Dr. Ackermann László néhány héttel ezelőtt, rövid szenvedés után, elhunyt. Ackermann László több mint 40 éven át, teljes szakmai életpályáján a Műegyetem Kémia Technológia Tanszékének oktatója volt. Tevékenysége és emberi magatartása a tanszék egyik meghatározó egyéniségévé tette őt, akit minden ismerőse csak „Laci bácsi”-ként tisztelt.

Ackermann László 1925-ben született Kecskeméten. Vegyészmérnöki tanulmányait 1943-ban kezdte a Műegyetemen. Másodéves korában, 1944-ben a háború vihara Ausztriába, illetve Németországba sodorta, így tanulmányait csak másfél éves szünet után, hazatérését követően folytathatta. Vegyészmérnöki diplomáját 1949-ben szerezte meg. Már hallgató korában demonstratorként dolgozott a tanszéken, ahol Varga József professzor felügyelt rá, és végzés után alkalmazta. Ettől kezdve életét a kémiai



technológia oktatásának és a kutatásnak szentelte. Túlás nélkül állíthatjuk, hogy pályája során vegyész- és gépészmérnök-hallgatók ezreit oktatta, főként az „Általános kémiai technológia” és a „Műszaki kémia” című tárgyak keretében. Kutatásait a tanszék profiljának megfelelően főként szénhidrogén-ipari, szénfeldolgozási és vízkémiai témákban végezte. A hatvanas évek elején kezdett az akkor újdonságnak számító gázkromatográfiával

foglalkozni. Ebből a témából készítette doktori értekezését is, amelyet 1968-ban védett meg.

Tevékenységeiben az oktatás rendkívül fontos szerepet játszott. Nagy szakmai tudással és tapasztalattal, egyben széles körű műveltséggel rendelkezett. Az oktatásra soha sem sajnálta az időt és a fáradságot. Külön gondot fordított a hozzá beosztott technikusok és laboránsok szakmai és emberi magatartásbeli nevelésére is.

Személyében egy nagy tudású, széles műveltségű, de nagyon szerény, jó humorú és mindenekelőtt rendkívül emelkedett gondolkodású embert veszítettünk el, akire mindannyian, akik ismertük, szeretettel és tisztelettel gondolunk!

Széchy Gábor

Richter Gedeon az év történelmi üzletembere

A Menedzserek Országos Szövetsége (MOSZ) Richter Gedeont, a magyar gyógyszeripar és a Richter gyógyszergyár megalapítóját választotta az év történelmi üzletemberének. Ebből az alkalomból a MOSZ és a Richter Gedeon Nyrt. tudományos ülést rendezett „Richter Gedeon – innováció” címmel a Magyar Tudományos Akadémia dísztermében szeptember 10-én. Az ülés záró programjaként a MOSZ Richter Gedeon érdemeinek elismeréseként emléktáblát adott át Bogsch Eriknek, a Richter Gedeon Nyrt. vezérigazgatójának. A rendezvénysorozat gálaesttel zárult, amelyen Richter Gedeonról egy róla szóló film levetítésével és egy kiadvány megjelentetésével emlékeztek meg.

A Menedzserek Országos Szövetsége (MOSZ) 2010-től kezdődően – hagyományteremtő módon – meg kíván emlékezni a történelmi jelentőségű magyar vállalatvezetőkről, üzletemberekről, menedzserekről, olyan személyiségekről, akik tevékenységének társadalmi-gazdasági hatása jól leírható, nyomon követhető és napjainkban is érzékelhető. A MOSZ elnöksége úgy döntött, hogy



Richter Andrea, Richter Gedeon unokája

elsőként Richter Gedeonról emlékezik meg. Az évente megrendezendő eseménysorozathoz egy emlékdíj kapcsolódik, amit az utódvállalat képviselője, a díjazott leszármazottja, az illetőről már elnevezett vagy a nevét most felvevő intézmény vezetője vesz át.

Az adott év történelmi üzletemberének kiválasztásánál a MOSZ vezetését a következő szempontok vezérik: a kiválasztott



személy kiemelkedő üzletember legyen, szervezetet működtessen gazdasági környezetben. Lehet vállalat alapító, tulajdonos, első számú és beosztott vezető egyaránt. Legyen erkölcsileg feddhetetlen, a kiválasztása politikai szempontoktól mentesen történjen. Tevékenysége az annak ideje alatt értelmezhető Magyarországon területére koncentráldjon, ezzel definiáljuk „magyar” voltát. Az időhatár a hazai kapitalizmus kezdeti korszaka, élő személy nem jelölhető.

Az ünnepségre meghívást kapott az MKE elnöke, alelnökei, valamint a főtítkárs, így Mátyus Péter, Greiner István, Liptay György és Kovács Attila vett részt a rendezvényen.

Czirják-Nagy Zsuzsanna

Százéves a sanofi-aventis/Chinoin



sanofi-aventis/Chinoin

2010. szeptember 25-én ünnepelte hazánk leginnovatívabb gyógyszergyára, a sanofi-aventis/Chinoin fennállásának kerek, századik évfordulóját. Az évforduló alkalmából a vállalat a termékeny gyógyszervegyész és sikeres vezérigazgató, Wolf Emil szobrának felavatásával tisztelgett alapítója előtt és mondott köszönetet Újpestnek, ahol a gyár közel 100 éve működik.

Wolf Emil a kutatás útján

Wolf Emil 1886-ban született Budapesten, egyetemi tanulmányait Münchenben végezte, majd vegyész-mérnöki oklevelet szerzett. 1910-ben Kereszty György vegyész-mérnökkel közösen alapította meg az Alka Vegyészeti Gyárat, amely 1913-ban a Chinoin Gyógyszer és Vegyészeti Termékek Gyára nevet vette fel. Wolf Emil olyan szilárd alapokat teremtett, melyek révén a gyógyszergyár ma



Szobor-avatás. Balról jobbra: Wintermantel Zsolt (Újpest országgyűlési képviselője, újonnan megválasztott polgármester), Dercs Tamás (Újpest eddigi polgármestere), Tóth Dávid szobrászművész, Christophe Gourlet vezérigazgató (sanofi-aventis/Chinoin), Kovács Attila (az MKE főtítkára)

Magyarország 15. legnagyobb vállalata, exportteljesítménye tizen a nyolcadik helyet foglalja el és 2500 munkavállalót alkalmaz. A centenáriumi Wolf Emil-szobrot a IV. kerületben, a Pozsonyi út 23-as szám alatt, az orvosi rendelő előtt állították fel. A szobor megálmodója az a Tóth Dávid újpesti szobrászművész, aki számtalan kültéri szobor, így a szegedi IV. Béla lovasszobor alkotója is egyben.

Hungarikumok a gyógyításban

Az elmúlt 100 év alatt a sanofi-aventis/Chinoin, korábbi nevén a Chinoin az évszázad során egyedülálló kutatás-fejlesztést folytatott, a legtöbb hazánkban felfedezett molekula a vállalat kutatóihoz fűződik. Olyan készítmények, szinte hungarikumnak mondható gyógyszerek kötődnek a 100 éves vállalathoz, mint a Novatropin, Papaverin, Ultraseptyl, G-penicillin, Jumex, No-Spa, Aligopyrin vagy Quarelin – továbbá a világon először itt valószínűsítették meg a Szent-Györgyi Albert által felfedezett C-vitamin ipari méretű szintézisét.

1916-ban került forgalomba az első, magyar szabadalommal védett (eredeti), szintetikus úton előállított görcsoldó hatású gyógyszerhatóanyag, a Novatropin, mely még ma is sok országban készítményként és kombinációban is forgalomban van, így ez a legrégebb, több mint 90 éves, ma is forgalomban lévő gyógyszer. A saját fejlesztésű gyógyszerkészítmények hamarosan nemzetközi hírnevet is szereztek a gyárnak és nagyban hozzájárultak a korszerűen és tömegméretekben termelő nagyvállalattá váláshoz.

A második világháború alatt a legnagyobb exportcikk az Ultraseptyl, mely mindkét háborús oldalon álló országban ismert sebhintőpor volt. Wolf Emil 1940-ben lemondott vezérigazgatói tisztéről és 1944-ben Németországba deportálták. 1945-ben hazatért, majd ismét mint vezérigazgató hozzájárult a gyár újjászervezéséhez. Az ő zsenialitása és fáradhatatlan munkája tette újból nagyvárrá a Chinoint. A háború utáni újjászerveződést követően 1948 márciusában államosították, majd a talpra állást és átöröklést a penicillin nagyüzemi előállításának megteremtése jelentette, s a vállalat az 1950-es évektől a hazai antibiotikumgyártás legjelentősebb bázisává vált. Az 1980-as évek rossz gazdasági eredményei szükségessé tették a privatizálást.

A sanofi-aventis vállalatcsoport világszerte és hazánkban

1991-ben a francia Sanofi cég 40%-os részesedést vásárolt meg a vállaltól, mely mára elérte a 99,99 százalékot. 1999-ben a francia Synthelabo céggel, majd 2004-ben az Aventisszel lépett fúzióra, ezáltal alakult meg a világ negyedik és Európa vezető gyógyszergyártója, a sanofi-aventis vállalatcsoport. A magyar betegek immáron a világ legkorszerűbb készítményeihez férhetnek hozzá. 2003-ban a Plavix lett hazánkban az év gyógyszere, míg napjainkban Magyarország első számú gyógyszere a szintén a vállalathoz köthető Clexane, míg a vény nélkül kapható készítmények piacán az Algoflex a piacvezető.

A vállalatcsoportnak világszinten 105 ezer alkalmazottja közül 19 ezer a kutató, akik öt földrészben dolgoznak az egészségért, ami a vállalat számára a legfontosabb érték. A 2500 alkalmazottat foglalkoztató sanofi-aventis/Chinoin Magyarországon négy gyáregységben, Újpesten, Nagytétényben, Csanyikvölgyben és Vészevárában végzi a gyógyszergyártás teljes spektrumát átölelő tevékenységét, a kutatás-fejlesztéstől a termelésen keresztül a disztribúcióig. Ezzel a széles tevékenységi körrel a gyógyszergyár nemcsak hazánkban, hanem az egész térségben egyedülálló. Fontos továbbá kiemelni, hogy a magyar egység a sanofi-aventis globális szervezetén belül a hetedik kiemelt helyen szerepel méretét és fontosságát tekintve, ezáltal is maximálisan elismerve a hazai szaktudást.

A sanofi-aventis/Chinoin hazánk egyik leginnovatívabb vállalata, hazai árbevételének negyedét kutatás-fejlesztésre fordítja. A sanofi-aventis/Chinoin, mint a magyar gyógyszerpiac vezető vállalata



ta, a fejlesztésen, a gyártáson túl a társadalmi felelősségvállalásra is nagy hangsúlyt fektet. Tevékenységének középpontjában a magyar lakosság egészségvédelme, a felelős és fenntartható működés áll, hiszen maguknak a gyógyszereknek is az a célja, hogy hosszabb és jobb életet élhessünk. Ezért nemcsak a korszerű gyógyszeres terápiák, hanem a betegségek megelőzése, a prevenció is hangsúlyos szerepet kap a vállalat küldetésében. Jó példák e törekvésre a korábban zajlott EgészségVonat rendezvények, melyeken 25 000 látogató vett részt ingyenes szakorvosi szűréseken, valamint a napjainkban is folytatott felvilágosító és prevenciós rendezvények. Így többek között a sanofi-aventis/Chinoin a támogatója a prosztatabetegségek megelőzését célul kitűző Proszтата Hétnek, az évente megrendezésre kerülő Szívünk Napjának, valamint a Diabétesz Napnak is.

Rózsa Iván

A 100 éves vállalatot szeptemberben a Magyar Kémikusok Lapja különszámmal köszöntötte. További sikereket kívánunk a magyar gyógyszeripar e kiemelkedő képviselőjének! (A felelős szerkesztő)

HÍREK AZ IPARBÓL

Perek miatt fájhat a Glaxo feje

Mintegy 2,4 milliárd dollárt fordított jogi kiadásokra a GlaxoSmithKline a második negyedévben, beleértve ebbe a társaság Avandia nevű cukorbetegsége felírt készítménye elleni perek költségét is. Az összeg a társaság korábbi Puerto Ricó-i gyárával kapcsolatos amerikai kormányvizsgálat kiadásait is fedezi, emellett jut belőle termékfelelősségi és antitröszt-ügyek költségeire is.

A gyógyszergyár jelentése szerint sikerült lezárni a Paxil nevű antidepresszánssal kapcsolatos antitröszt-eljárást, és megoldották a szerrel kapcsolatos termékfelelősségi ügyek nagy részét. A szer 1993-as bevezetése óta egymilliárd dolláros jogi költséget generált.

Az Avandiával kapcsolatos perek és egyezségek mindeddig 460 millió dollárba kerültek.

Az ellentmondásos Avandia diabétesz-gyógyszer biztonságosságáról tartott 2010. július 13-i meghallgatáson a készítmény sorsáról döntést hozó amerikai állami vizsgálóbizottság szkeptikusan fogadta az elé tárt adatokat.

A meghallgatással egy időben olyan hírek láttak napvilágot, hogy a gyógyszer gyártója, a GlaxoSmithKline elhallgatott, illetve manipulált az Avandia jóváhagyásához és további forgalmazásának engedélyezéséhez szükséges adatokat.

„Vajon megbízhatunk a szponzorban?” – tette fel a kérdést Dr. Ellis F. Unger, az USA Élelmiszer- és Gyógyszer-ellenőrzési Hivatalának (FDA) tisztviselője a GlaxoSmithKline (GSK) gyógyszergyárra utalva. „Véleményem szerint a bizottságnak többek között ezt is át kell gondolnia az ügyben.”

A Times napilap információi szerint a GSK már több mint egy évtizede tudta, hogy az Avandia megnöveli a szívpanaszok kialakulásának kockázatát, de elhallgatta az információt.

Egy 1999-es kísérletben a gyógyszert egyik riválisával, az Actos-szal hasonlították össze, és a vizsgálatból az derült ki, hogy az Avandia növeli a szívbetegség kockázatát. A Times beszámolója szerint a vállalat nem jelentette meg a honlapján az eredményeket, és a szövetségi felügyeletnek sem jelentette.

Az Egyesült Államok elkezdte vizsgálni az Avandia (rosiglitazone) biztonságosságát, miután olyan hírek láttak napvilágot,

hogy a gyógyszert a piacon tartó kulcsfontosságú kísérlet eredményei kétségbe vonhatók. A RECORD (Rosiglitazone Evaluated for Cardiac Outcomes and Regulation of Glycemia in Diabetes) kísérletet az FDA felkérésére végezte a Glaxo. Az eredmények azt mutatták, hogy az Avandia ugyan megnöveli a szívelégtelenség kockázatát, de ez nem éri el a statisztikailag szignifikáns szintet. Thomas A. Marciniak, az FDA szív-érrendszeri és vesegyógyszereket vizsgáló részlegének vezetője szerint azonban a RECORD kísérletet nem megfelelően tervezték meg és folytatták le ahhoz, hogy meggyőzően bizonyíthassa a rosiglitazone kardiovaszkuláris biztonságosságát, sőt a kísérlet valójában azt mutatja, hogy a rosiglitazone növeli a szívroham kockázatát. A Glaxo ezzel szemben tavaly júniusban a gyógyszer biztonságosságának alátámasztására használta fel az eredményeket.

A szakértők türelemre intették az Avandiát szedő betegeket, és arra szólították fel őket, hogy továbbra is szedjék a felírt gyógyszereket addig, amíg az egészségügyi szervek másképp nem rendelkeznek.

A diabétesz-gyógyszerek szedésének hirtelen abbahagyása a vércukorszint megugrását eredményezheti, ami súlyos rövid távú egészségügyi panaszokhoz vezethet, hosszú távon pedig megnövelheti a diabéteszrel összefüggő szövődmények kockázatát. (Napi Gazdaság Online, Életmód.hu, Medipress.hu)

Zékány András

Az Egis kilenc havi profitja közel 14 milliárd forint

Az Egis Gyógyszergyár konszolidáltan 13,988 milliárd forint adózott nyereséget és 86,489 milliárd forint árbevételt ért el (2009. október 1-jén kezdődött) üzleti évének első kilenc hónapjában, a profit 6 százalékkal haladja meg az egy évvel korábbit, míg az árbevétel 4 százalékkal kisebb a bázisnál – közölte a társaság a nemzetközi számviteli szabvány (IFRS) szerint készült tőzsdei jelentésében.

Az üzleti év harmadik negyedévében, az április-júniusi időszakban, 5,138 milliárd forint volt az adózott eredmény, ami több mint duplája az előző év azonos időszaki 2,396 milliárd forintnak. A profit kismértékben felülmúlja az elemzői várakozásokat, a portfolio.hu által készített konszenzus 5,057 milliárd forint negyedéves profitot jelzett előre. A konszolidált árbevétel a harmadik negyedévben 3 százalékos növekedéssel 30,378 milliárd forintot ért el.

A jelentés a javuló üzleti feltételekkel és a dollár/forint árfolyamnak a társaság számára kedvező változásával magyarázza a jó negyedéves eredményeket. Az egy részvényre jutó nyereség (EPS) 1797 forint volt az első kilenc havi adatok alapján, szemben az előző évi 1698 forinttal. Az anyavállalat IFRS alapján számított, nem konszolidált adózott nyeresége az üzleti év első három negyedévében 113 százalékkal 14,163 milliárd forintra nőtt, míg az árbevétel 2 százalékkal 81,175 milliárd forintra csökkent. Az értékesítés közvetlen költségei kilenc hónap alatt 5 százalékkal 37,853 milliárd forintra csökkentek. A konszolidált bruttó eredmény így 48,636 milliárd forintot ért el, ami 3 százalékkal alacsonyabb az egy évvel korábbinál. A 11,381 milliárd forintos üzleti eredmény 2 százalékkal kisebb a bázisnál.

A pénzügyi nyereség 3,114 milliárd forinttal javította az eredményt, míg egy évvel korábban 686 millió forint volt a nettó



pénzügyi nyereség. Az Egis belföldön az április-júniusi időszakban 8,55 milliárd forint árbevételt ért el, ami 7 százalékkal haladja meg az egy évvel korábbit. A három negyedéves forgalom 3 százalékkal 24,277 milliárd forintra nőtt. A társaság részesedése a hazai gyógyszerpiacon 5,3 százalékos, ezzel az ötödik legnagyobb piaci szereplő. A negyedéves export értéke 101,1 millió dollárt tett ki, ami 1 százalékkal kisebb a bázisidőszakinál. Kilenc hónap alatt az Egis 314,5 millió dollár exportbevételre tett szert, ez 1 százalékkal haladja meg a bázist. A stratégiai piacokon – belföldön, a FÁK-országokban és Kelet-Európában – együttesen 10 százalékkal nőtt a forgalom, míg a nyugati gyógyszer- és hatóanyag-kivitel 33 százalékkal csökkent.

A legnagyobb exportpiacon, Oroszországban a negyedév során 35,1 millió dollár forgalom teljesült, ami 25 százalékos bővülés. A jelentés megjegyzi, hogy az emelkedés részben az alacsony bázissal függ össze. A kelet-európai országokban április-júniusban 2 százalékkal emelkedett a forgalom, 39,4 millió dollárt tett ki. A 7,786 milliárd forint jegyzett tőkéjű Egis konszolidált saját tőkéje 146 milliárd forint volt 2010. június 30-án, 10,8 százalékkal magasabb az egy évvel korábbi értéknél. A társaság részvényeit a Budapesti Értéktőzsde A kategóriájában jegyzi. (*ProfitLine.hu nyomán*)

Zékány András

Új NanoPilot™ reaktor a NanGenextől

A NanGenex a napokban mutatta be legújabb, GMP-kompatibilis asztali nanonizáló készülékeit és félüzemi-üzemi reaktorát. A fejlesztésről közel 15 000 nemzetközi gyógyszer-, kozmetika- és agrárpari szakembert tájékoztattak közvetlenül, és számos külföldi hírportál is beszámolt a hírről. A cég által kifejlesztett NanoActive™ technológia sikeresen növeli az alacsony vízdíjhatóságú gyógyszerek biohasznosulását, s az új nanohatóanyagok alkalmazásával kisebb dózis beadása is elegendő ugyanazon terápiás hatás eléréséhez.

A NanoActive™ berendezések mindegyike megbízható, könnyen telepíthető és kezelhető, és kiváló paraméterszabályozási lehetőségekkel rendelkezik. Az új GMP előírásoknak is megfelelő asztali gép napi 70 g nanostrukturált hatóanyag előállítására képes.

A NanoPilot™ reaktor szintén a GMP-szabályozásoknak eleget téve naponta 2–4 kg nanohatóanyag előállítására alkalmas. Ezzel a kibővített kapacitással a NanGenex már képes kielégíteni gyógyszeripari partnereinek gyártási és kereskedelmi mennyiségű szükségleteit.

A NanoPilot™ berendezés egyedülálló tervezése lehetővé teszi az állandó minőségű nanorészecskék előállítását, emellett páratlan paraméterkontrollálási lehetőséget és reprodukálhatóságot biztosít. Az egyes tényezőket (pl. nyomás, hőmérséklet, áramlási sebesség, pH, koncentráció stb.) integrált részecskeméret- és eloszlásmérő analitikával optimalizálják, amit további predikciós és optimalizáló szoftveralkalmazások, illetve adatbázisok segítenek. Ez az újítás 90%-kal csökkentheti a nanoformulált aktív anyagok előállításának idejét.

A NanoPilot™ reaktort (145×85×150 cm) kizárólag standard gyógyszeriparban használatos anyagokból, például rozsdamentes acélból és teflonból állították elő. A nagy szériás gyártást a precíziós adagolópumpák 12–300 liter per/órás kapacitása és a készülékben uralkodó alacsony (maximum 20±1 bar) nyomás teszi

lehetővé. A gépben beépített hőmérséklet-szabályozó is található, mely nagy pontossággal vezérli a 0–80 °C közötti működési hőmérsékletet.

Garay Tóth János

Szabadalmi oltalom védi a ThalesNano H-Cube-ot az Egyesült Államokban

Az Amerikai Egyesült Államok Szabadalmi és Védjegy Hivatala (USPTO) a közelmúltban engedélyezte a piacvezető H-Cube reaktor és az abban megtestesülő technológia szabadalmi bejegyzését az országban. A világ 28 országában forgalmazott H-Cube legnagyobb piaca az Egyesült Államok, az iparjogvédelem ebben az országban tehát rendkívül fontos a cég számára.

A H-Cube forradalmian új folyamatos áramlásos hidrogénező rendszer, amelyet a gyógyszer-, finomkémiai, petrokémiai és biotechnológia ipar számára fejlesztett ki a ThalesNano Zrt. A készülék biztonságos, gyors és költséghatékony hidrogénezést tesz lehetővé, a hagyományos módszerekkel összehasonlítva kimagasló kihozattal. Darvas Ferenc, a ThalesNano elnök-vezérigazgatója, egyben a H-Cube projekt kezdeményezője és a technológia egyik feltalálója elmondta, hogy az amerikai szabadalmi oltalom megszerzése komoly elismerés a vállalat számára.

A H-Cube berendezés 2004-es bevezetése óta elnyerte Chicagóban az Innovációs Oscar-díjként is gyakran emlegetett R&D 100 innovációs díjat, mostanra általánosan elterjedt a kutató-fejlesztőlaboratóriumokban, és összességében több mint 500 darab működik már világszerte. A vállalat további erőfeszítéseket tesz, hogy hasonló szabadalmi védettséget biztosítson a H-Cube számára más stratégiaileg fontos területeken, nyilatkozta Ürge László, a ThalesNano vezérigazgatója.

Garay Tóth János

Vegyipari mozaik

Magyar kézben lesz a román–azeri gázprojekt negyede. Az Azerbajdzsán–Grúzia–Románia gázszállító rendszer (AGRI) megvalósítását célzó projektben egyenrész tulajdonrészt szerez Magyarország úgy, hogy ezáltal csökken a román Romgaz SA, az örmény GOGC és az azerbajdzsáni SOCAR vállalatok egyharmad-egyharmados részesedése. A felek így egyenlő arányban vesznek részt a projektben, illetve abban a cégben, amely az AGRI megvalósíthatósági tanulmányát készíti el.

Ilham Alijev, Azerbajdzsán elnöke, Traian Basescu, Románia elnöke, Mihail Szaakasvili, Grúzia elnöke és Orbán Viktor aláírták a Bakui Nyilatkozatot, amely jelentős hozzájárulás Európa energiabiztonsága és az energiapiaci verseny megteremtéséhez.

A nyilatkozat szövege szerint az aláírók támogatják a projektet, amelynek célja, hogy „az Azerbajdzsán, Grúzia, Románia és Magyarország közötti összeköttetés által diverzifikálja a szén-

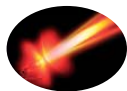




hidrogén erőforrások szállítását”, és ösztönözik „minden olyan szükséges lépést, amely biztosítja az Európai Unió támogatását az AGRI-val mint a Déli Folyosóhoz és az európai energiabiztonsághoz történő hozzájárulással kapcsolatban.”

Az AGRI projekt tervei szerint cseppfolyósított azerbajdzsáni gázt szállítanak Romániába Grúzián keresztül. Az azerbajdzsáni gázt a jelenlegi gázszállító hálózaton keresztül Grúzia fekete-tengeri partvidékére juttatják el, ahol cseppfolyósítják, majd az erre alkalmas hajókkal a romániai Konstanca (Constanța) kikötőjébe szállítják. Itt visszaállítják a gáz eredeti halmazállapotát, majd Románia és az Európai Unió más felhasználóihoz továbbítják.

Az ITAR-TASZSZ szerint az AGRI projekt keretében a szállítási mennyisége az első időben eléri a 8 milliárd köbmétert. A projekt jövedelmezőségétől függően a későbbiekben növelhetik a szállítandó gáz mennyiségét. A projekt megvalósítási költsége az előzetes számítások szerint 4–4,5 milliárd euró lesz. (Napi.hu)



Lökést adna a szegedi gazdaság fejlődésének a lézerközpont építése. Komoly lökést adhat a szegedi gazdaság fejlődésének a lézer-kutatóközpont létrehozása, amely az Európai Unió egyik tudományos nagyberuházása, az Extreme Light Infrastructure (ELI) részeként valósulhat meg – közölte Szabó Gábor akadémikus, a Szegedi Tudományegyetem (SZTE) rektora.

A kutatóközpont az egyetem tízhektáros területén épülne meg, a szomszédságába egy hatvanhektáros telekre tudományos parkot terveznek.

A központ építésének közvetlen költsége – amelyet döntő részben az Európai Unió strukturális alapjából fedeznek – 245 millió euró, a közvetett hatásokat is számítva azonban a beruházás több mint 300 millió eurós jövedelememelkedést generál a régióban. A számítások szerint tizenöt év alatt a tudományos park fele települ be, további 115 millió eurónyi befektetést vonzva a városba. A kutatóközpont tízéves fenntartásának költsége ugyanakkor mintegy 200 millió euró. Az építés öt esztendeje és a működtetés első tíz éve során összességében a 600 millió eurót is meghaladja az az összeg, amely a tudományos nagyberuházás nyomán Szegedre kerül – közölte a professzor.

Szabó Gábor elmondta, a nemzetközi fotonikai piac – amely magában foglalja a fogyasztói elektronikát és a síkképernyős megjelenítést is – forgalma 2008-ban 270 milliárd euró volt, növekedésének éves ütemét pedig 7,6 százalékra becsülik. Európa helyzete ezen a piacon kedvező, a világon Japán után a második. Ezen belül a nagy intenzitású lézertechnológiához kapcsolódó piacon – amely közvetlenül kötődik az ELI-ben folyó kutatásokhoz – európai dominancia van.

A fotonika területén meghatározó multinacionális cégek – mint a GE, a Siemens, a Samsung – Magyarországon is jelen vannak, és aktív néhány tucat kis és közepes vállalkozás is, amelyek tevékenysége az ELI kulcstechnológiájához kapcsolódik. Ráadásul a magyar lézeres kutatói közönség az utóbbi három évtizedben úttörő szerepet játszott az ELI-t megalapozó kutatásokban. (MTI)



A MOL bekerült a Dow Jones Fenntarthatósági Indexbe. A világ legjelentősebb vállalati fenntarthatósági elemzésre szakosodott cége, a svájci SAM (Sustainable Asset Management) értékelése alapján a MOL – egyedülként a régióban – bekerült a Dow Jones Fenntarthatósági Indexbe.

A felmérés során a világ Dow Jones tőzszeindex szerinti 2500 legnagyobb vállalatát vizsgálták, majd közülük választották ki azt a 10%-ot, amelyek fenntarthatósági szempontból a legkiválóbbnak tekinthetők. Az idén az olaj- és gázipari szektor 112 értékelt vállalata közül a MOL bekerült a kiválasztott 12 cég közé.

Az elismerés a MOL hosszú távú elkötelezettségének köszönhető. A MOL stratégiai szinten foglalkozik működése gazdasági fenntarthatóságával, a környezeti és társadalmi tényezők alakulásával, például a klímaváltozással, a transzparenciával, a munkahelyi egészség és biztonság kérdésével. (MOL)

Banai Andre összeállítása

MKE-HÍREK

Konferenciák, rendezvények

A Magyar Kémikusok Egyesületének Veszprém Megyei Területi Szervezete következő rendezvényét 2010. november 8-án tartja, melynek keretében bemutatkozik a Pannon Egyetem MOL Ásványolaj- és Széntechnológiai Intézeti Tanszék és a MOL Ásványolaj- és Petrolkémiai Vegyészmérnök Mester Szakirány.

A rendezvény helyszíne: Pannon Egyetem, B épület, konferenciaterem (B épület Aula), **időpontja:** 2010. november 8., 14:00 óra

Minden érdeklődőt nagy tisztelettel és szeretettel várunk!



Az MKE Kozmetikai és Háztartásvagyipari Társasága idei tudományos szimpóziumát „Új utak a kozmetikai kémiai és klinikai kutatásokban” címmel **2010. november 18-án** rendezi a Bara Hotelben (1118 Budapest Hegyalja út 34–36.).

INFORMÁCIÓ: előadás-bejelentés, -szponzorálás: Dr. Hangay György, tel.: 209 64 01; **szervezési kérdések:** Kőrispataky Panna, Magyar Kémikusok Egyesülete, tel.: 201 68 83, fax: 201 8056. **További elérhetőség:** e-mail: korispataky@mke.org.hu, honlap: www.mke.org.hu

7. Kémikus Diákszimpózium

A Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kara Kémia Intézete, a Ciszterci Rend Pécsi Nagy Lajos Gimnáziuma és a Pollack Mihály Műszaki Szakközépiskola 2011-ben, a Kémia Évében a Magyar Kémikusok Egyesületével együttműködve rendezi meg a kémia iránt érdeklődő diákok és tanáraik számára a 7. Pécsi Kémikus Diákszimpóziumot.

Időpont: 2011. április 1–3. **Helyszín:** Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnázium (Pécs, Széchenyi tér 11.)

JELENTKEZÉS ÉS MINDEN FONTOS INFORMÁCIÓ:

<http://www.ttk.pte.hu/analitika/kemia/7szimp/index.shtml?meghivo>

12. Magyar Magnézium Szimpózium

2011. április 15.

Budapesti Corvinus Egyetem Tudásközpont
(Budapest, Villányi út 29–31. G. épület, alagsor)

Részletes információ és online jelentkezés hamarosan a www.mke.org.hu honlapon, a rendezvények menüpont alatt.

TOVÁBBI INFORMÁCIÓK: Kőrispataky Panna,
korispataky@mke.org.hu

Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk!



MKE 1. Nemzeti Konferencia

2011. május 22–25. Liszt Ferenc Konferenciaközpont, Sopron
Online jelentkezés: <http://www.mkenk2011.mke.org.hu>
Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk!

A konferencia szekciói:

1. Fenntartható fejlődés és kémia
2. Kémia tanulás és -tanítás: mit, mennyit és hogyan?
3. Kémia az egészség szolgálatában
4. Kémia holnap – a jövő kémiája
5. Kémia és környezet

A szekciók tartalmi részletezése és előadás-jelentkezés: www.mkenk2011.mke.org.hu. TOVÁBBI INFORMÁCIÓK: Kőröspataky Anna és Bondár Mónika, mkenk2011@mke.org.hu

4th European Conference on Chemistry for Life Science

2011. augusztus 31. – szeptember 3.

ELTE, Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A.

Online regisztráció hamarosan: <http://www.4eccls.mke.org.hu/>

Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk!

TOVÁBBI INFORMÁCIÓK: Bondár Mónika, 4eccls@mke.org.hu

Tisztelt Tagtársak!

Kérjük Önöket, hogy a **2010. évi tagdíjat 2010. november 26-ig szíveskedjenek befizetni** az MKE hivatalos lapja, a Magyar Kémikusok Lapja zökkenőmentes eljuttatása érdekében.

Az e havi Magyar Kémikusok Lapja mellett található a tagdíj befizetésére szolgáló csekk. A csekket szíveskedjenek jól olvashatóan kitölteni.

A tagdíjat befizethetik személyesen az Egyesületben készpénzzel, valamint átutalással a CIB Banknál vezetett 10700024-2476207-51100005 számlára. Kérjük, az átutaláson tüntessék fel nevüket és lakcímüket.

A Magyar Kémiai Folyóirat 2010. évi előfizetésének megrendelőlapját mellékeljük. Az előfizetés díja fizető egyesületi tagjaink számára 1400 Ft. Kérjük, az előfizetési díjat a tagdíjjal együtt fizessék be a mellékelt csekken.

A közgyűlés által jóváhagyott 2010. évi tagdíjak a következők:

Nyugdíjasoknak, diákoknak, gyesen lévőknek: 3500 Ft/év

Dolgozóknak: 7000 Ft/év

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

Lehetőség van arra, hogy Egyesületünk minden tagja saját maga ellenőrizhesse, és ha kell, javítsa adatait online működő tagnyilvántartó rendszerünkben.

Kérjük, látogassák meg honlapunkat (www.mke.org.hu) és segítsék, hogy nyilvántartásunk valóban naprakész lehessen. Aktív közreműködésüket előre is köszönjük.

Folytatjuk Kálmán Alajos, az MKE örökös elnökének sorozatát

Körutazás a gótika szülőföldjén I.

Időpont: 2010. november 23., 15:00

Helyszín: Budapest, Hattyú u. 16. II. em. 8.

Körutazás a gótika szülőföldjén II.

Időpont: 2010. december 8., 15:00

Helyszín: Budapest Hattyú u. 16. II. em. 8.

Jelölés a Náray-Szabó István Tudományos Díjra

A díj alapításának éve: 1994. Adományozható: a kémia tudományában kifejtett kiemelkedő munkásságért. Jelölést a szakosztályok elnökei és a területi csoportok elnökei nyújthatnak be.

Kérjük tehát a szakosztályok és a területi szervezetek, munkahelyi csoportok elnökeit, valamint az IB-tagokat, a Felügyelő és Etikai Bizottság elnökét és tagjait, hogy tegyék meg javaslatukat az ez évi Náray-Szabó-díjra, vagy erősítsék meg a már előzetesen bejelentett jelölést **november 30-ig** az Egyesület titkárságán.

A Náray-Szabó-díjra a jelölést a javaslati lapon tehetik meg, melyet honlapunkon, www.mke.org.hu, az Egyesületről menüben, azon belül az egyéb szabályzatok és azon belül az MKE-díjszabályzat 2. mellékletben találhatnak meg.

Felhívjuk a T. Kollégák figyelmét, hogy az ünnepek miatt a januári Magyar Kémikusok Lapjába hírek, programanyagok leadási határideje november 15.

NOBEL-DÍJ, 2010

Az idei kémiai Nobel-díjat Richard F. Heck, Akira Suzuki és Ei-Ichi Negishi kapta a palládiumkatalizált keresztirányú reakciók kidolgozásáért. A fizikai Nobel-díjat Andre Geimnek és Konstantin Novoselovnak ítélték oda grafénnel végzett kísérleteikért. A kutatások ismertetésére visszatérünk.

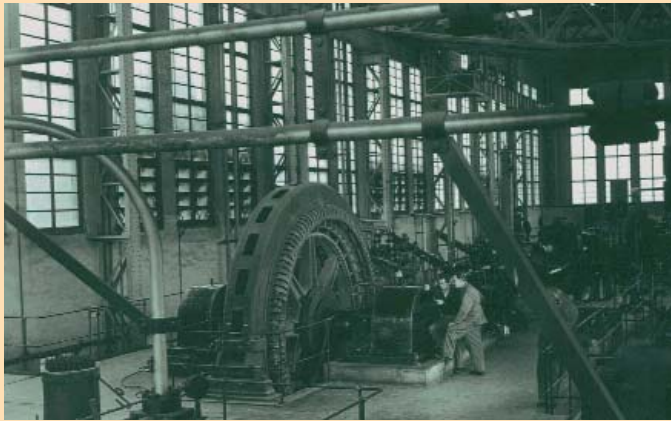
HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXV. No. 11. November 2010

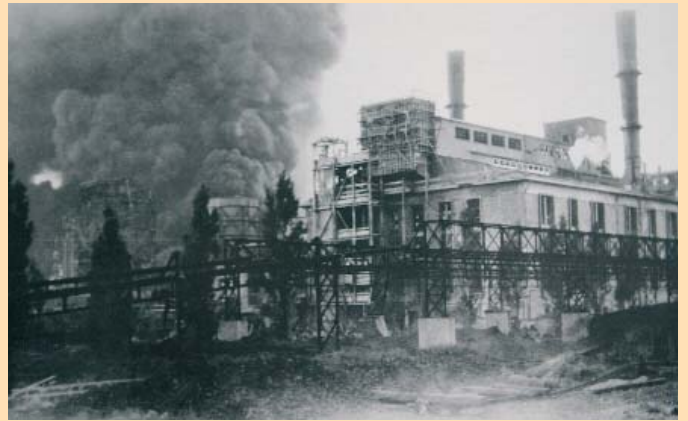
CONTENTS

I have always undertaken challenging innovative tasks.	
An interview with ACS former president Attila Pavláth	346
Gyöngyi Gyémánt, Lili Kandra: Energetic description of the bonding structure of α -amylases.	
How to make a subsite map?	349
Bruckner Room Lectures	
Sándor Batori: Trends and possibilities in pharmaceutical research	352
Gábor Tóth: Possible synthesis routes for glycopeptides	353
László Kovács: Effect of LL on VOC emissions at MOL Duna Refinery	355
Sándor Szoboszlai, István Próder, Tamás Fülöp: Nitrogen Works 20 th anniversary	360
Tibor Braun: The Nobel Prize-worthy shuttle driver	362
András Holl: About Open Access	365
Chembits (Edited by Gábor Lente)	366
The Society's Life	368
News of the Month	371

Húszéves a Nitrogénművek



Ammónia I. üzem, 1932



A gyár bombázása, 1944



Pétióüzem, 1955



Ammónia II. üzem, 1967



Kellogg ammóniaüzem, 1975



Gier számítógép, 1966



Új savüzem részlete, 2007



Savüzemi kémény



Granulálóüzem, 2008



Termékcsoomagoló

MŰSZEREK - VÍZANALITIKA

TEREPI-, LABOR- ÉS ON-LINE MÉRÉSTECHNIKA



AKTIVIT Kft.
H-1581-Budapest, Pf.: 104.
H-1145-Budapest, Pétervárad u. 14.
Tel: 221-7865, 221-7866. Fax: 252-9940.



EN ISO 9001



3 év garancia

PROFESSIONÁLIS MÉRÉSTECHNIKA



SenTix pH elektródák

PARAMÉTEREK:

- pH * pH
- REDOX * redox potenciál
- ION * ionszelektív mV
- O₂ * oldott oxigén
- T * vezetőképesség
- TSZ * telepszám
- NTU * hőmérséklet
- TSZ * zavarosság
- BOI * BOI, KOI
- BOI * NH₄, NO₃, NO₂
- KOI * PO₄, P_{össz}, TOC, SAC, ...
- N_{össz} NH₄ PO₄ TOC NO₂ NO₃ P_{össz} SAK



PO₄

ΣP

NH₄

ΣN_{inorg}

NO₃ SAK

NO₂

TRESCON