

A TARTALOMBÓL:

- MKE Küldöttközgyűlés, 2017
- Havas Jenő és a Radelkis
- A kód neve: S63845
- Ez csak természetes!
- Az első textilszínezékgyártó üzem
- Vízilónaptej



# MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

A MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE HAVONTA MEGJELENŐ FOLYÓIRATA • LXXII. ÉVFOLYAM • 2017. JÚLIUS–AUGUSZTUS • ÁRA: 1700 FT

## A bioásványosodás kémiája



A lap megjelenését  
a Nemzeti Kulturális Alap  
támogatja

Nemzeti Kulturális Alap

A kiadvány  
a Magyar Tudományos  
Akadémia támogatásával  
készült

# SZŰRŐPAPÍROK

# SZŰRŐKARTONOK

# MEMBRÁNSZŰRŐK

*Macherey-Nagel GmbH. Tradíciókra és tapasztalatokra építkezve. Több mint egy évszázada az Önök és a minőség szolgálatában!*



100 FALTENFILTER  
FOLDED FILTERS  
FILTROS PLEGADOS  
FILTRO A PIEGHE  
MN 616¼ 18,5 cm Ø  
MACHEREY-NAGEL

MN 640 d  
100 aschefreie Rundfilter 15 cm Ø  
MACHEREY-NAGEL

MN 613  
MACHEREY-NAGEL

FILTRIER-PAPIERE  
in Regen- und Kaffee  
Rundfilter  
Faltenfilter  
Außenfreie  
Filter  
Sonder-  
Erzeugnisse  
MACHEREY, NAGEL & Co. M.B.H.  
DÜREN-RHLD.

**TÜV CERT**  
**CERTIFICATE**  
The TÜV CERT Certification Body of TÜV Anlagentechnik GmbH  
hereby certifies in accordance with TÜV CERT procedures that  
**MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG**  
Neumann-Neander-Strasse 6-8  
D-82205 Düren  
has established and applies a quality management system for  
**Filtration - Testing - Chromatography Bioanalysis.**  
An audit was performed. Report No. 5887  
Proof has been furnished that the requirements according to  
**DIN EN ISO 9001:2000**  
are fulfilled.  
The certificate is valid until January 2009  
Certificate Registration No. 91 140 0387

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



Wägpapier MN 226  
MACHEREY-NAGEL

MN 615¼  
MACHEREY-NAGEL

**MACHEREY-NAGEL**  
www.mn-net.com

**MN**  
Since 1911



**MAGYAR  
KÉMIKUSOK LAPJA**  
HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXXII. évf., 7–8. szám, 2017. július–augusztus



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

**Szerkesztőség:**

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

**Szerkesztők:**

ANDROSITS BEÁTA, BANAI ENDRE,  
LENTE GÁBOR, NAGY GÁBOR,  
PAP JÓZSEF SÁNDOR, RITZ FERENC,  
ZÉKÁNY ANDRÁS  
Szerkesztőségi titkár: SÜLI ERIKA

**Szerkesztőbizottság:**

SZÉPVÖLGYI JÁNOS,  
a szerkesztőbizottság elnöke,  
[SZEKERES GÁBOR] örökös főszerkesztő,  
ANTUS SÁNDOR, BECK MIHÁLY,  
BIACS PÉTER, BUZÁS ILONA,  
HANCSÓK JENŐ, JANÁKY CSABA,  
KALÁSZ HUBA, KEGLEVICH GYÖRGY,  
KOVÁCS ATTILA, LIPTAY GYÖRGY,  
MIZSEY PÉTER, MÜLLER TIBOR,  
NEMES ANDRÁS, ifj. SZÁNTAY CSABA,  
SZABÓ ILONA, TÖMPE PÉTER,  
ZÉKÁNY ANDRÁS

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

Szerkesztőség: 1015 Budapest, Hattyú u. 16.  
Tel.: 36-1-225-8777, 36-1-201-6883  
Fax: 36-1-201-8056  
Email: mkl@mke.org.hu

Kiadja a Magyar Kémikusok Egyesülete  
Felelős kiadó: ANDROSITS BEÁTA  
Nyomdai előkészítés: Planta-2000 Bt.  
Nyomás: Pauker Nyomda  
Felelős vezető: VÉRTES GÁBOR  
ügyvezető igazgató

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

Hirdetések-Anzeigen-Advertisements:  
SÜLI ERIKA

Magyar Kémikusok Egyesülete,  
1015 Budapest, Hattyú u. 16.  
Tel.: 36-1-201-6883, fax: 36-1-201-8056,  
e-mail: mkl@mke.org.hu

Aktuális számaink tartalma,  
az összefoglalók és egyesületi híreink,  
illetve archivált számaink honlapunkon  
(www.mkl.mke.org.hu) olvashatók

Index: 25 541  
HU ISSN 0025-0163 (nyomtatott)  
HU ISSN 1588-1199 (online)  
DOI: 10.24364/MKL.2017.07-08

A lapot az MTA MTMT indexeli, és a REAL,  
továbbá az Országos Széchényi Könyvtár  
(OSZK) Elektronikus Periodika Adatbázisa  
és Archívuma (EPA) archiválja



Szinte hihetetlen, milyen gyorsan elrepült egy év: május 26-án újra összeültek Egyesületünk vezetői és küldöttei az éves rendes Küldöttközgyűlés, egyesületi életünk kiemelkedő eseménye alkalmából. A Küldöttközgyűlésnek – 2016 májusa után már másodszor – a Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi Kutatóközpontja (MTA TTK) adott otthont. A résztvevők ezúttal is az intézet korszerűen berendezett, szép Nagy Előadótermében tanácskozhattak.

A Küldöttközgyűlés résztvevőit Pokol György egyetemi tanár, az MTA TTK főigazgatója köszöntötte. Köszöntőjében kiemelte, hogy az Egyesület léte, működése igen jelentős szerepet játszik a hazai és nemzetközi szakmai kapcsolatok kialakításában, bővítésében, és e kapcsolatok elsődlegesen fontosak nemcsak az egyesületi tagok, hanem az intézmények, így az MTA TTK életében is.

A házigazda köszöntője után az elnöki megnyitó, majd a Wartha Vince Emlékérem átadása és a díjazott pályamű bemutatása következett. Ebben az évben az Egyesület e díját Bódi József, a Richter Gedeon Vegyészeti Gyár Nyrt. laborvezetője vehette át „Kardiovaszkuláris hatású gyógyszerhatóanyagok (ezetimbe, ivabradin) gyártástechnológiájának kidolgozása” című pályaművéért. Előadásában ismertette az új generikus gyógyszerhatóanyagok előállítását célzó kutatás eredményeit. A hatóanyagok előállítására új szintézisutakat, szabadalmilag független, gazdaságos eljárást dolgoztak ki, ezáltal lehetővé vált, hogy a gyár piacképes termékeinek körét újabb gyógyszerekkel bővítse. Bódi József hangsúlyozta, hogy a díjért nemcsak saját nevében mond köszönetet, hanem munkatársai, a fejlesztésben részt vevő, szükségképpen népes csapat nevében is megköszöni munkájuk elismerését

A fentiek után került sor a főtítkári beszámolóra, majd a szóbeli kiegészítésekre a Felügyelőbizottság, a Gazdasági Bizottság, a Műszaki-Tudományos Bizottság, a Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága, az Oktatási Bizottság elnökei részéről; a beszámoló egy kisfilm bemutatása tette színessé. Mindezekből képet kaphattak a résztvevők az Egyesület szerteágazó, színvonalas tevékenységéről és annak támogatásáról cégek, intézmények, kormányzati szervek részéről. E tevékenységek között néhány itt is kiemelendő: a számos hazai és nemzetközi tudományos rendezvény szervezése, a tehetséggondozó programok, a közoktatást, valamint a felsőoktatást, a fiatal kémikusok szakmai fejlődését támogató programok végrehajtása, a nemzetközi kapcsolatok fenntartása-fejlesztése. A főtítkári beszámoló külön kiemelte, hogy az Egyesület gazdálkodása a nehéz körülmények ellenére pozitív eredménnyel zárult. A szakmai és gazdasági eredmények elérésében kulcsfontosságú szerepet játszott az Egyesület titkársága: köszönet illeti Androsits Beata ügyvezető igazgatót és csapatát elkötelezett munkájukért.

A beszámoló és a jelentések elfogadása után örömteli esemény következett: az egyesületi elismerések átadása.

A Küldöttközgyűlésről – beleértve az egyesületi díjak odaítélését is – részletes áttekintést ad lapunk e kettős száma, melynek olvasásához szép nyarat kívánunk kedves olvasóinknak.

2017. július

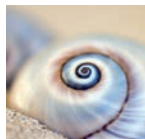
Buzás Ilona

Buzás Ilona,

az MKL szerkesztőbizottságának tagja

**TARTALOM**

<b>MKE KÜLDÖTTKÖZGYŰLÉS, 2017</b>	
<b>Pálinkó István:</b> Főtítkári beszámoló	214
Jegyzőkönyv	217
Közhasznúsági jelentés	220
Bizottságok beszámoló	227
<b>VEGYIPAR ÉS KÉMIATUDOMÁNY</b>	
A kód neve: S63845. Beszélgetés <b>Kotschy András</b> sal, a Servier Kutatóintézet igazgatójával	231
<b>Braun Tibor:</b> A bioásványosodás kémiája. A gyöngyháztól az igazgyöngyökig	233
<b>Tömpe Péter:</b> Havas Jenő és a Radelkis. Beszélgetés <b>Havas Jenő</b> professzorral, a Radelkis Elektroanalitikai Műszergyártó Kft. igazgatójával	236
<b>Bruckner-termi előadás</b>	
<b>Vasas Andrea:</b> Ez csak természetes! Biológiailag aktív szekunder metabolitok izolálása és szerkezetmeghatározása	240
<b>KÖNYVISMERTETÉS</b>	
<b>Schiller Róbert:</b> Vízilónaptej ( <i>Lente Gábor</i> könyvéről)	242
<b>Lente Gábor:</b> Vízilónaptej és más történetek kémiából – részletek	243
<b>KITEKINTÉS</b>	
<b>Katona Csaba:</b> A forradalomtól a millenniumig	245
<b>VEGYIPAR- ÉS KÉMIATÖRTÉNET</b>	
<b>Kutasi Csaba:</b> 160 éve kezdett működni az első textilszínezék-gyártó üzem	249
<b>MEGEMLÉKEZÉS</b>	
<b>Vályon József:</b> In memoriam Kalló Dénes (1931–2017)	254
<b>Tömpe Péter:</b> Simonyi István (1926–2017)	254
<b>Posta József:</b> In memoriam Pap Lajos (1929–2017)	255
<b>VEGYÉSZLELETEK</b>	
<b>Lente Gábor</b> rovata	256
<b>A HÓNAP HÍREI</b>	258



**Címlap:**  
A bioásványosodás  
kémiája  
(fotó: Sunnydays/  
Fotolia)



MKE Küldöttközgyűlés – 2017

# Főtitkári beszámoló

## Tisztelt Küldöttközgyűlés!

A Magyar Kémikusok Egyesülete a törvényes előírásoknak megfelelően működő *közhasznú szervezet*, amely elsősorban a hazai vegyészek, vegyészmérnökök, kémiai tanárok, valamint az iparban és a különféle laboratóriumokban dolgozó középfokú kémiai-vegyipari képzettségű szakemberek érdekében dolgozik. Tevékenységei körébe tartozik a kémiai tudomány népszerűsítése, a tehetséggondozás az általános és középiskolai kémiaversenyektől kezdve, az általános, középiskolai és egyetemi kémiaoktatás figyelemmel kísérésén át, a kutatási, fejlesztési eredmények, valamint a kémia mint a mindennapokban fontos és állandóan előforduló jelenség bemutatásáig. Mindehhez sokirányú érdeklődési tagság, valamint időt és fáradságot nem kímélő vezérégyeniségek és, természetesen, a mindennapok fáradhatatlan robotosai is szükségesek. Szerencsére vezérégyeniségek, nagyon sokat magunkra vállaló kollégáink egyaránt vannak; ez és érdeklődő tagságunk nemcsak az Egyesület túlélését, hanem fejlődését is biztosítja.



**Pálkó István,**  
az MKE főtitkára

## Tagság

Az Egyesület tagjainak száma az előző évhez képest némileg csökkent (2047-ről 1959-re), ami sajnos főként annak köszönhető, hogy a 35 év alatti tagjaink száma 711-ről 662-re fogyott, és a törzskar (a 35–60 éves korosztály) létszáma is csökkent 886-ról 850-re). A 60 év feletti korosztály létszáma alig változott, most 447 fő, míg tavaly 450-en voltak. Láthatóan van tennivalónk annak érdekében, hogy minél több kollégánkat meg tudjuk győzni arról, hogy az Egyesület hasznos és hogy értük van.

## Tehetséggondozás az általános iskolától a doktoranduszképzésig

Az Egyesület egyik alapvető tevékenysége a tehetséggondozás, hiszen a kémikustársadalom, de talán nem túlzás, hogy az ország jövője is, az itthon maradó képzett emberfőkönn múlik. Az Egyesület sokféle versenyt, kémiával kapcsolatos programot, kiadványt támogat, és nem keveset ő maga szervez. Ezek 2016-ban a következők voltak:

- 16. Országos Diákegyész Napok (ODN, Miskolci Egyetem–Jezsuita Gimnázium, Miskolc)
- 48. Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny (Szegedi Tudományegyetem)

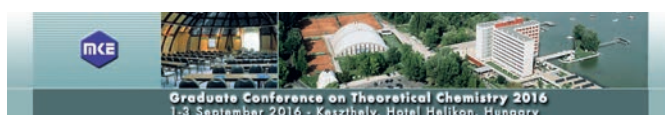
- Dr. Kónya Józsefné Emlékpályázat kémiai tárgyú dolgozatok megírására (Debrecen)
- II. Oláh György Országos Középiskolai Kémiaverseny (BME Szent-Györgyi Albert Szakkollégium)
- Varázslatos Kémia – MKE nyári tábor (Veszprém, Pannon Egyetem)
- 39. Kémiai Előadói Napok (KEN, Szeged)
- Innováció a természettudományban – Doktorandusz Konferencia (Szeged)
- Nemzetközi Vegyészkonferencia, Erdély – MKE-különdíj doktorandusz előadónak
- Középiskolai Kémiai Lapok (KÖKÉL)
- Mengyelejev Diákolimpia – magyar csapat részvétele segítése
- Nemzetközi Junior Természettudományi Diákolimpia – magyar csapat részvételének segítése
- Diplomamunka Nívódíj – MKE-elismerés (17 díjazott)
- Kalas György-díj – TDK-konferenciagyőztesek elismerése
- Patonay Tamás-díj – fiatal kutatók díja (MTA Heterociklusos és Elemorganikus Kémiai Munkabizottsága; MKE és a Servier Kutatóintézet – társalapítók)
- 1 Mft az MKE-költségvetésben évente elkülönített pályázati keret fiatal kémikusok szakmai rendezvényeken való részvételének támogatására





## Tudásfejlesztés – konferenciák

Az MKE konferenciarendezési tevékenysége a hazai kémikustársadalom szakmai továbbfejlődését, a nemzetközi konferenciaéletben való aktív részvételt, és az Egyesület gazdálkodási szempontú működőképességének fenntartásához való hozzájárulást egyaránt szolgálja.



Az Egyesület 2016-ban nagyszámú nemzetközi konferenciát szervezett. A résztvevők létszáma nagy volt. Sokféle tudományterület külföldi és hazai kutatói vettek részt ezeken a rendezvényeken. Itt nemcsak egymás eredményeit ismerhetik meg a kutatók, hanem új tudományos kapcsolatok kialakítása mellett a kulturális programokon keresztül szélesebb értelemben is megismerhetik az országot. Mindezekon kívül egyáltalán nem elhanyagolható tény, hogy a konferenciák nyeresége nagyban hozzájárul az Egyesület gazdálkodásának stabilitásához, így az Egyesület fennmaradásához. Ezek a konferenciák a következők voltak:

- ESAS 2016 – European Symposium on Atomic Spectrometry (Eger)
- Graduate Conference on Theoretical Chemistry 2016 (Keszthely)
- EUCMOS 2016 – 33<sup>rd</sup> European Congress on Molecular Spectroscopy (Szeged)
- EuroBIC – 13<sup>th</sup> European Biological Inorganic Chemistry Conference (Budapest)
- 13<sup>th</sup> Pannonian International Symposium on Catalysis (Siófok)
- 4<sup>th</sup> Rubber Symposium of the Countries on the Danube (Szeged)

A 2016-os év során a következő hazai rendezvényeink voltak:

- 16. Országos Diákvegyész Napok (Miskolc)
- 48. Irinyi OKK (Szeged)

- Innováció a Természettudományban – Doktorandusz konferencia (Szeged)
- Kémiai Előadói Napok (Szeged)
- Biztonságtechnikai 2016 (Keszthely)
- HUNGAROCOAT 2016 – IX. Festékipari Kiállítás és Konferencia (Budapest)
- Őszi Radiokémiai Napok (Balatonszárszó)



- 48. Kromatográfiai tanfolyam – MKE Csongrád megyei területi szervezete (Szeged)
- Borsodi Vegyipari Nap – MKE BAZ megyei területi szervezete (Miskolc)



Ezekon kívül sokféle, térítésmentes tudományos rendezvény, illetve kémiát népszerűsítő esemény valósult meg a szakosztályok, szakcsoportok, MKE területi szervezetek és munkahelyi csoportok szervezésében.

## Szakmai és területi szervezetek

26 szakosztály/társaság és 11 szakcsoportot képviseli a szakterületi tagozódást, amelyeket 10 megyei szerveződéssel úgynevezett MKE területi szervezet és 7 MKE munkahelyi csoport egészít ki. A meglévő szervezeti egységek többsége aktív volt különféle programok szervezésében. Munkájukról beszámoltak írásban (ezek a beszámolók elérhetők az Egyesület honlapján) és az áprilisi vezetői értekezleten is.

## Nemzetközi kapcsolatok

Az Egyesület tagja a EuCheMS szervezetnek, amely szervezet Végrehajtó Bizottságának választott tagja az Egyesület elnöke. Az MKE 13 nemzetközi szervezetben van képviselői útján jelen. A valódi kapcsolattartás gyakran nem könnyű, a képviselőkre sokszor ez jelentős anyagi terhet ró. Nemzetközi együttműködési megá-



lapadásaink számosak, ezek meghatározó része a kölcsönös előadócsera-program, amelynek teljesítése, ugyancsak főként anyagi okok miatt, nem mindig egyszerű. Új vívmány a romániai egyesület és a mi egyesületünk által nemrég megrendezett fiatal doktoranduszi konferencia (Young Researchers' International Conference on Chemistry and Chemical Engineering), amely 2016-ban Kolozsváron volt, a következő pedig nálunk lesz 2018-ban.



rence on Chemistry and Chemical Engineering), amely 2016-ban Kolozsváron volt, a következő pedig nálunk lesz 2018-ban.

## Egyesületi kiadványok

Az Egyesület hivatalos kiadványai a Magyar Kémikusok Lapja, a Magyar Kémiai Folyóirat és a Középszintű Kémiai Lapok (KÖ-KÉL). A folyóiratok fenntartása alapvető, ám anyagilag igen megterhelő. Az MTA-tól és a Nemzeti Kulturális Alaptól kapott támogatás, valamint a hirdetési bevételek hozzájárultak az anyagi



terhek csökkentéséhez. A kiadványok elérhetők elektronikusan is, az Egyesület honlapján ([www.mke.org.hu](http://www.mke.org.hu)) keresztül. Érdemes megemlíteni, hogy az Egyesület jelen van a Facebookon ([www.facebook.com/mkeface](http://www.facebook.com/mkeface)) is.

## Gazdálkodás

Az egyesületi gazdálkodás 2016-ban 198,354 MFt bevétel és 197,654 MFt költség adatok révén +700 000 Ft pénzügyi eredménnyel zárt. Ez azt jelenti, hogy nem fogyasztottuk a „saját tőke” egyesületi vagyont, hanem, főként a nemzetközi konferenciák nyereségességének köszönhetően, még növeltük is.

A fentebb részletezett területeken született eredmények elérésében az MKE Titkárság dol-

gozóinak, és különösen Androsits Beáta ügyvezető igazgatónak, döntő szerepük volt. Munkájukért megérdemlik a teljes tagság köszönetét.

Az egyesületi működés részletes és számszaki adatokkal alátámasztott összefoglalása a Közhasznúsági jelentés 2016, valamint a Mérleg és eredménykimutatás 2016 dokumentumokban olvasható.

**Kijelenthető, hogy a Magyar Kémikusok Egyesülete a beszámolási időszakban (2016) működőképes közhasznú szervezetként tevékenykedett a saját maga által kitűzött célok és feladatok megvalósítása érdekében. Ebben a tagság, az együttműködők és a támogatók széles köre segítette, amelyért mindenkit köszönet illet.**

Köszönjük a jogi személy tagoknak az Egyesületnek nyújtott erkölcsi és anyagi támogatásukat.

A beszámoló zárásaként és **az Intézőbizottság felhatalmazása alapján a Küldöttközgyűlésnek elfogadásra ajánlom:**

- A főtitkári beszámolót.
- Az MKE Közhasznúsági jelentés 2016 dokumentumot, amelyben a 2017 évre vonatkozó gazdálkodási terv fő számai a következők:
  - ▶ bevétel: 137 170 eFt
  - ▶ költség: 136 782 eFt
  - ▶ eredmény: 388 eFt
- Az MKE Mérleg és eredménykimutatás 2016 dokumentumot, amelynek fő számai a következők:

### Mérleg 2016

Befektetett eszközök	6 779 eFt
Forgóeszközök	67 097 eFt
Aktív időbeli elhatárolás	3 966 eFt
<b>ESZKÖZÖK (AKTÍVÁK) ÖSSZESEN</b>	<b>77 842 eFt</b>
Saját tőke/jegyzett tőke	60 078 eFt
Céltartalékok	0 eFt
Kötelezettségek	1 371 eFt
Passzív időbeli elhatárolás	16 393 eFt
<b>FORRÁSOK ÖSSZESEN</b>	<b>77 842 eFt</b>

### Erdménykimutatás 2016

Összes bevétel	198 354 eFt
Összes ráfordítás	197 654 eFt
Eredmény	700 eFt

- A 2016. évi egyéni tagdíj összege 8000 Ft/fő/év volt, amely 9000 Ft/fő/év lett a 2015. évi Küldöttközgyűlés határozatával. 2018-ra ezt az összeget nem kívánjuk növelni, és természetesen az eddigi kedvezményeket is megtartjuk (a nyugdíjas tagoknak és az általános iskolai, valamint középiskolai kémiatanároknak 50%, az MKE Alapszabálya szerinti ifjúsági tag, továbbá a gyesen lévők számára 25%).

*A főtitkári beszámoló, a Közhasznúsági jelentés 2016, a Mérleg és eredménykimutatás 2016 dokumentumok, valamint egyéb küldöttközgyűlési anyagok megtalálhatók a [www.mke.org.hu](http://www.mke.org.hu) honlap „Az Egyesületről > Küldöttközgyűlések > 2017 év” menüpont alatt.*

**Pálinkó István**  
az MKE főtitkára



# JEGYZŐKÖNYV

a Magyar Kémikusok Egyesülete (továbbiakban: MKE) 2017. május 26-i Küldöttközgyűléséről

Helyszín: Budapest – MTA Természettudományi Kutatóközpont  
(1117 Budapest, Magyar tudósok körútja 2.)  
Jelen vannak: a jelenléti ív szerint  
Elnökség: Simonné Prof. Dr. Sarkadi Livia,  
Prof. Dr. Pálinkó István  
Levezető elnök: Simonné Prof. Dr. Sarkadi Livia

9.45-kor Simonné Prof. Dr. Sarkadi Livia megállapította a jelenléti ív alapján, hogy a Küldöttközgyűlés nem határozatképes. Ezért 10 órára újra összehívta a Küldöttközgyűlést. Tájékoztatta a küldötteket, hogy a megismételt küldöttközgyűlés az eredeti meghívóban lévő napirendi pontokkal került összehívásra és arról, hogy a megismételt küldöttközgyűlés a meghívóban szereplő napirendek tekintetében a megjelent küldöttek számára tekintet nélkül határozatképes.



Pálinkó István, Sarkadi Livia, Pokol György

Napirend előtt: A Kutatóközpont igazgatója, Prof. Dr. Pokol György, köszönti a küldöttgyűlés résztvevőit.

## NAPIREND

1. Elnöki megnyitó: a napirend elfogadása, a mandátumvizsgáló bizottság megválasztása, tiszteletadás az elmúlt egy évben elhunyt MKE-tagok emlékének, a mandátumvizsgáló bizottság jelentése a határozatképességről
2. Előadás: a Wartha Vince Emlékérem pályázat nyertese
3. Főtitkári beszámoló
4. Szóbeli kiegészítések a főtitkári beszámolóhoz
5. Hozzászólások a főtitkári beszámolóhoz és a szóbeli kiegészítésekhez
6. Szavazások
7. Egyesületi elismerések átadása
8. Elismerések átadása a KÖKÉL feladatmegoldó versenyek díjazottjainak
9. Elnöki zárszó

## 1. Megnyitó

Az MKE elnöke, *Simonné Prof. Dr. Sarkadi Livia* megnyitotta az MKE 2017. évi Küldöttközgyűlését:

- Bejelentette, hogy a napirend a meghívóban meghirdetett szerinti. Megkérdezte, van-e javaslat a napirend bővítésére. Javas-

lat nem lévén szavazásra tette fel a meghívó szerinti napirendet, amelyet a Küldöttközgyűlés egyhangúlag elfogadott.

- Javaslatot tett az alábbi összetételű mandátumvizsgáló bizottságra:

Elnök: Prof. Dr. Liptay György

Tagok: Ritz Ferenc, Tóthné Gaál Hella,  
amelyet a Küldöttközgyűlés egyhangúlag elfogadott.

- Megemlékezésre szólított fel az elmúlt évi Küldöttközgyűlés óta elhunyt tagtársaink emlékére, akiknek a neveit felolvasta.
- Felkérte a mandátumvizsgáló bizottság elnökét, hogy tájékoztassa a Küldöttközgyűlés résztvevőit a megjelentek számáról, aki bejelentette, hogy a 70-ből 32 küldött (46%) van jelen.



Emlékezés az elhunyt tagtársakra

## 2. Előadás



Dr. Bódi József ismertette a Wartha Vince Emlékérem elismerésre benyújtott és nyertes pályázatát, amelynek címe: *Kardiovaszkuláris hatású gyógyszerhatóanyagok (ezetimibe, ivabradin) gyártástechnológiájának kidolgozása.*

Bódi József előadást tart

## 3. Főtitkári beszámoló

*Prof. Dr. Pálinkó István* főtitkár megtartotta beszámolóját, amelyet a Ritz Ferenc által készített, és az Egyesület 2016. évi tevékenységét összefoglaló film egészített ki.

## 4. Szóbeli kiegészítések a főtitkári beszámolóhoz

*Kovács Attila*, a Felügyelő Bizottság elnöke, valamint az állandó bizottságok elnökei: *Bognár János* főtitkárhelyettes (Gazdasági Bizottság), *Prof. Dr. Szalay Péter* főtitkárhelyettes (Műszaki-Tudományos Bizottság), *Prof. Dr. Farkas Etelka* (Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága) egészítették ki, illetve ajánlották elfogadásra a főtitkári beszámolót. *Prof. Lente Gábor* (Oktatási Bizottság) beszámolóját, a nevezett távollétében, a főtitkár ismertette.



Balról jobbra:  
Kovács Attila  
és Bognár János





### 5. Hozzászólások a főtitkári beszámolóhoz és a szóbeli kiegészítésekhez

- nem volt hozzászólás

### 6. Szavazás és a Küldöttközgyűlés határozatai

1/2017. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (32 mellette, ellenszavazat és tartózkodás nélkül) jóváhagyta a főtitkári beszámolót.

2/2017. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (32 mellette, ellenszavazat és tartózkodás nélkül) elfogadta az „MKE Közhasznúsági jelentés 2016” dokumentumot, amely tartalmazza a 2017. évi MKE gazdálkodási terv fő mutatószámait is.

3/2017. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (32 mellette, ellenszavazat és tartózkodás nélkül) elfogadta az „MKE mérleg és eredménykimutatás 2016” dokumentumokat.

4/2017. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (32 mellette, ellenszavazat és tartózkodás nélkül) elfogadta, hogy a 2018. évi egyéni tagdíj összege 9000 Ft/fő/év legyen. A nyugdíjasok és az általános iskolai, valamint a középfokú tanintézetekben tanító kémia tanár tag részére 50% a kedvezmény, az MKE Alapszabálya szerinti ifjúsági tag, valamint a gyesen lévő tag számára a mindenkor egyéni tagdíj 25%-a fizetendő.

### 7. 2017. évi egyesületi elismerések átadása

**Than Károly Emlék-  
érem** kitüntetésben  
részesült:

*Dr. Hörvölgyi Zoltán*



DR. HÖRVÖLGYI ZOLTÁN

**Pfeifer Ignác Emlék-  
érem** kitüntetésben  
részesült:

*Tóthné Gaál Hella*



KÖZÉPEN: TÓTHNÉ GAÁL HELLA

**Preisich Miklós Díj**  
kitüntetésben részesült:

*Dr. Kiss Éva*

*Dr. Urbányi Zoltán*



BALRA: DR. KISS ÉVA



JOBBRA: DR. URBÁNYI ZOLTÁN

**Wartha Vince Emlék-  
érem** kitüntetésben  
részesült:

*Dr. Bódi József*



BALRA: DR. BÓDI JÓZSEF

**Náray-Szabó István  
Tudományos Díj**  
kitüntetésben részesült:

*Dr. Fischer János*

(2016. évi)

*Prof. Dr. Bakos József*



DR. FISCHER JÁNOS



DR. BAKOS JÓZSEF

**Egyesületi Munkáért Oklevél** kitüntetésben részesült:

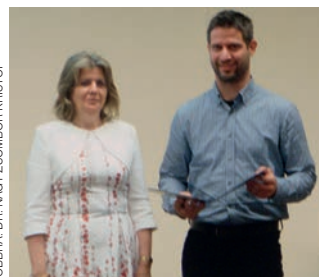
*Fekete Margit Hedvig, Dr. Hannus István, Dr. Nagy Zsombor  
Kristóf, Stanglné Pintér Márta, Villányi Attila*



FEKETE MARGIT HEDVIG



BALRA: DR. HANNUS ISTVÁN



JOBBRA: DR. NAGY ZSOMBOR KRISTÓF



VILLÁNYI ATTILA



BALRA: STANGLNÉ PINTÉR MÁRTA





**Egyesületi Nívódíj** kitüntetésben részesült:  
2016 legjobb MKL cikkért: *Ifj. Dr. Szántay Csaba,*  
*Prof. Dr. Braun Tibor, Prof. Dr. Lente Gábor;*

IFJ. DR. SZÁNTAY CSABA



DR. BRAUN TIBOR



DR. PÁLINKÓ ISTVÁN



DR. SZENTMIKLÓSI LÁSZLÓ

DR. LENTE GÁBOR



FABIÁNNÉ VARGA MÁRIA



DR. NAGY TIBOR

DR. TAMÁSI ANIKÓ

az Irinyi OKK szervezési munkájáért:  
*Hajniss Éva, Tóth Albertné;*

JOBBRA: HAJNISS ÉVA



BALRA: TÓTH ALBERTNÉ



hazai és nemzetközi konferenciaszervezési munkájáért:  
*Prof. Dr. Záray Gyula, Dr. Mihucz Viktor, Prof. Dr. Kiss Tamás,*  
*Prof. Dr. Sóvágó Imre, Prof. Dr. Pálinkó István,*  
*Dr. Szentmiklósi László, Fábriánné Varga Mária, Dr. Nagy Tibor,*  
*Dr. Tamási Anikó*

DR. ZÁRAY GYULA



BALRA: DR. MIHUCZ VIKTOR



A HELYEZETTEK NÉVSORA MEGTALÁLHATÓ A KÖZÉPISKOLAI KÉMIAI LAPOKBAN



DR. KISS TAMÁS



DR. SÓVÁGÓ IMRE

## 7. Elnöki zárszó

Simonné Prof. Dr. Sarkadi Livia zárszavában hangsúlyozta az egyesületi szervezetek, a szakosztályok/társaságok, a területi szervezetek és a munkahelyi csoportok tevékenységének fontosságát. Végül megköszönte a Küldöttközgyűlés munkáját, továbbá köszönetet mondott az egész kémikustagságnak, valamint az MKE Titkárságnak és az ügyvezető igazgatónak a 2016. évi eredményes tevékenységért.

**Simonné Prof. Dr. Sarkadi Livia**  
az MKE elnöke



# Közhasznúsági jelentés

a Magyar Kémikusok Egyesülete (MKE) 2016. évi közhasznú tevékenységéről és előterjesztés a 2017. évi terv főbb mutatóiról

**A**z MKE-t a közhasznú szervezetekről szóló 2011. évi CLXXV. törvény alapján a Fővárosi Bíróság 13. Pk. 60424/1999/14 számú határozatában 1998. január 1-től közhasznú szervezettel nyilvánította.

Az Egyesület Alapszabályában rögzített célja a kémia és a vegyipar iránt érdeklődők önkéntes és egyéni aktivitáson alapuló szerveződése a széles értelemben vett szakmai információk cseréjére, értékelésére és közzétételére; a szakmai közélet fórumának megteremtése; a hazai vegyészek, vegyész mérnökök, kémiai tanárok és az Egyesület munkájában aktívan részt vevő egyéb szakemberek (a továbbiakban összefoglaló néven kémikusok) tudásszintjének emelése; a hazai kémikusok szakmai munkájának hazai és külföldi elismertetése. Az Egyesület tevékenységének közvetett célja a kémiai tudomány, a kémiaoktatás és a vegyipar fejlődésének elősegítése. Ennek elérése érdekében közhasznú tevékenységét elsősorban az alábbi területeken fejti ki:

- tudományos tevékenység, kutatás, műszaki fejlesztés, szakmai kulturális tevékenység, szakmai kulturális örökség megóvása,
- nevelés és oktatás, képességfejlesztés, ismeretterjesztés,
- euroatlanti integráció elősegítése,
- környezetvédelem.

## 1. Számviteli beszámoló

A 2016. évi számviteli beszámoló külön dokumentációként megtekinthető az MKE Titkárságán (1015 Budapest, Hattyú utca 16. II/8.)

A 2015. és 2016. évi bevétel-, kiadás- és eredményadatokat, a 2017. évi tervadatokkal együtt, a melléklet mutatja be.

## 2. Költségvetési támogatás felhasználása

A MKE 2016-ban közvetlen állami költségvetési támogatásban nem részesült.

## 3. A vagyon felhasználásával kapcsolatos kimutatás

A vagyon felhasználásával kapcsolatos kimutatás a mérlegadatok alapján:

A tétel megnevezése	Előző év (2015)	Tárgyév (2016)
<b>Befektetett eszközök (I–III.)</b>	<b>3521</b>	<b>6779</b>
I. Immateriális javak	394	273
II. Tárgyi eszközök	3127	6506
III. Befektetett pénzügyi eszközök	0	0

A változás oka: az értékcsökkenési leírás, tárgyi eszköz beszerzés.

## 4. A cél szerinti juttatások kimutatása

**4.1. A 2016. évi közhasznú működés támogatására összesen: 11 188 470 Ft**

### Központi költségvetéstől pályázati úton elnyert támogatások

Támogató költségvetési szerv	Támogatás
Emberi Erőforrások Minisztériuma	3 200 000
Emberi Erőforrások Minisztériuma	800 000
Emberi Erőforrások Minisztériuma	1 580 000
<b>Összesen</b>	<b>5 580 000</b>

### Cégektől kapott támogatások

Támogató szerv	Támogatás
Richter Gedeon Nyrt.	1 400 000
Perform Kft.	100 000
Simkon Kft.	100 000
Merck Kft.	50 000
MOL Nyrt.	1 500 000
Labsystem Kft.	100 000
Festékipari Kutató Kft.	114 000
Kromat Kft.	100 000
Austrolab Kft.	25 000
BorsodChem Zrt.	150 000
Servier Kft.	500 000
Lab-Comp Kft.	150 000
Jeol Kft.	100 000
Egis Nyrt.	300 000
Laborexport Kft.	100 000
<b>Összesen</b>	<b>4 789 000</b>



## SZJA 1%

Támogató szerv	Támogatás
NAV	819 470

4.2. A 2015. évi kiadványok támogatására összesen: 7 854 665 Ft

## Egyéb pályázati úton elnyert támogatások

Támogató költségvetési szerv		
Magyar Tudományos Akadémia	➤ Középiskolai Kémiai Lapok	500 000
Magyar Tudományos Akadémia	➤ Magyar Kémiai Folyóirat	1 239 760
Magyar Tudományos Akadémia	➤ Magyar Kémikusok Lapja	1 724 905
Nemzeti Kulturális Alap	➤ Magyar Kémikusok Lapja	3 390 000
Nemzeti Kulturális Alap	➤ Középiskolai Kémiai Lapok	1 000 000
<b>Összesen</b>		<b>7 854 665</b>

4.3. A 2016. évi tudományos rendezvények támogatására összesen: 13 331 610 Ft

Támogatott rendezvény	Támogatás		
	Központi költségvetés – pályázat	Egyéb céges	Összesen
Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny	2 900 000	1 865 000	4 765 000
ESAS Conference		535 653	535 653
Rubber Conference		3 127 100	3 127 100
Eurobic Conference		2 983 857	2 983 857
Varázslatos Kémia Tábor		1 920 000	1 920 000
<b>Rendezvények összesen</b>	<b>2 900 000</b>	<b>10 431 610</b>	<b>13 331 610</b>

A 4.1.–4.3. pontokban leírtak összesen: 32 374 745 Ft

## 5. Központi költségvetési szervtől, önkormányzatoktól pályázati úton elnyert támogatások

A 4. pontban részletezett támogatásokból a központi költségvetési szervektől, önkormányzatoktól kapott támogatások:

Támogató szerv	Támogatás
Magyar Tudományos Akadémia	3 464 665
Emberi Erőforrások Minisztériuma	8 480 000
Nemzeti Kulturális Alap	4 390 000
<b>Összesen</b>	<b>16 334 665</b>

A támogatóink közül kiemeljük, és köszönetet mondunk a következőknek:

Kiemelt támogatók	Támogatás
MOL Nyrt.	4 000 000
Richter Gedeon Nyrt.	1 400 000

## 6. A vezető tisztségviselőknek nyújtott juttatások értéke, összege

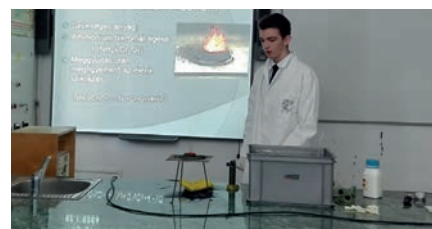
A választott vezető tisztségviselőink tevékenységüket társadalmi munkában látják el, amelyért semmiféle külön juttatásban nem részesültek. Az Egyesület ügyvezető igazgatója részére 4 014 000 Ft munkabér került kifizetésre a központi keretből.

## 7. A közhasznú tevékenységről szóló rövid tartalmi beszámoló

## 7.1. Tudományos tevékenység, kutatás, műszaki fejlesztés

Az Egyesület szakmai szervezetei 2016-ban 15 részvételi díjas és több mint 80 térítésmentes tudományos rendezvényt, valamint kémiát népszerűsítő, nagyszámú érdeklődőt vonzó eseményt szerveztek. Megemlítnék néhány jelentősebb térítésmentes programot, például: Nyugdíjasok Kör szeminárium (Budapest), XVI. Országos Diákvegyész Napok (Miskolc), az MKE BAZ Megyei Területi Szervezet Borsodi Vegyipari Napja (Miskolc), Tömegspektrometriai Szakmai Nap és a Cornides István Tudományos Díj átadása (Budapest), Veszprémi előadói nap (Veszprém), 39. Kémiai Előadói Napokra (KEN – Szeged), 7. Országos Vegyész Teremlabdarúgó Torna (Budapest). Ezeket a Magyar Kémikusok Lapjában, körlevelekben, szakmai folyóiratokban és az egyesületi honlapon (<http://www.mke.org.hu>) tettük közzé.

A részvételi díjas rendezvényeken összesen **1486 belföldi és külföldi szakember** vett részt (köztük **490 fiatal** diák-kedvezményrel) jól szolgálva a hazai kutatás-fejlesztést. A nemzetközi rendezvényeink jelentős nemzetközi elismerést is kiváltottak. Országos általános és középiskolai versenyeink során **több mint 6000 általános- és középiskolás diákot** és tanáraikat szólítottunk meg.





A részvételi díjas rendezvények közül kiemeljük az alábbiakat:

Hazai rendezvények	Időpont (2016)	Helyszín
Biztonságtechnika, 2016	június 1–3.	Keszthely
Őszi Radiokémiai Napok	október 10–12.	Balatonszárszó
IX. Festékipari Kiállítás és Konferencia (HUNGAROCOAT, 2016)	november 29–30.	Balatonszárszó

Nemzetközi rendezvények		
European Symposium on Atomic Spectrometry – ESAS 2016 EUCMOS 2016 – 33 <sup>rd</sup> European Congress on Molecular Spectroscopy	március 31. – április 2.	Eger
13 <sup>th</sup> European Biological Inorganic Chemistry (EuroBIC 13) Conference	július 30. – augusztus 4.	Szeged
13 <sup>th</sup> Pannonian International Symposium on Catalysis	augusztus 28. – szeptember 1.	Budapest
4 <sup>th</sup> Rubber Symposium of the Countries on the Danube	szeptember 19–23.	Siófok
	október 24–26.	Szeged

## 7.2. Nevelés és oktatás, képességfejlesztés, ismeretterjesztés

Az MKE kiemelten foglalkozik a hazai kémiaoktatás fejlesztési kérdéseivel, az MKE Oktatási Bizottsága és a Kémia tanári Szakosztály munkáján keresztül.

### A 2016. évi főbb tevékenységek:

#### Tehetséggondozó programok

- **XVI. Országos Diákvegyész Napok** (Miskolc, 2016. április 15–16.) A hagyományosan két évente megrendezésre kerülő diákkonferencián összesen 70 diák 25 előadása hangzott el két szekcióba sorolva. A Kárpát-medence minden részéről (Vajdaság, Erdély, Felvidék és természetesen a vendéglátó Magyarország) érkező résztvevők 10–10 perces előadásban számoltak be „kutató” munkájuk



eredményéről (*Beszámoló: MKL, 2016. 71. évfolyam, 10. szám*)

- **50. Mengyelejev Diákolimpia** (Moskva, Lomonoszov Egyetem, 2016. május 2–8.) A Magyar Kémikusok Egyesülete segítette a négyfős magyar csapat részvételét, amelynek teljesítménye: 2 ezüstérem és 2 bronzérem. (*Beszámoló: KÖKÉL, 2016. XLIII. évfolyam, 5. szám; MKL, 2016. 71. évfolyam, 6. szám; honlapunkon: [http://www.mke.org.hu/images/downloads/hirek/Mengyelejev\\_beszamolo.pdf](http://www.mke.org.hu/images/downloads/hirek/Mengyelejev_beszamolo.pdf)*)



- **Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny** – A Magyar Kémikusok Egyesülete által szervezett háromfordulós verseny már a 48. alkalommal került megrendezésre. A döntő forduló helyszíne 2016. április 22–24. között a Szegedi Tudományegyetem volt. A versenyen **több mint 3500 diák** vett részt az ország minden részéből, sőt a határon túli magyar iskolák közül is többen bekapcsolódtak. A szegedi döntőbe 198 diák jutott be, akik 7 kategóriában versenyeztek. Ez a rendezvény 9–10. osztályos tanulók részére szervezett kémiai tárgyú tehetségkutató verseny, amely az általa-



nos iskolai Hevesy-versenyre épül és egy közbelső fokozatként előkészíti a diákokat az Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny kémia szekcióján való részvétellel is. Ezen túlmenően az Irinyi OKK komoly segítséget ad a Nemzetközi Kémiai Olimpián részt vevő mindenkor magyar csapatba alkalmas diákok kiválogatására. Az évek óta érmeiben gazdag magyar csapat minden tagjának az Irinyi OKK jelenti az alapozást és a versenyrutin megszerzését. A 2016-ös Irinyi OKK döntőn összesen 295 regisztrált résztvevő volt (versenyzők, felkészítő ta-



nárok, a Versenybizottság tagjai és helyi szervezők). **A verseny sikerét segítették az Egyesület tagjai által felajánlott SZJA 1% támogatás.** (Beszámoló: KÖKÉL, 2016. XLIII. évfolyam, 3. szám; MKL, 2016. 71. évfolyam, 6; 7–8. szám)

- **Dr. Kónya Józsefné Emlékpályázat kémiai tárgyú dolgozatok megírására.** Az MKE Hajdú-Bihar Megyei Területi Szervezete a 2015/2016-os tanévre immár 23. alkalommal hirdette meg a pályázatot a Hajdú-Bihar megyei általános és középiskolák tanulói részére. 9 általános iskolai és 30 középiskolai pályamű érkezett a Bizottság elé. A verseny eredményhirdetésére 2016. június 15-én került sor. 6 általános iskolai és 18 középiskolai versenyző pályamunkája nyert jutalmat. (Beszámoló: <http://www.haon.hu/debrecen/a-jovo-kemikusainak-otlettara-rabol/3091241>; honlap: <http://www.mke.org.hu/osszes-hir/929-a-2016-evi-dr-konya-jozsefnemlekpalyazat-dijkiosztja.html>)



Szakosztálya. Első alkalommal Veszprémben, a Pannon Egyetemen. A táborozáson 29 kémia iránt érdeklődő 9–10. osztályos tanuló vett részt. (<http://www.varazslatos-kemia-tabor.mke.org.hu/varazslatos-kemia-tabor-2016/kepgaleria.html>)

- **Varázslatos Kémia** címmel 2016. július 4–8. között immár 8. alkalommal szervezett nyári tábort az MKE Kémiai Tanári

- **13. Nemzetközi Junior Természettudományi Diákolimpia** (Indonézia, Bali, 2016. december 2–11.) A Magyar Kémikusok Egyesülete segítette a magyar



csapat részvételét. A hat fős csapat 1 arany-, 4 ezüst- és 1 bronzéremmel tért haza. (Beszámoló: MKL, 2017. 72. évfolyam, 2. szám)

### Kémiát népszerűsítő programok

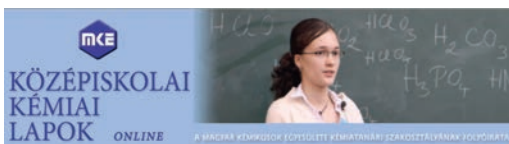
- A BME Szent-Györgyi Albert Szakkollégiummal együttműködve került meghirdetésre a **II. Oláh György Országos Középiskolai Kémiaverseny**. (Beszámoló: [http://www.mke.org.hu/images/downloads/hirek/Olah\\_versenykiiras\\_2016.pdf](http://www.mke.org.hu/images/downloads/hirek/Olah_versenykiiras_2016.pdf))

### Egyéb közoktatást segítő tevékenységeink

- **Kémiai Tanári Szakosztály honlapjának** folyamatos frissítése: <http://www.kemtan.mke.org.hu/>
- **KÖKÉL** – 2016-ban a **Középiskolai Kémiai Lapok** 43. évfolyamát adtuk ki. Lapunk a közoktatás teljes területén kívánja a kémiaoktatást szolgálni. Témáinkkal nyitottunk az általános iskolák felé is. A KÖKÉL egyre bővülő témakörökkel és aktualitásokkal 5 alkalommal jelent meg a kémia tárgykörében dolgozó tanárok és diákok részére. Az MKE kiemelt feladatának tartja többek között a természettudományok oktatásának és népszerűsítésének elősegítését is. A terjesztés évről évre történő szélesítésével egyre több tanár és diák kezébe jut el a lap, és segíti a határon túl élő magyar diákokat, valamint tanárokat a magyar nyelvű természettudományos szókincs bővítésében, a helyes szóhasználat gyakorlásában. Kiemelt feladatunknak tekintjük a kor követelményeinek megfe-



lelően az informatikai kultúra kialakítását – ennek szellemében fontosnak tartjuk a Lap interneten történő megjelenítését, fejlesztését. 23 diák nyert oklevelet és jutalmat a KÖKÉL kezdő és haladó példamegoldó, valamint az angol, német fordítási versenyén. Az okleveleket ünnepléses körülmények között Egyesületünk elnöke adta át a Közgyűlésen. A KÖKÉL honlapja: <http://www.kokel.mke.org.hu/>. A megújult honlapon a Lap teljes anyaga olvasható és letölthető. **A Lap**



**zökkenőmentes szerkesztését és terjesztését nagyban segíti az Egyesület tagjai által felajánlott SZJA 1%.**

- **A KÉMIA MÉRFÖLDKÖVEI** című tablóorozat egy kémiát népszerűsítő vándorkiállítás, amely 2007 áprilisa óta az



ország (sőt határon túl is) több mint 55 különböző pontján került bemutatásra: általános és középiskolákban, egyetemeken, gyárakban. (Beszámoló: MKL, 2008. 63. évfolyam, 5. szám; MKL, 2009. 64. évfolyam, 2. szám; MKL, 2010. 65. évfolyam, 3. szám; MKL 2013. 68. évfolyam, 7–8. szám)

### A felsőoktatást támogató tevékenységeink

- **XXXIX. Kémiai Előadói Napok** (Szeged, 2016. október 17–19.) fiatal kémikusok számára az MKE Csongrád Megyei Területi Szervezet szervezésében.

(Beszámoló: MKL, 2017. 72. évfolyam, 1. szám)

- **Diplomamunka Nívódíj** egyesületi elismerésben 2016-ban 13 végzős egyetemi hallgatót részesítettünk a benyújtott 30 diplomamunka közül. Az elismerésben részesülteknek egyéves tagdíjmentes MKE-tagságot is felajánlott az Egyesület. A díjak átadása **XXXIX. Kémiai Előadói Napok** első napján történt. (Beszámoló: MKL, 2016. 71. évfolyam, 12. szám)
- **Kalaus György Díj** TDK-konferencia győztesekének elismerése
- 26 ifjú kémikus nyert egyéves tagdíjmentes MKE-tagságot a Tudományos Diákköri Konferenciákon (Pannon Egyetem, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Miskolci Egyetem, Szegedi Tudományegyetem, Nemzetközi Vegyészkonferencia Kolozsvár) bemutatott teljesítménye alapján, és négyen 18 év alattiakként.

### Fiatal kémikusok szakmai fejlődésének támogatása

- **1 MFT-os pályázati keret** különítettünk el a költségvetésünkben fiatal kémikusok szakmai rendezvényeken való részvételének támogatására. Az MKE Műszaki–Tudományos Bizottság negyedévente bírálta el a benyújtott pályázatokat, és 2016-ban **17 pályázó nyert támogatást.** (Beszámoló: MKE-honlap: [www.mke.org.hu](http://www.mke.org.hu))
- **Fiatal előadók versenye** Vértes Attila tiszteletére az Őszi Radiokémiai Napok (Balatonszárszó, 2015. október 19–21.) keretében – 6 doktoranduszhallgató és fiatal kutató vett részt a versenyen.
- **XXI. Nemzetközi Vegyészkonferencia** (Temesvár, 2016. november 3–6.) A

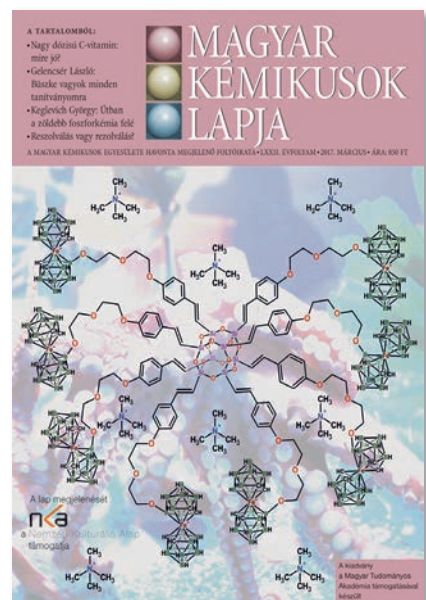


doktorandus-plénumon az MKE különdíjat adott át, amely egy a díjazott által kiválasztott 2017. évi MKE-rendezvényen való ingyenes részvétel. (<http://www.mke.org.hu/osszes-hir/879-xxii-nemzetkozi-vegyeszkonferencia-2016-november-3-6-temesvar.html>)

- **Fiatal analitikusok előadói ülése** (2016. 11. 07.) Analitikai Szakosztály Szervezés és Gyógyszeranalitikai Szakcsoport rendezésében (Beszámoló: MKE-honlap: <http://www.mke.org.hu/osszes-hir/886-felhivas-fiatal-analitikusok-eloadoulesentorteno-reszvetelre.html>, MKL 2017. 72. évfolyam, 1. szám)
- **Együttműködés** a BME Szent-Györgyi Albert Szakkollégiummal – Oláh György Országos Középiskolai Kémiaverseny, „Kémszámtábor” 2016. augusztus 17–24. (Beszámoló: MKL, 2016. 71. évfolyam, 11. szám)

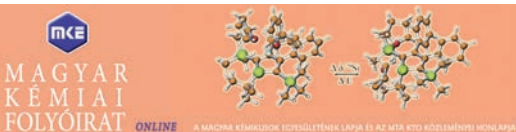
### Ismeretterjesztést szolgáló folyóirataink

- **A Magyar Kémikusok Lapja** 71. évfolyama jelent meg 2016-ban. A havi lapot az egyesület tagjai a tagdíjfizetés fejében térítésmentesen kapják kézhez. A lap cikkeiben a kémiai tudomány információi jutnak el az olvasókhöz, tájékozta-



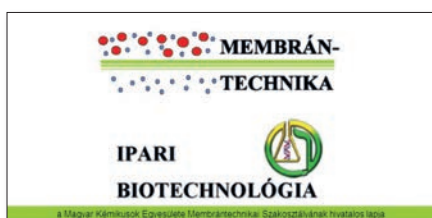
tást kapnak az ipar híreiről, a kémiaoktatásról és középiskoláinkról, valamint az Egyesület hivatalos lapjaként az egyesületi életéről is hírt ad. A honlap címe: <http://www.mkl.mke.org.hu/>. **A Lap határon túli kémikusok számára való terjesztését nagyban segíti az Egyesület tagjai által felajánlott SZJA 1%.**

- **A Magyar Kémiai Folyóirat** 2016-os 122. kötetében négy lapszám jelent meg. A folyóiratot Egyesületünk tagjai ked-



vezményes áron rendelhetik meg, valamint számos határon túli címre küldjük ki, részben a kettős előfizető akcióban. Az újság honlapcíme: <http://www.mkf.mke.org.hu/>

- A **Membrántechnika** kiadvány a Membrántechnikai Szakosztály szolgáltatása a szakterület iránt érdeklődők számára. Évente négy szám jelenik meg, jelenleg már csak elektronikus formában.



Az újság honlapcíme: <http://www.mke.org.hu/kiadvok/membrantechnika.html>

- Az MKE 1998 óta tagja az európai társ-egyesületek EuChemSoc nevű csoportjának. A Wiley-VCH a csoport által alapított **Chemistry – A European Journal** európai szakfolyóirat kiadója. A EuChemSoc tagjaként az MKE minden évben 3%



mértékű, szabadon felhasználható royaltyban részesül fenti lap teljes éves royalty összegéből. 2016-ban ezen bevételünk 4618 eFt volt.

### 7.3. Szakmai kulturális tevékenység, szakmai kulturális örökség megóvása

- **Előadói ülés** – A Kémia és Vegyipar-történeti Szakosztály rendezvénye 2016. május 24-én:

**Vámos Éva-émlékülés** (<http://www.mke.org.hu/osszes-hir/864-vamos-eva-emlekules-2016-05-24.html>),

**Gróh Gyula-émlékülés** 2016. december 6-án. ([http://www.mke.org.hu/images/downloads/hirek/Groh\\_meghivo\\_20161206.pdf](http://www.mke.org.hu/images/downloads/hirek/Groh_meghivo_20161206.pdf))

### 7.4. Környezetvédelem

- Egyesületünk az oktatási kérdések mellett kiemelten foglalkozik a környezetvédelemmel. Ezt a tevékenységet elsősorban a Környezetvédelmi Szakosztályunk és a Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Társaságunk végzi, de valamennyi szakosztályunk foglalkozik közvetlenül vagy közvetve a témakörrel.
- Fontosnak tartjuk a környezetvédelemmel összefüggő kérdések szerepeltetését a kémiaoktatásban, ezért az MKE különböző szervezetei által rendezett diákversenyek témakörében a környezetvédelem is szerepel.

### 7.5. Az euroatlanti integráció elősegítése

- Számos konferenciánkon és előadói üléseken szerepeltek Magyarország EU-tag-ságával kapcsolatos szakmai kérdések. Az EU-tagsággal a kémiai biztonság, a környezetvédelem és a munkabiztonság területeken is jogszabályi kötelezettségek járnak. Az MKE **Biztonságtechnikai Szakosztálya** komoly munkát vállal ezekben a kérdésekben (konferencia, konzultációs lehetőségek, cikksorozat a MKL-ben például a biztonsági adatlapokról).
- Hangsúlyt fordítunk a környező országok kémikus egyesületeivel való kapcsolatokra (kapcsolatfelvétel, kapcsolatépítés). Ennek keretében veszünk részt rendszeresen a Nemzetközi Vegyészkonferen-

cián (Erdély – Temesvár), illetve számos határon túli résztvevőt láttunk vendégül a hazai diákversenyeken és konferenciáinkon.

- Young Researchers' International Conference on Chemistry and Chemical Engineering (YRICCCE I) Cluj-Napoca, 2016. május 12–14. Együttműködés a Román Kémikusok Egyesületével. (<http://chem.ubbcluj.ro/~schr/yriccce2016/>)

Fenti tevékenységeink kiegészültek a Magyar Kémikusok Lapjában és a honlapunkon is közzétett egyesületi szakmai, területi szervezeteink által szervezett rendezvényekkel.

A felsorolt közhasznú tevékenységeink megvalósításához az anyagi forrást a pályázaton elnyert, ill. kapott támogatások, a tagjaink által felajánlott SZJA 1%, a befizetett egyéni és jogi tagdíjak, valamint a szakmai konferenciák nyeresége adják.

Az alábbiakban megemlítiük az MKE tevékenységét 2016. évben a legmagasabb összegű, milliós nagyságrendű támogatásokkal (jogi tagdíjjal, illetve más bevételi forrás lehetőségével) segítő cégeket és intézményeket, egyben külön köszönjük ezeket az előre tervezhető anyagi forrásokat:

**MOL Nyrt.**  
**BorsodChem Zrt.**  
**Richter Gedeon Nyrt.**  
**Egis Gyógyszergyár Zrt.**  
**Bayer Hungary Kft.**  
**Sanofi-aventis/Chinoin Zrt.**

Kiemelkedő összegű, rendszeres bevételi forrást biztosító partnereink: az **Aktivit Kft.**, a **UNICAM Magyarország Kft.** és a **Laborexport Kft.**

Budapest, 2017. április 24.





## Bevétel – Költség – Eredmény tény-terv adatok

Bevétel/Költség nemek	Bevétel			Költség			Eredmény		
	2015 (tény)	2016 (tény)	2017 (terv)	2015 (tény)	2016 (tény)	2017 (terv)	2015 (tény)	2016 (tény)	2017 (terv)
<b>Működtetés</b>	<b>36 507</b>	<b>39 484</b>	<b>35 150</b>	<b>48 669</b>	<b>66 797</b>	<b>53 233</b>	<b>-12 162</b>	<b>-27 313</b>	<b>-18 083</b>
Apparátus ktg.				30 908	33 283	33 935			
Általános ktg.				17 761	33 514	19 298			
Egyéni tagdíj	4 852	4 563	4 900						
Jogi tagdíj	7 980	9 031	9 000						
Egyéb műk. bev.	13 534	12 065	11 000						
Egyéb bevétel (royalty)	4 581	4 618	4 800						
Bankkamat	256	81	200						
SZJA 1%	710	725	700						
Műk. támogatás	4 593	8 400	4 550						
<b>Rendezvények:</b>	<b>64 659</b>	<b>139 828</b>	<b>87 030</b>	<b>49 370</b>	<b>112 754</b>	<b>65 541</b>	<b>15 289</b>	<b>27 074</b>	<b>21 489</b>
<i>ebből támogatás</i>	<i>5 175</i>	<i>12 687</i>	<i>5 000</i>						
<b>Kiadványok:</b>	<b>18 699</b>	<b>19 042</b>	<b>14 990</b>	<b>21 613</b>	<b>18 103</b>	<b>18 008</b>	<b>-2 914</b>	<b>939</b>	<b>-3 018</b>
MKL	11 012	14 154	11 000	13 955	13 711	13 788	-2 943	443	-2 788
<i>ebből támogatás</i>	<i>1 860</i>	<i>5 115</i>	<i>2 000</i>						
MKF	1 543	1 581	1 590	1 416	1 609	1 560	127	-28	30
<i>ebből támogatás</i>	<i>1 240</i>	<i>1 240</i>	<i>1 240</i>						
KÖKÉL	2 430	3 307	2 400	2 584	2 783	2 660	-154	524	-260
<i>ebből támogatás</i>	<i>600</i>	<i>1 500</i>	<i>600</i>						
Membrántechnika	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>ebből támogatás</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>						
Egyéb kiadvány	3 714	0	0	3 658	0	0	56	0	0
<i>ebből támogatás</i>	<i>3 658</i>	<i>0</i>	<i>0</i>						
<b>Egyéb</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Összesen</b>	<b>119 865</b>	<b>198 354</b>	<b>137 170</b>	<b>119 652</b>	<b>197 654</b>	<b>136 782</b>	<b>213</b>	<b>700</b>	<b>388</b>

## Kiegészítő adatok a táblázathoz

(az MKE működési és apparátus-költségeinek tájékoztató részletezése)

Költségcím	Ft/év	Részletezés
Béreköltség	21 254 000	A Titkárság 6 munkatársának a bére járulékkal
Irodabérlés	4 330 468	MKE-székhely bérlési költsége ÁFA-val
Számvitel, könyvelés	2 340 780	Könyvvizsgáló-díjjal együtt
Cégauto-üzemeltetés	1 498 060	Üzemanyag- + szervizköltség (konferenciahely-keresés, konferencia- anyagok helyszínre szállítása stb.)
Telefon, fax	1 029 225	Rendezvényszervezés, MKE-ügyintézés
Nyomda, irodaszer, egyéb anyagok	3 862 680	
Utazás, kitüntetések, támogatás	14 484 750	Utazások a központi és szakosztályi keret terhére, egyesületi elismerések díjköltsége, rendezvény-részvételi támogatások, ingyenes egyesületi tagság
Postaköltség	284 720	
Fizetendő tagdíjak	2 681 200	Nemzetközi szervezeti tagság
Reprezentáció	1 251 357	Küldöttközgyűlés, szakosztályülések, éves vezetői értekezlet, kihelyezett IB-ülés
Értékcsökkenés	1 983 486	
Egyéb működési költségek	11 796 093	Bankköltség, jogi szolgáltatás díja, adók, illetékek, szakosztályi egyéb költségek, szoftver és tárgyi eszközök karbantartási költségei, tárgyi eszköz amortizáció stb.





# Bizottságok beszámolóí

## EMLÉKEZTETŐ

az MKE Felügyelő Bizottságának (FB)

2017. május 18-i üléséről

Helyszín: MKE-székhely (1015 Budapest, Hattyú u. 16. II/8.)  
 Jelen vannak: Kovács Attila FB-elnök  
 Rácz László FB-tag  
 Sziva Miklós FB-póttag  
 Androsits Beáta MKE ügyvezető igazgató

Kimentését kérte Wölfling János FB-tag és Rajkó Róbert FB-póttag.

NAPIREND:

1. Az MKE 2016. évi gazdasági beszámolójának megvitatása
2. Az MKE Közhasznúsági jelentés 2016 véleményezése
3. Az MKE 2017. évi gazdálkodási terv áttekintése és véleményezése
4. Egyebek

### Az MKE 2016. évi gazdasági beszámolójának megvitatása

Androsits Beáta ügyvezető igazgató tájékoztatása szerint könyvvizsgáló által auditált „MKE mérleg és eredménykimutatás 2016” dokumentumokat kapott meg a Felügyelő Bizottság (FB) megvitatásra.

Az MKE gazdálkodása +700 eFt eredménnyel zárult 2016-ban, amely megfelelő folytatása a korábbi években megszilárdult és pozitív éves pénzügyi eredményeket produkáló egyesületi működésnek. A feszes költséggazdálkodás fenntartása mellett a „Rendezvények” tevékenység eredménye jó lett és meghatározó mértékben járult hozzá a sikeres egyesületi működéshez.

Az FB megállapította, hogy az MKE gazdálkodási tevékenysége 2016-ban is szabályos és jól kézben tartott volt, amely döntő mértékben az MKE ügyvezető igazgató és az MKE Gazdasági Bizottság tevékenységét dicséri.

#### 1/2017. FB határozat

A Felügyelő Bizottság elfogadja az MKE 2016. évi gazdasági beszámolóját és azt a hivatalos „Mérleg és eredménykimutatás 2016” dokumentumokkal együtt a 2017. évi MKE Küldöttközgyűlésnek is elfogadásra ajánlja.

### MKE Közhasznúsági jelentés 2016 véleményezése

A dokumentum áttanulmányozása alapján megállapítható, hogy az Egyesület tevékenysége 2016-ban is megfelelt a közhasznúság követelményeinek. Az MKE Alapszabályban és az egyesületi stratégiában megfogalmazott céloknak megfelelő sokrétű tevékenységet folytat, amelyek között a szakmai ismeretek bővítése, az oktatási kérdésekkel való foglalkozás és a nemzetközi kémikusi szervezetekben történő aktív szerepvállalás különösen hangsúlyos.

#### 2/2017. FB határozat

A Felügyelő Bizottság megállapítja, hogy az „MKE Közhasznúsági jelentés 2016” dokumentum megfelelő szerkezetben és mélységben tájékoztat az Egyesület 2016. évi tevékenységéről és működéséről, ezért azt elfogadásra ajánlja a 2017. évi MKE Küldöttközgyűlésnek.

### Az MKE 2017. évi gazdálkodási terve

A 2017. évi bevételi lehetőségekhez igazított költségterv egyenlege +388 eFt. A terv a korábbi években már megszokott „óvatos-realista” szemléletet tükrözi, amely módszert a pályázatokkal elnyert bevételek és a céges támogatások nagyságának bizonytalansága támasztja alá.

#### 3/2017. FB határozat

A Felügyelő Bizottság támogatja az MKE 2017. évi gazdálkodási tervében megfogalmazottakat és azt elfogadásra ajánlja a 2017. évi MKE Küldöttközgyűlésnek.

### Összefoglalás

- A közhasznúsági jelentésből, az Intézőbizottság ülései emlékeztetőiből és a kapott kiegészítő szóbeli tájékoztatásból megállapítható, hogy az Egyesület 2016-ban is saját céljainak és a közhasznúság követelményeinek megfelelően, sikeresen működött.
- Az ügyvezető igazgató tájékoztatása szerint 2016-ban nem volt külső szerv által kezdeményezett és az egyesületi működést érintő vizsgálat az MKE-ben.
- Peres, vitás ügye nincs az Egyesületnek.
- Az MKE Küldöttközgyűléssel kapcsolatos és a kötelező tájékoztatást jelentő dokumentumok az MKE-honlapon elérhetők.
- A FB elismerését és köszönetét fejezi ki az MKE ügyvezető igazgatójának és az MKE Titkárságnak az egyesületi működtetés, a gazdálkodás és a rendezvényszervezés terén megvalósított hozzáértő és eredményes munkájukért.

Kovács Attila

Rácz László

Sziva Miklós



### A Magyar Kémikusok Egyesülete Gazdasági Bizottságának összefoglaló jelentése a 2016-os gazdálkodásról

A GB 2016. április 24-én tárgyalta meg a 2016-os egyesületi költségvetés végleges számait, a Közgyűlés elé kerülő mérlegbeszámolót, a Közhasznúsági jelentést és a 2017-es költségvetési tervet.

**Kiugróan sikeres évet zárt az Egyesület 2016-ban.** Árbevételünk 65%-kal meghaladta az előző évi összes bevételt, megközelítette a 200 millió forintot.

**Rendezvényeink,** különösen a nemzetközi részvételű, magas látogatottsággal megrendezett konferenciák sikeres lebonyolítása döntő mértékben járult hozzá ehhez a kimagasló eredményhez.



**Kiadványaink** a költségvetési intézményeknél (MTA, Nemzeti Kulturális Alap) pályázat útján elnyert pénzügyi támogatások segítségével, ill. a hirdetések kismértékű emelkedésének köszönhetően a 2015-ös év negatív szaldója után összességében pozitív egyenleggel zárták az elmúlt évet.

**Közhasznú működésre** – kiadványaink fenntartására és a tudományos rendezvényeink szervezésére – összességében 2016-ban **32 MFt-ot meghaladó pénzügyi támogatás érkezett**. A tagvállalatoktól és a központi költségvetéstől elnyert támogatások szintje 35%-kal haladta meg a 2015. évit.

Az **egyéni és jogi tagdíjakból származó bevétel (19,2 MFt)** a korábbi évekhez hasonlóan jelentős forrása az egyesületi költségvetésnek.

Az Egyesületnek határidőn túli lejárt számlája, kinnlevősége nincsen. Szabad pénzeszközei a korábbi évek szintjén lekötött bankbetétben, ill. az Egyesület folyószámláján vannak.

Az egyszerűsített éves beszámoló hitelesen tükrözi az Egyesület gazdálkodási tevékenységét

A **Közhasznúsági jelentés** részletesen értékeli a közhasznú célú bevételi források összetételét. Együtt tartalmazza a **2017-es év tervezett költségvetési száma**it.

A GB javasolja a 2016-os beszámoló, a Közhasznúsági jelentés és a 2017-es terv elfogadását.

Budapest, 2017. május 22.

A beszámolót készítette a GB nevében:  
**Bognár János** GB-elnök

(A GB jelenlegi tagjai: *Androsits Beáta, Banai Endre, Bognár János és Pálinkó István*)

## A Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságának (NKB) beszámolója a 2016. évi tevékenységről

**Elnök:** *Dr. Farkas Etelka* egyetemi tanár, Debreceni Egyetem

**Tagok:** *Dr. Bánhidi Olivér* egyetemi docens, Miskolci Egyetem  
*Dr. Dormán György*, Thalesnano Zrt., Budapest  
*Dr. Szakácsné Dr. Földényi Rita* egyetemi docens, Pannon Egyetem, Veszprém  
*Dr. Perczel András* akadémikus, egyetemi tanár, ELTE, Budapest  
*Dr. Tóth Ágota* egyetemi tanár, Szegedi Tudományegyetem  
*Androsits Beáta*, MKE ügyvezető igazgató

A jelen évtől az alábbi képviseleti változások történtek, illetve vannak folyamatban:

- 1) *EuCheMs Division of Organometallic Chemistry*ben 2016-ban *Dr. Csámpai Antal* egyetemi tanár ELTE lett a képviselő, de az életében olyan problémák jelentkeztek, melyek miatt el sem tudta kezdeni a munkát, lemondott. Az új képviselői javaslat: **Skodáné Dr. Földes Rita**, egyetemi tanár (Pannon Egyetem). Elérhetősége: skodane@almos.uni-pannon.hu, tel. +36 (88) 624-719/4719.
- 2) *Division of Chemical Education*: év közben *Dr. Szalay Luca* lemondott a képviselőről, helyette **Dr. Petz Andrea** egyetemi adjunktus (Pécsi Tudományegyetem) lett a képviselő. *Dr. Szalay Luca* azonban még részletes beszámolót küldött a Divízióhoz. *Dr. Petz Andrea* elérhetősége: tel.: (+36) 72-503-600/4452, e-mail: apetz@hotmail.com.

3) *EuCheMS Division on Chemistry and Environment* korábbi képviselője, *Dr. Rédey Ákos* lemondott, de igen segítőkészen állt ahhoz a kéréshez, hogy az utódlás megoldásában segítsen. **Dr. Domokos Endrét** javasolta (Pannon Egyetem docense, a Környezetkémiai Intézet igazgatója), aki a jelölést örömmel vállalta. Elérhetősége: e-mail: domokose@uni-pannon.hu, tel.: +36-88 624298/4298.

4) *EuCheMs Division of Organic Chemistry*: **Dr. Mátyus Péter** még egy évre vállalja a képviseletet (korábban jelezte, hogy már átadná).

5) *EuCheMs Working Party on Ethics in Chemistry* 2016-ban éledt újra. A képviseletet átmenetileg (míg állandó megoldás nem látszik, azért, hogy az információáramlásban benne lehessünk) *Dr. Farkas Etelka* vállalta. Időközben a képviselet megoldódott, **Dr. Nagy Georgina** a Pannon Egyetemről (végzettsége szerint környezetmérnök, környezetvédelemmel aktívan foglalkozik, nemzetközi tapasztalattal is rendelkezik) elvállalta a képviseletet. Elérhetősége: e-mail: ngina@almos.uni-pannon.hu, tel.: +36-88/624-000/6025.

Továbbra is megoldandó feladat: *Dr. Zrinyi Miklós* helyett *EuCheMs Division on Solid State and Materials Chemistry*-ben új képviselő jelölése.

A képviselők kb. 70%-a írásban elkészítette és eljuttatta összegzését a 2016. évi munkáról (file-ban az MKE Titkárságon megtalálható, a képviselői fórumon megjelentek pedig a beszámoló összegzését e-mailben megkapták). A beszámolókból is kiderül, hogy többen és továbbra is nagy aktivitással és eredményesen képviselik a magyar kémikusokat a nemzetközi szervezetekben. Néhány példa szerepel erre az alábbiakban:

**Simonné Dr. Sarkadi Livia**, EuCheMS Executive Board Elected member. Az EuCheMs Division on Food Chemistry korábbi elnökéként végzett igen aktív közreműködése eredményeképpen elnyert konferencia 2017-re: EuroFoodChem.

**Dr. Rédey Ákos** hosszú éveken keresztül volt a Division of Chemistry and Environmentben képviselő. Munkáját és az utódlásban fentebb is említett segítő hozzáállását köszönet illeti.

**Dr. Mátyus Péter**, a EuCheMS Division of Organic Chemistry képviselője, igen aktív szerepet vállalt a sevillai EuCheMS-konferencia szervezésében (a Chemistry in Life Sciences szekciót szervezte).

**Dr. Papp József** (*Dr. Hannus Istvánnal* együtt) a EuCheMS Working Party on the History of Chemistryben nagy aktivitással kezdte a munkát 2016-ban. Aktuális legnagyobb feladat a „Periodic table at 150” programban való aktív részvétel, mely program a Mengyelejev-féle periódusos rendszer megjelenésének 150. évfordulója kapcsán szerveződik. (2019: The International Year of the Periodic Table of Elements)

**Dr. Láng Győző**: a EuCheMS Division of Physical Chemistryben 2017-ben MKE-szervezésben kerül megrendezésre az RSE-SEE (Regional Symposium on Electrochemistry – South East Europe, Balatonkenese, June 11–15, 2017).

**Kózelné Dr. Székely Edit**, EFCE High Pressure Technology és EFCE Education Working Party kapcsán is ellátja a képviseleti munkát. Utóbbi munkabizottsága 2017. április 20–21-én Budapesten, a képviselő által szervezett program keretében ülésezik. Az eredmények a magyarországi vegyészmérnök-képzéshez is pozitív hozzájárulást adhatnak.

**Dr. Dormán György**: 5<sup>th</sup> European Chemical Biology Symposium, 2017 szervezése.

Vannak olyan nemzetközi szervezeti tevékenységek, melyek a konkrét szakmai körön túl általános érdeklődésre számíthatnak



a kémikusok körében. Ilyen például az oktatás, de lehetnek ilyen aspektusai a kémia etikai kérdéseinek is. Például Rómában 2017 júliusában a most újjáalakult Munkabizottság „Ethics in Chemistry” címmel az EU felsőoktatásban ajánlani tervezett kurzus tematikáját fogja összeállítani. Képviselőnk, Dr. Nagy Georgina részt vesz az ülésen, illetve ebben a munkában.

A fent említett képviselők mellett több más képviselő tevékenysége is nagyon elismerésre méltó volt 2016-ban is.

2017. március 7-én már hatodik alkalommal került megrendezésre a képviselők fóruma, ahol a részt vevő összesen 10 fő (sok kimentés volt külföldi utak, egyéb elfoglaltságok okán) beszámolót hallgatott meg a EuCheMS-ben 2016-ban történetéről.

Folytatódott az a 2010-től kezdődően folyamatos munka, melyben, elsősorban Dr. Tóth Ágota nagyon aktív tevékenységének köszönhetően, rendszeresen összegyűjtésre kerülnek és eljuttatódtnak a magyar kémikustársadalom hírei a *EuCheMS hírportálra*. Ehhez a hírportálhoz az MKE honlapján keresztül folyamatosan hozzáférhetünk.

A Magyar Kémikusok Lapja továbbra is minden számban, külön rovatban közli a nemzetközi szakmai híreket, tájékoztat közzelgő eseményről, illetve szakmai beszámolókat közöl.

### Nemzetközi konferenciaszervezés MKE-részvétellel

2016	European Symposium on Atomic Spectroscopy	Záray Gyula, Eger
	33 <sup>rd</sup> European Congress on Molecular Spectroscopy	Pálinkó István, Szeged
	13 <sup>th</sup> European Biological Inorganic Chemistry Conference	Kiss Tamás, Sóvágó Imre, Budapest
	13 <sup>th</sup> Pannon Catalysis Symposium	Valyon József, Pálinkó István, Siófok
	4 <sup>th</sup> Rubber Symposium of the Countries on the Danube	Androsits Beáta, Nagy Tibor, Szeged

**Utazásokra adott MKE-támogatás 2016-ban összesen: 1463 ezer Ft.**

**2017-re kevés konkrét támogatásra vonatkozó kérés érkezett eddig, de a nemzetközi szervezetekben, illetve az MKE-ben vezető tisztséget ellátók (elsősorban Simonné Dr. Sarkadi Livia MKE-elnök) kötelező újtjai a jelen évben is támogatandók.**

### Tagdíjak 2016-ban

EuCheMS	2224	EUR	638 780,00 Ft
IFSCC	525	CHF	139 956,00 Ft
FATIPEC	835	EUR	264 319,00 Ft
EFCE	500	EUR	245 326,00 Ft
EFMC	610	EUR	200 224,00 Ft
EURACHEM	800	EUR	251 320,00 Ft
			1 739 925,00 Ft

**Fiatalkémikusok konferencia-támogatására fordított összeg 2016-ban: 1047 ezer Ft.**

Azoknak a nemzetközi szakmai szervezeteknek a listája, melyekben MKE-képviselők által is jelen van a magyar kémikustársadalom:

- EuCheMS** (European Association for Chemical and Molecular Sciences),
- EFCE** (European Federation of Chemical Engineering),
- EFMC** (European Federation for Medicinal Chemistry),

- EURACHEM** (A Focus for Analytical Chemistry in Europe)
- FATIPEC** (Federation of the Paints, Varnishers, Lacquers...),
- ICTAC** (International Confederation for Thermal Analysis and Calorimetry),
- IFSCC** (International Federation of Societies of Cosmetic Chemists),
- IMSF** (International Mass Spectrometry Foundation),
- INDEFI** (International Delegates on Filtration),
- IUPAC** (International Union of Pure and Applied Chemistry),
- Chemical Biology Society.**

Budapest, 2017. április 24.

**Dr. Farkas Etelka**  
NKB-elnök

## Beszámoló

### az MKE Műszaki és Tudományos Bizottságának 2016-ös működéséről

A Bizottság az év során a következő feladatokat végezte el:

#### 1) Utazási pályázatok bírálata

Az előző években kidolgozott metódus alapján dolgozott a bizottság. 2016-ban 12 fiatal kolléga utazását tudtuk támogatni 35 és 100 eFt közötti összeggel, összesen 985 eFt-tal.

#### 2) Szakdolgozati Nívódíjak

A Bizottság többlépcsős szavazás után a következőket javasolta jutalmazásra:

Baranyi Bernadett (BME), Keglevich András Imre (BME), Schneider Gyula (BME), Dénes Noémi (DE), Kiss Mariann (DE), Dúzs Brigitta (ELTE), Kohut Gergely (ELTE), Pári Edit (ELTE), Keszei Soma József (PE), Simon Ábel (PE), Kazsoki Adrienn (SE), Gehér-Herczeg Tünde Csilla (SZTE), Kecsenovity Egon (SZTE).

#### 3) Wartha Vince-díj

A Bizottság a beérkezett pályázatokról szoros szavazáson, de az eredményt testületileg elfogadva döntött a 2016-os Wartha Vince-díjról, melyet a MOL kap „Új típusú útpítési gumibitumen” című pályázatára.

Indoklás: Olyan új gumibitumen terméket és a megfelelő gyártástechnológiát dolgoztak ki, amely kiküszöböli vagy minimalizálja a meglévő technológiák és gumibitumen termékek hátrányait, de megőrzi azok előnyeit. Ezzel lehetővé vált a hulladék gumiabroncsok nagy volumenű anyagban történő hasznosítása és az aszfaltutak minőségének jelentős mértékű javítása. Az eljárásból szabadalom készült, és piaci bevezetése is megtörtént. 2013–15-ben a terméken elért árbevétel 220 millió forint volt, 2016-os megrendelések még ennél is nagyobb eredménnyel kecsegtetnek.

*Összefoglalva:* a Műszaki és Tudományos Bizottság a szabályzatokban hozzárendelt feladatokat maradéktalanul elvégezte. A Bizottság tagjai továbbra is nagy lelkesedéssel látják el feladatukat, amelyet ezúton is köszönök!

Budapest, 2017. május 23.

**Dr. Szalay Péter**  
egyetemi tanár

az MKE főtitkárhelyettese, az MTB elnöke



## Beszámoló az Oktatási Bizottság 2016-os működéséről

Az Oktatási Bizottság elnöki feladatainak ellátására a Magyar Kémikusok Egyesülete 2016. évi küldöttközgyűlés adott számomra megbízást májusban, így beszámolómm nem vonatkozhat a teljes évre (az elnöki megbízás elfogadása előtt nem voltam tagja a bizottságnak).

2016-os tevékenységünkről hat területen számolok be.

1. A májusi küldöttközgyűlés után az Oktatási Bizottság előző elnökétől megkaptam a bizottság tagjainak teljes névsorát, és mindenkivel megkísértem felvenni a kapcsolatot. A többség beleegyezett abba, hogy továbbra is a bizottság tagja legyen, míg mások azt jelezték, hogy ezt nem tudják vállalni, ezért néhány új tagot is felkértem.

A megújult bizottság tagjai: Batori Sándor, Budapest; **Dávid Ágnes, Debrecen**; Győre Henriette, Sopron; Hajnissné Anda Éva, Budapest; Hornyánszky Gábor, Budapest; Labancz István, Kecskemét; Szántay Csaba, Budapest; **Székely Edit, Budapest**; **Zagyi Péter, Budapest**. A félkövér betűkkel kiemelt tagokat én kértem fel, a többiek korábban is tagjai voltak a bizottságnak.

2. Egy közelmúltban végzett kémiatanár jelezte, hogy az interneten a YouTube-on elérhető, az Öveges-program keretében készült kémiai oktatóvideók jó részének szakmai színvonala igen gyenge. Ezzel a megállapítással az Oktatási Bizottság minden olyan tagja egyetértett, aki erről idővel véleményét mondott.

Reménytelennek láttuk azt, hogy sikerrel tudjuk kezdeményezni a videók internetről való eltávolítását. Információim szerint az Öveges-program keretében kevésbé látványos elemek, például munkafüzetek vagy oktatási segédanyagok is készültek hasonlóan gyenge színvonalon. Véleményem szerint a legjobb, amit tehetünk, hogy nem használjuk ezeket a segédanyagokat, s reklámot sem csinálunk nekik (a nagyon hangos nyilvános tiltakozás is egyfajta reklám). Szerettem volna elérni, hogy a YouTube-oldalak lehetőségeit felhasználva hozzászólásként (Comment) leírjuk a fenntartások a bemutatott videóval szemben, hogy az esetleges nézőnek legyen lehetősége olvasni ilyen figyelmeztető információkat. Azonban az említett videók jelentős része néhány hónap alatt is többször eltűnt a YouTube-ról, aztán más címen újra megjelent, ezért ez az ellenlépés nem bizonyult hatékonynak. Tudomásom szerint 2017 elején a kémiatanárok közössége az Oktatási Hivatalon keresztül is megpróbálta kezdeményezni a videók terjesztésének akadályozását, de ennek esetleges eredményéről sajnos nem értesültem.

3. 2016. október 7. és 9. között a debreceni Agóra Tudományos Élme-nyközpontban szervezték meg a Színpadon a Tudomány című nemzetközi rendezvénysorozat magyarországi válogatóját. A 2017-es nemzetközi esemény a Debreceni Kölcsey Központban lesz, ezért az egyébként szokásos kilenc résztvevő helyett házigazdaként hazánk 40 projektet mutathat be. A zsűriben a MKE-t Simonné Sarkadi Liviával együtt képviseltem. A nyári nemzetközi fesztiválra tíz kémiaival kapcsolatos bemutató nyerte el az indulási jogot. Az MKE különdíjat ajánlott fel, amelyet a zsűri Balázs Katalinnak ítél oda.

4. 2016-ban a nemzetközi tudományos bizottság tagjaként rész vettem a 48. Nemzetközi Kémiai Diákolimpián. Ez remek alkalmat nyitott az informális tapasztalatcserére oktatási tapasztalatokról. Nagy örömmel láttam azt is, hogy a Magyar Kémikusok Egyesülete több módon is támogatja a mindenkori magyar csapatot.

5. Székely Edit (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem), az Oktatási Bizottság tagja rész vett a European Federation of Chemical Engi-

neering (EFCE) Working Party mindkét 2016-os ülésén: tavasszal Palmómban, a nyár végén pedig Prágában. Erről részletesebb információt az MKE Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságának beszámolójában lehet olvasni.

6. A Magyar Kémikusok Egyesülete szeptemberben felkérést kapott egy „Fejlesszünk együtt!” című programban való részvételre, amely a szakköznevelésben 2016 szeptemberében bevezetett „komplex természettudomány” tantárgy miatt indult. Ezt az Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet kezdeményezte, először egy sajtóközlemény formájában augusztus 18-án (a tantárgyat szeptember 1-től már tanítani kellett az érintett intézményekben). A kezdeményezés nyilvános támogatását az Egyesület vezetőinek nem javasoltam, mert ennek lényege a középiskolai kémia (és más természettudományos) tantárgyak oktatásának komoly visszaépítése, amely a jövőben aligha korlátozódik majd a szakköznevelésben. Azt sem láttam valószínűnek, hogy akár a felhíváshoz való csatlakozással, akár annak ellenzése révén bármilyen érdemi befolyást sikerülne szerezni a tantárggyal kapcsolatos döntésekre.

A kezdeményezésről beszámoló sajtóközlemény az Eötvös Loránd Fizikai Társulatot (ELFT) támogatóként említette meg, ez november 19-én nyilvános tanácsulást szervezett „A természettudományos kultúra helyzete a szakköznevelésben a tanterv átalakítása után” címmel. Az ülésre sajnos személyesen nem tudtam elmenni, az Oktatási Bizottság minden Budapestben élő tagjának más elfoglaltsága volt ebben az időpontban. Az ELFT vezetősége viszont nyitott volt arra a javaslatomra, hogy az eseményt tegyék interneten keresztül is követhetővé, így a teljes fórumot végig tudtam hallgatni. Szalay Luca is a felkért előadók között volt, meglátásom szerint ő hatékonyan képviselte a kémia érdekeit, noha ezt formálisan nem a Magyar Kémikusok Egyesülete megbízásából tette. Az ülésen részt vett a minisztérium oktatásért felelős államtitkára.

Az öt vitaindító előadásból kettő a természettudomány oktatásának általános kérdéseiről, illetve komplex felfogásáról szólt, egy a hasonló angliai tapasztalatokat ismertette, kettő pedig az eddigi intézkedéseknek a hatásával kapcsolatos felmérések eredményét mutatta be. Igen tanulságos volt az egyik felmérés azon része, amely szerint sok fizikatanár neheztelni kezdett az ELFT-re azért, mert a „komplex természettudomány” bevezetése mögé állt. A valóság ezzel szemben az volt, hogy az ELFT elnökségének korábbi határozata (szöges ellentétben az Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet sajtóközleményében foglaltakkal) nem támogatta a diszciplináris oktatás helyettesítő „komplex természettudomány” bevezetését. A fórumon is elsősorban arról folyt a vita, hogy egyáltalán van-e létjogosultsága az egyes diszciplínák helyett komplex természettudomány oktatásának a középiskolákban, és nem arról, hogyan is kellene ezt tanítani. A felszólalók nagy többsége egyetértett abban, hogy a rendkívül gyors bevezetés nem szolgálta a magyar oktatás érdekeit, és nagyon is megjósolható problémák sorát hozta magával. Ennek a szellemében az ELFT elnöksége decemberben újabb állásfoglalást adott ki.

Az említett eseményekről az Oktatási Bizottság elnöke saját blogján és a Magyar Kémikusok Lapjában rendszeresen beszámolt. A 2017-re előrelátható feladatok illetve események:

- Április 20–21: az EFCE Working Party ülése a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen, szervező: Székely Edit.
- Science on Stage Europe rendezvény, Debrecen, 2017. június 29.–július 2.
- Nemzetközi (ENSZ) kezdeményezés arra, hogy 2019 a „periódusos rendszer éve” legyen, az ebben való magyar részvétel előkészítése.
- Minden bizonnyal folytatódik a szakköznevelésben bevezetett „komplex természettudomány” oktatása körüli vita az első év tapasztalatait is felhasználva.

2017. április 20.

Lente Gábor



# A kód neve: S63845

## Beszélgetés Kotschy Andrással, a Servier Kutatóintézet igazgatójával

Az S63845 néven bejegyzett, Servier-ben kifejlesztett rák elleni molekuláról 2016 végén jelent meg cikk a Nature-ben (*The MCL1 inhibitor S63845 is tolerable and effective in diverse cancer models, Nature, 2016, 538, 477–482*). A dolgozat első szerzőjét, Kotschy Andrást erről az ígéretes vegyületről kérdeztük.

**É**vtizedek óta ismert, hogy a programozott sejthalál (apoptózis) kikapcsolása a rákos sejtek túlélésének egyik kulcsmotívuma, ezért a folyamat megfordítása terápiás hatású lehet. A gyógyszerfejlesztést azonban nagy kihívás elé állították az apoptózist kikapcsoló fehérjék. Ezzel magyarázható, hogy több évtizedig nem sikerült hasznos gyógyszerjelölt molekulával előállni.

– Miből adódik a kihívás?

– Két fehérje közötti kölcsönhatást kell gátolnunk, és a fehérjék hidrofób felülete nem kínál jó kémiai „kapaszkodópontokat” a gyógyszerjelölt molekulák számára.

A hagyományos, kis gyógyszermolekulák általában olyan helyekre kötnek a célfehérjékben, ahol viszonylag erős másodlagos kötések tudnak kialakítani a fehérjét alkotó aminosavakkal. De a fehérje-fehérje kölcsönhatási felszínekről, amilyen a mi célpontunk is, hiányoznak az erős kölcsönhatás kialakítására alkalmas felszíni részletek. Szerencsére, a 2010-es években már sorra jelennek meg az ilyen fehérjékre is ható molekulák, de ahhoz, hogy idáig eljussunk, jobban meg kellett ismernünk a célpontokat. Az egyik fontos felismerés az volt, hogy hagyományos méretű gyógyszermolekulával nem jutunk eredményre. A klinikai vizsgálatokban a programozott sejthalál visszaállítására ma legalább kétszer akkora molekulákat használnak, mint egy hagyományos gyógyszermolekula. Ezek a nagyobb, flexibilisebb molekulák elég nagy felületen képesek többé-kevésbé megfelelő alakban ráfeküdni a célfehérjére, és így már kellő erősséggel kötődnek hozzá.

– Milyen erők vesznek részt ebben a folyamatban?

– Különböző erősségű másodlagos kötések, ezen belül elsősorban „hidrofób kölcsönhatások”. A címkézés helyett inkább azt mondanám: a kötődés erősségét az határozza meg, hogy mekkora energianyereséget jelent a gyógyszermolekula és a célfehérje összekapcsolódása ahhoz az állapothoz képest, amelyikben a fehérjék és a gyógyszermolekulák külön-külön úsznak a vizes oldatban. Érdekes módon az energianyereség elsősorban onnan származik, hogy a fehérjék kölcsönhatásra alkalmas felületén vízmolekulák ülnék, amelyek „nem érzik magukat túl jól” energetikailag. Amikor a gyógyszermolekula megérkezik, a vízmolekulák felszabadulnak, és elmehetnek a víz tömbfázisába, ahol sokkal kedvezőbb energiaállapotba kerülnek. Maguktól azért nem hagyják el a fehérjék felszínét, mert vákuum keletkezne utánuk.



Az energianyereség nagyobbik része tehát valószínűleg nem abból adódik, hogy vonzóerők ébrednek a fehérje és a gyógyszermolekula között, hanem abból, hogy a gyógyszerjelölt molekula betakarja a fehérjét ott, ahol a vízmolekulák nem érzik jól magukat, és amikor ezek a tömbfázisba kerülnek, energia szabadul fel. A vízmolekulák elvándorlása után a mi molekulánk nagyon stabil komplexet képeznek a célfehérjével.

– Milyen fontos lépések vezettek a gyógyszerjelölt kifejlesztéséhez?

– A mi esetünkben, ahogy utaltam rá, a programozott sejthalál visszaállítása volt a feladat. Három fehérjét támadhattunk (a BCL-2 családba tartozó BCL-2-t, BCL-XL-et vagy MCL-1-et, amelyek gátolják az apoptózist), és a farmakológus kollégák az MCL1 fehérjét választották ki. Ezután olyan molekulát kerestek, amely megfelelő helyen kötődött a célfehérjéhez. Ennek a kapcsolatnak nem kellett feltétlenül erősnek lennie, de a kötődés körülményeit fel kellett tárni. Ezután jött csak a kémia, mi ekkor kapcsolódtunk be a folyamatba.

Volt tehát egy gyenge „kiindulópont”, de tudtuk a molekuláról, hogy az MCL1 fehérjéhez kötődik, ráadásul ott, ahol mi akartuk – hogy gátolhassuk az MCL1 működését, vagyis visszaállítsuk az apoptózist. Ebből a kiindulási vegyületből évek szívos munkájával kellett kifejlesztünk egy nagy hatékonyságú gyógyszerjelölt molekulát. Közben folyamatosan növeltük a vizsgálati módszerek tárházát, hiszen először csak azt néztük, hogy kötődnek-e a molekulánk a célfehérjéhez, utána megvizsgáltuk, hogy a sejten belül is lejátszódik-e ez a kötődés, tehát bejutnak-e a molekulánk a sejtek belsejébe, ahol majd dolgozniuk kell, és ott is kifejtik-e a gátló hatást. Ezután tisztáznunk kellett, hogy rákos sejtvonalakban is el lehet-e érni sejtpusztulást ezzel a szerrel, végül pedig ellenőriztük, hogy élő szervezetben, rákos állatmodelleken is működnek-e a gyógyszerjelöltek.

Minden gyógyszerjelölt molekulának két kritériumot kell teljesítenie: legyen biztonságos – ne okozzon visszafordíthatatlan károkat –, és gyógyítson. Az állatkísérletek után még mindig csak bizakodunk, hogy emberek gyógyítására is alkalmas lesz a molekulánk.

– Tavaszra prognosztizálták a klinikai kísérletek elindulását.

– Ezek a közelmúltban kezdődtek meg néhány országban, szerte a világon. Magyarországon nem folynak ilyen kísérletek.



## Laboratóriumi munka a Servier-ben

A gyógyszercégek olyan központokat keresnek, ahol sok beteget kezelnek a megcélzott betegséggel, és ezért nagy tapasztalattal rendelkeznek. A sok hasonló beteg közül viszonylag hamar lehet betegeket válogatni a vizsgálatba, a nagy tapasztalat pedig azért fontos, mert ha váratlan reakciót váltana ki az addig ismeretlen hatóanyag, el tudják háritani a bajt.

– *Milyen betegségeket gyógyíthat ez a szer?*

– Hematológiai betegségek, akut mieloid leukémia és mielóma multiplex kezelésére indultak el a kísérletek.

– *Más hatásmechanizmusú gyógyszerrel kombinálva esetleg újabb betegségeket vehetnek célba?*

– A rákos sejt túléléséhez több feltételnek kell párhuzamosan teljesülnie, és ha racionálisan kombináljuk azokat a hatóanyagokat, amelyek különböző úton támadnak, akkor előfordul, hogy szinergisztikus hatás lép fel közöttük: olyan dózisban, amelyben önmagukban nem adnának számottevő hatást vagy hatástalanok lennének, együtt látványosan pusztítják a ráksejteket. Szeretnénk, ha a jövőben klinikailag bizonyított példa születne arra, hogy különböző támadási mechanizmusok együttes alkalmazásával a mi molekulánk is fokozott hatást ér el. Ez azért fontos, mert minden gyógyszerrel idegen kémiai anyagot viszünk be a szervezetbe, és ha csökkenteni tudjuk a dózist, várhatóan kevésbé terheljük a beteget.

– *Hamarosan tízéves lesz a Servier Kutatóintézet, ahol kezdetől fogva dolgozik. Hogyan változott az életük ez alatt az idő alatt?*

– Tíz évvel ezelőtt a tapasztalt alapító igazgató, Blaskó Gábor vezetésével, aki korábban az Egis kutatási igazgatója volt, elindultunk egy csapat „nyeretlen kétévessel”. Két-három kollégámmal az egyetemi világból érkeztünk, ahol már vezettünk kutatócsoportot, két-három fiatalabb munkatársunk a gyógyszeriparból jött, és nagyon sok frissen végzett PhD-diplomást vettünk fel. A szerves kémiát „tudtuk”, de a gyógyszerkutatásban nem sok tapasztalatot szereztünk addig – fejest ugrottunk az ismeretlenbe.

Sok munkatársammal együtt nagyon izgalmas kalandként élttem meg ezt az időszakot, és a kaland folytatódik. Számos projektben francia farmakológusokkal és egy angol biotechnológiai

## Több szempontból is jobb az eddigieknél

Az S63845-nek van néhány olyan előnyös tulajdonsága, amellyel egyik elődje sem büszkélkedhetett. Először is az új gyógyszerjelölt a céltudatos, szerkezetvezérelt molekulatervezés eredményeképpen 20-szor erősebben kötődik célpontjához, az emberi MCL1-hez, mint a korábbi legjobb MCL1-gátló szer, az A-1210477. Ez azt jelenti, hogy kisebb dózisban is hatékony, célmolekuláját tartósabban blokkolja, és kevésbé hajlamos nem kívánt célpontokhoz kapcsolódni. Másodszor, az A-1210477-tel ellentétben, az S63845 kevésbé kötődik a vérérszám fehérvérjéhez. Ez azért kedvező, mert a szérumfehérvérjéhez kikötődő gyógyszermolekulák a szervezetbe adva mintegy „elnyelődnek” a vérben, és a beadottnál jóval kisebb tényleges koncentrációban jutnak el a sejtek belsejébe. Az S63845 esetében kisebb ez a veszteség, tehát a beadott anyag sokkal nagyobb arányban hasznosul. E két fontos tényezőnek köszönhetően az S63845 a kísérletekben mintegy 1000-szer hatékonyabban pusztította el az MCL1-függő mielóma multiplex sejteket, mint az A-1210477.

Az S63845 molekuláris célpontjának fajlagosságát igazolandó a kutatók megvizsgálták a gyógyszerjelölt képességét arra, hogy beavatkozzon a proapoptotikus és antiapoptotikus fehérjék közötti kölcsönhatásokba. Az elvárásnak megfelelően az S63845 azt a kötőhelyet foglalta el az MCL1-en, amely a proapoptotikus fehérjék BH3 doménja számára van fenntartva, s ezzel megakadályozta az apoptózisszerkentő BAK és BAX fehérjék kötődését az MCL1-hez. Ugyanakkor az S63845 nem gátolta meg a BAK és BAX fehérjéket abban, hogy BH3 doménjuk közvetítésével más antiapoptotikus családtagokhoz, például a BCL-XL-hez vagy magához a BCL-2-höz kössenek. Ezzel a kísérlettel bizonyították, hogy az S63845 valóban az MCL1-en – és csakis azon – keresztül fejti ki apoptózisszerkentő hatását. Mivel ilyen mechanizmusú gyógyszer jelenleg még nincs forgalomban, a klinikai vizsgálatok sikere esetén az S63845 ún. első generációs gyógyszerként léphet a piacra.

(Tátrai Péter, [http://mta.hu/tudomany\\_hirei/halalba-kergeti-a-tumorsejteket-az-uj-leukemiaellenes-szer-107322](http://mta.hu/tudomany_hirei/halalba-kergeti-a-tumorsejteket-az-uj-leukemiaellenes-szer-107322), letöltés: 2017. 5. 31.)

céggel dolgoztunk együtt: rengeteget tanultunk tőlük, a profeszionalizmusuk mindannyiunk számára példa volt.

– *Közben az intézet élére került.*

– Továbbra is kutatóként tekintek magamra. Amikor a szakmáról beszélünk, mindenkinek egyformán számít a véleménye, mindenki ötletére kíváncsiak vagyunk. A sikerünknek éppen az az egyik kulcsa, hogy tudunk csapatban dolgozni. Van, akinek menedzseri feladatokat is el kell látnia, de „alapértelmezésben” mindannyian megszállott kutatók vagyunk.

Az egyik kutatási divízió igazgatójaként kerültem ide, és majdnem két évvel ezelőtt, amikor Blaskó Gábor akadémikus nyugdíjba ment, felkértek az intézet vezetésére. Bizonyos szinten a vezetés és a kutatás különválnak. Mindkettő érdekes feladat: az is kihívás, hogy az intézetet minél hatékonyabban, minél jobb hangulatban működtessem. „Kifelé” ez presztízst jelent. De más ember lennék attól, hogy megváltozott a névjegykártyám? Nagyon remélem, hogy nem.

**Silberer Vera**



Braun Tibor

■ ELTE Kémiai Intézet, MTA Könyvtár és Információs Központ | braun@mail.iif.hu

# A bioásványosodás kémiája

## A gyöngyháztól az igazgyöngyökig

### Előszó

Az angol *biomineralization* szóra nem találtunk szótárban és/vagy adatbázisokban magyar nyelvű fordítást. Ezért a *bioásványosodás* mellett döntöttünk, és úgy tekintjük, hogy a *bioásványosodás* az a folyamat, amelynek során élő szervezetek kemény, ásványszerű szövetet képeznek, illetve raknak le. Az eredmény mindig valamilyen szerves és biológiai összetevő, például fehérjék, szénhidrátok, lipidek kombinációja. Még általánosabban: olyan folyamatról van szó, amelyben élő szervezetek oldatbeli ionokat változtatnak szilárd ásványokká. Ehhez a definícióhoz hozzá kell tenni, hogy a konvertálás olyan sejttevékenység, ami lehetővé teszi az ásványképzéshez és kristálynövekedéshez szükséges fizikai és kémiai változásokat. Ez a jelenség rendkívül széles körű, és a *taxonómiai világ* (*taxonomic kingdom*) mind a hat változatában, azaz az állatvilág, növényvilág, gombák, paraziták, archeobaktériumok és eubaktériumok esetében jelen van. Ezek-

ben az élő szervezetekben több mint 60 ásványt azonosítottak [1].

Taxonómiai eloszlás szempontjából a leggyakoribb bioásványok a foszfátok és karbonátok, amelyek szerves polimerekkel, például kollagénnel és kitinnel együtt alakítják ki a kagylóhéjak szerkezeti összetevőit.

### Bevezetés

Ebben a dolgozatban a *biogenikus kompozitanyagokkal* foglalkozunk dióhéjban. Szokatlan tulajdonságaik miatt nagyon régóta felfigyeltek rájuk, és később a bioásványosodás modelljévé váltak. A puhatestűek kagylói nagy arányban kalcium-karbonátból állnak, míg a maradékot a szerves összetevő képezi. A puhatestűek kagylójában szakosodott fehérjék biztosítják a kristályok nukleálását, a fázist, morfológiát és a növekedés dinamikáját, így végső soron együttesen létrehozzák a kagylók jelentős mechanikai szilárdságát.

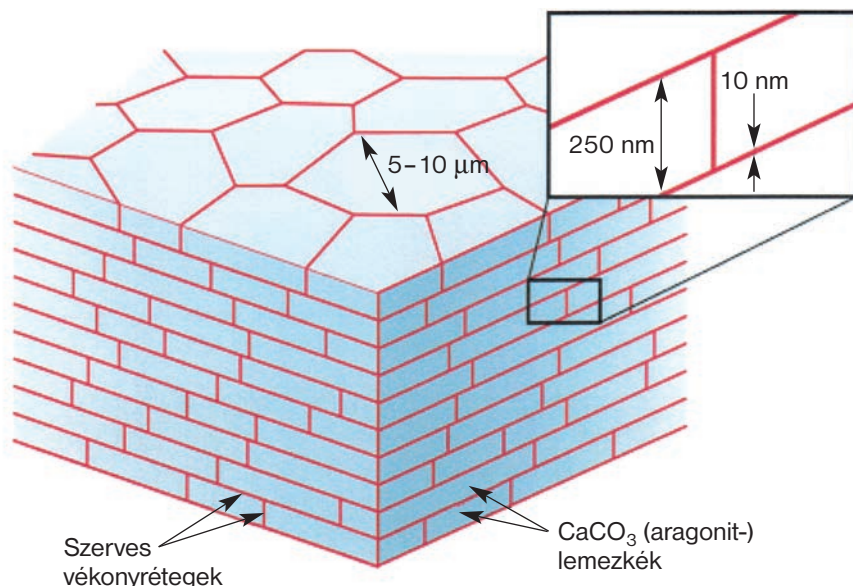
### Gyöngyház

A gyöngyház (*nacre, mother-of-pearls*) bizonyos puhatestűek héjának belsejében található kemény, színjátzó szerves-szerveetlen nanokompozit anyag, ami erős, kemény, rugalmas, szivárványszínű és magas a törési ellenállása. 300–1500 nm vastag kalcium-karbonát (aragonit-) lapkákból és szerves anyagból áll. Úgy tűnik, hogy ez utóbbi ragasztóanyagként működik [2,3]. SEM (scanning electron microscopy) vizsgálatok kimutatták, hogy a kalcium-karbonát lemezszerűen áll össze, és a szerves mátrixban téglaszerűen alakul ki a szerkezet. Vita van arról, hogy nem kitin, hanem *conchiolin* képezi a mátrixot (1. ábra).

A gyöngyház szépsége és mechanikai tulajdonságai egyaránt magas szervezetszerű szerkezetének, valamint hierarchikus építésmódjának tulajdonítható (2. ábra).

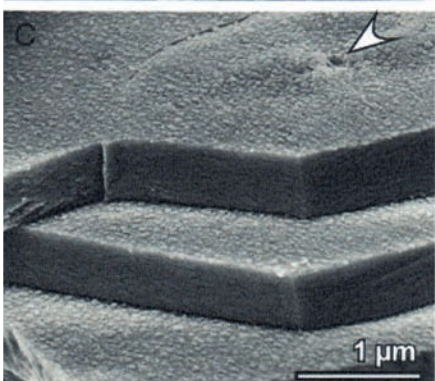
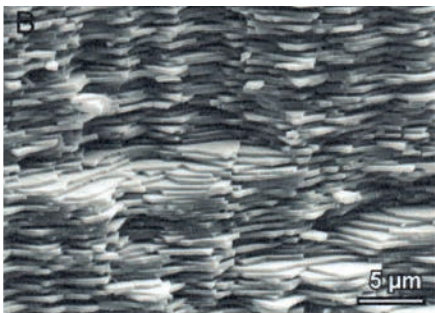
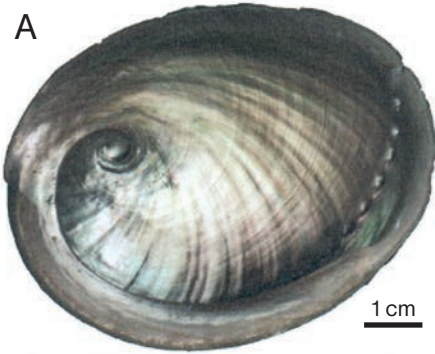
Nem feledkezhetünk el a már említett puhatestűek (*Mollusca*) fajtáiról, illetve azok gyöngyház- és gyöngyképző képességéről. Ezt a 3. ábra mutatja be. Természetesen a gyöngyház vizsgálatáról, az azzal kapcsolatos tudományos kutatásról még rengeteg részlet érdemelne említést. Ettől, helyhiány miatt, itt eltekintünk, de hivatkozunk egy rendkívül alapos összefoglalóra [2]. Az azonban feltétlenül elmondandó, hogy a gyöngyház számos gyakorlati alkalmazást kapott, ezekből itt hangsúlyozandó alkalmazása dísz tárgyak dekorálása (4. ábra) [5].

1. ábra. A gyöngyház szerkezete

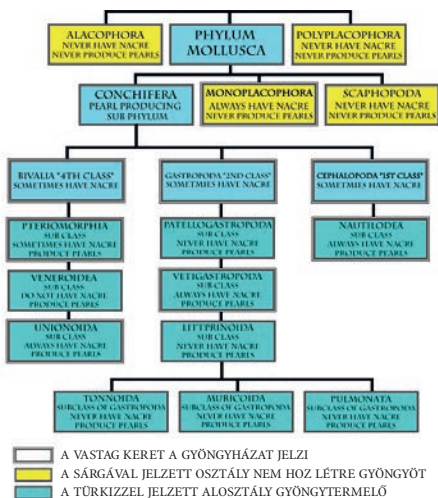


### Igazgyöngyök

Az igazgyöngyöket természetes gyöngyöknek is nevezik. Ezek körkörös héjából létrehozott kemény biogén gömbszerű féldrágakövek, amelyeket az említett puhatestűek választanak ki sérülések és szervezetükbe kerülő idegen anyagok ellen védekezve (5. ábra). A puhatestűek biogenikus természetes gyöngyképzési tulajdonságát kihasználva a kutatók rájöttek, hogy mesterséges



2. ábra. A *Helios lacrigata* gyöngyház szerkezete és szírványszíne [3]

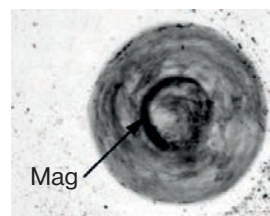
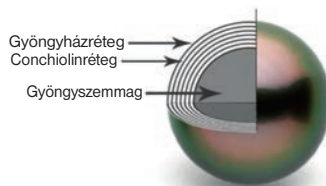


3. ábra. Puhatestűek gyöngyház- és kagylóképzési képessége [4]

gyöngyök is előállíthatók, kialakíthatók úgy, hogy a kagylókat kinyitva apró, idegen, kemény szemcsét (például homoksze-



4. ábra. Gyöngyházás dísz tárgyak [5]



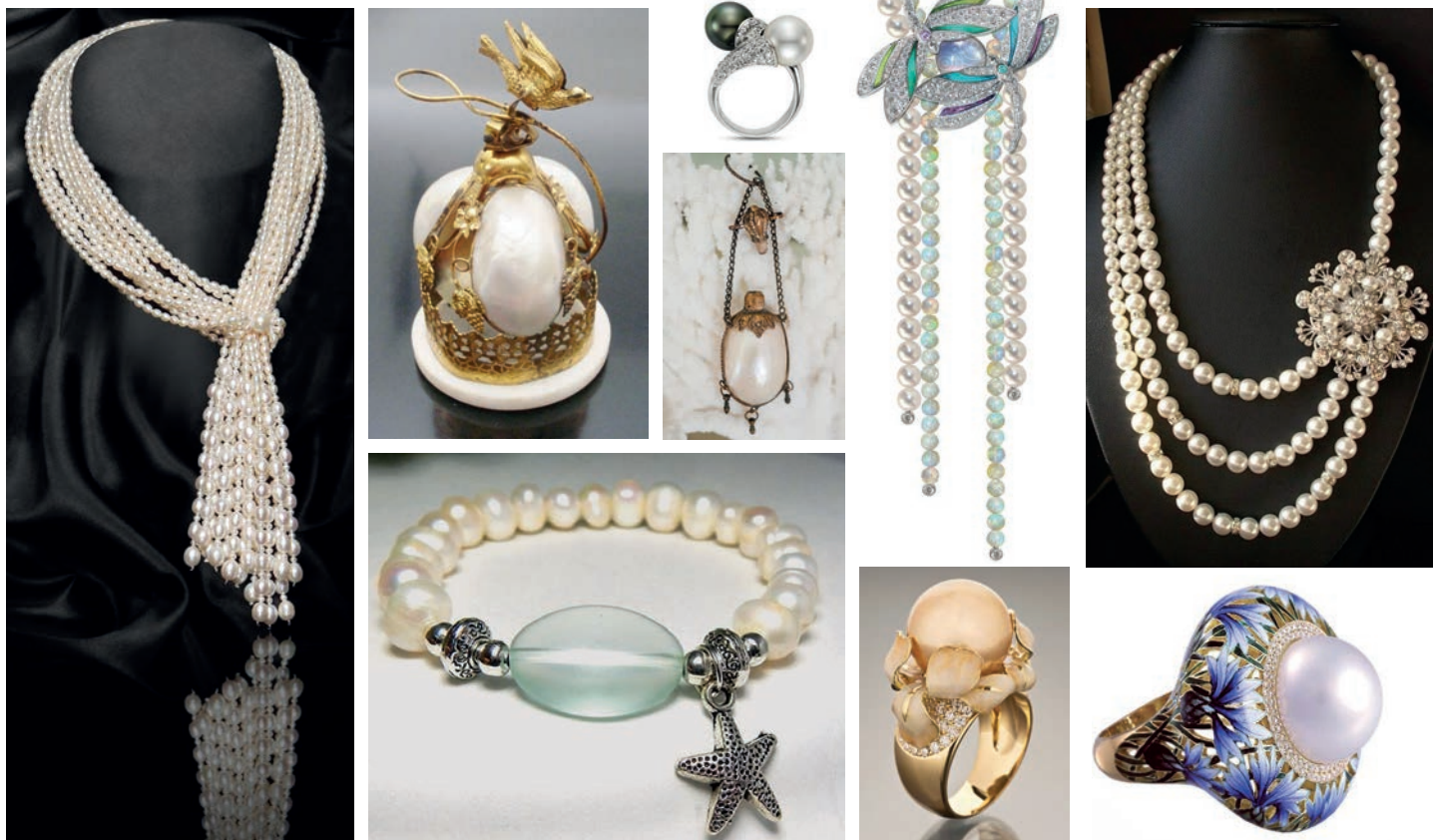
5. ábra. Mesterséges és igazgyöngyök

met) helyeznek a puhatestűre. Ennek eredményeként a puhatestű a szemcsét gyöngyházzal vonja be, gyöngyöt alakít ki (5. ábra). Az ilyen gyöngyöket mesterséges vagy tenyésztett gyöngyöknek nevezik. Az igazgyöngynek és mesterséges válfajainak különböző változatai ismertek úgy sósvízi, mint édesvízi eredetük szerint.

### Gyöngyök minősége

A gyöngyök minőségét és ezáltal értékét több kritérium jellemzi: szín, fény (csillogás), felülethiba, forma és méret. Ezek közül a legfontosabb ismérvek a fény és a gyöngyház. A fény kritériuma a felület textúrájára vonatkozik. A gyöngyház jelleg a gyöngy





6. ábra. Igazgyöngy ékszerek

jellemző interferenciaszínére utal. A jó minőségű igazgyöngyök és mesterséges gyöngyök gyöngyházrétege a mag körül elhelyezkedő nagyszámú rétegből áll (5. ábra). A fény interferenciát okoz a gyöngyházrétegben, és ez az interferenciaszín lágy fényhatást eredményez. A jó minőségű gyöngy magja általában enyhe zöld színű. Ha a gyöngyházréteg vékony és törékeny, a gyöngy elmosódott fehér fénnel jelentkezik. Az igazgyöngy színét az azt termelő puhatestű faja határozza meg. A mesterséges gyöngyök színét a behelyezett idegen anyag (szemcse) is meghatározhatja. Ha a szemcse mellé egy körülbelül egy milliméteres donor puhatest-darabot is tesznek, fekete színű gyöngyök is képződhetnek. A fentiek mellett a nyomelemek miatt a vízben levő vas, magnézium, alumínium stb. jelenléte is befolyásolhatja a gyöngy színét.

### A gyöngyök forgása és gömbszerű kialakulása

Annak ellenére, hogy mint említettük, a gyöngyökkel kapcsolatos tudásról a tudományos kutatás sok mindent kiderített, jócskán akadnak még tisztázásra váró részletek. Ezek egyike például az, hogy a gyöngyök egy része hogyan jön létre tökéletes gömbként. Emellett a gyöngyök más for-

mái is kialakulhatnak, sőt egyes gyöngyökön kis körök, gyűrűk és más hibák is képződhetnek. A fentiek azt sejtetik, hogy képződésük folyamán a gyöngyök forognak. Nem könnyű egy ilyen folyamatot a kagyló belsejében kideríteni, de ez nemrég egy nemzetközi kutatócsoportnak sikerült [6].

### Az igazgyöngyök felhasználása és értéke

A gyöngyökből általában ékszerek készülnek (6. ábra), és elismerik, hogy a gyémántok után az igazgyöngyök az ékszerek leggyakoribb és legdrágább díszítői. A történelem folyamán „az ékkövek királynőjeként” tisztelt igazgyöngyök jelentősebb vonzerőt és csábítást jelentettek, mint képzelnénk. A mesterséges (tenyésztett) gyöngyök feltalálása, „felfedezése” (az 1900-as évek eleje) előtt az igazgyöngyök annyira ritkák és drágák voltak, hogy tulajdonlásuk kizárólag a nemesek és a nagyon gazdagok számára volt lehetséges. A Római Birodalom fénykorában, amikor az igazgyöngy-láz elérte a csúcspontját, a történész Suetonius megírta, hogy Vitellius római tábornok egy teljes katonai hadjáratot az édesanyja nyakékből származó egyetlen igazgyöngyszem eladásából finanszírozott. Egy legenda szerint *Krisna*, a hindu isten egy

tengerből kiemelt kagylóban találta meg az első igazgyöngyöt, amelyet *Pandai* lánya nászajándékként nyújtott át neki. Egyiptomban már körülbelül i. e. 4200 körül használtak igazgyöngyöket ékszerként. *Caligula* római császár, miután lovát konzullá ki-nevezte, igazgyöngy nyakláncsal is kitüntette.

### Utóirat

Végül talán érdemes megemlíteni: annak ellenére, hogy jelenleg számos helyen termelnek, illetve tenyésztenek mesterséges gyöngyöket a világon, és azok sokak számára hozzáférhetővé váltak, a valódi igazgyöngyök ékszerekben még ma is nagyon jelentős értéket képviselhetnek. ●●●

### IRODALOM

- [1] <https://en.wikipedia.org/wiki/Biomineralization>
- [2] <https://en.wikipedia.org/wiki/Nacre>
- [3] E.Heinemann, M.Launspach, K.Gries, M.Fritz, *Gastropod nacre: structure, properties and growth – biological, chemical and physical basics*, *Biophys Chem.* (2011) 153, 126.
- [4] [http://www.pearl-guide.com/forum/content.php?102-Pearl-Producing-Mollusks-\(Molluscs\)&s=03273aba4207bbd26ff6e3d875b39fa9](http://www.pearl-guide.com/forum/content.php?102-Pearl-Producing-Mollusks-(Molluscs)&s=03273aba4207bbd26ff6e3d875b39fa9)
- [5] <https://hu.pinterest.com/pin/320881542175748045/>
- [6] Y.Gueguen, Y. Czorlich, M. Mastail, B. Le Tohic, D. Defay, P. Lyonard, D. Marigliano, J-P. Gauthier, H. Bari, C. Lo, S. Chabrier, Moullac, *Yes, it turns: experimental evidence of pearl rotation during its formation*, *Royal Soc. Open Publ.* (2015) 150144.



Tömpe Péter

tompepet@t-online.hu

# Havas Jenő és a Radelkis

Beszélgetés Havas Jenő professzorral,  
a Radelkis Elektroanalitikai Műszergyártó Kft. igazgatójával

**H**avas Jenő neve ismerős nemcsak az analitikusok, hanem szinte minden gyakorló vegyész számára, aki a hetvenes-nyolcvanas években laboratóriumban dolgozott és legalább pH-mérésekre kényszerült. Több évtizeden keresztül, 1995-ig, a kémiai laborgyakorlat legnépszerűbb és leghozzáférhetőbb asztali műszereit a Radelkis állította elő. Nemcsak Magyarországon, hanem a környező, „szocialista országokban” voltak ismertek és népszerűek a kiváló minőségű készülékek. (A korszakra jellemző módon nyugati importból csak minisztériumi engedéllyel és önálló devizaszámlával rendelkező intézetek vagy gyárak szerezhettek be COCOM-listás<sup>1</sup> nyugati műszereket.<sup>2</sup>)

Havas Jenő vegyész pályája már a kezdeti, polimerkémiai ágazatban eltöltött évektől (tulajdonképpen ezen gyakorlati évek eredményeként) összeforr az elektrokémiával, majd a Radelkisszel. Erről kérdeztem a ma is jó kedélyű, megnyerő stílusú, megjelenésében mit sem változó tudós vállalkozót. Havas Jenő saját magáról először – amikor közéleti szereplésének ritkulását említettem – azt a rövid jellemzést adta, hogy *ő tudósok között iparosnak, iparosok között pedig tudósnek számít*. Ez igaz is, mert 1983 óta az MTA doktora, és címzetes egyetemi tanárként,

jelentős nemzetközi publikációs tevékenységgel tudósnak mondhatjuk; a Magyar Iparszövetség alelnökéeként, 71 szabadalom tulajdonosaként és a Radelkis Elektroanalitikai Műszergyártó Kft. igazgatójaként valóságos (gyakran irigyelt) ipari szakembernek nevezhető. Ez a kettősség inkább példamutató kell, hogy legyen a mai pályakezdők előtt.

De hogyan is kezdődött ez a gazdag életút?

Az 1938-ban született Havas Jenő egy ideig Kaposváron járt általános iskolába, majd egy somogyi kis faluban eltöltött néhány évet követően gimnáziumi tanulmányait is Kaposváron, kollégistaként folytatta. A kollégiumi elhelyezéshez jól kellett tanulnia, nagyon kellett „hajtania”. Nemcsak anyagi kényszerből, hanem szorgalma okán is kiváló (eminens) diák volt. Tehetséges vívóként sportolt is. Egyszer egy Szenna nevű zselici faluba látogatott barátjához, akinek édesapja a község orvosa volt. Egyik szobájuk-

<sup>1</sup> A COCOM-lista a keleti blokk országait sújtó, multilaterális kereskedelmi embargó volt. A listán szereplő termékeket tilos volt az embargó alatt álló országokba (KGST, Kína) exportálni, hogy azok egyre inkább lemaradjanak a technikai versenyben.

<sup>2</sup> Sohár Pál: Elveimhez híven, konokul, Lexica Kiadó, Budapest, 2016.



## A RADELKIS RÖVID TÖRTÉNETE

Az alapítás éve: 1952

Az intézmény (alapításkori) központjának címe: 1037 Budapest, Laborc utca 1–3.

Alapítók (személyek és/vagy intézmények): 12 alapító tag (magyarok). A tevékenység legfontosabb céljai, területei: mérőműszerek, fogamzásgátló spirálok.

Gyártmányok/fejlesztések/termékek: Napjainkig a cég több mint száz ezer darab saját fejlesztésű analitikai műszert és egymilliónál is több elektródot gyártott és értékesített kelet-európai és dél-amerikai piacokon. A nagy szériában gyártott készülékek közül az OH-101, -102 po-

larográfok, az OH-407 coulombmérő, az OP-208 digitális pH-mérő és az OP-210 vérgáz-analizátorok voltak a legjelentősebbek. Az intézmény fontosabb átalakulási története: Az 1952-ben alakult Radelkis Elektrokémiai Műszergyártó Szövetkezet az első évek útkeresése után fő profilnak az elektroanalitikai műszergyártást választotta, amely a magyar tudományos élet jeles eredményeire támaszkodhatott. A Radelkis nagy fellendülése után két évtizeddel megszorításokra kényszerült, 1995-ben a telephely az Ericsson Magyarország Kft. tulajdonába került. Ekkor alakult át kft.-vé.

Különös érdekesség: A cég világra szóló sikert aratott az ionszelektív elektródok gyártásának bevezetésével, amelyből saját kutató-fejlesztő gárdájának munkája révén kifejlődött az orvosi gyakorlat számára nélkülözhetetlen mikrotérfogató pH- és ionanalizátorok gyártása.

1976-ban az amerikai Corning International Cooperation, a Radelkis Elektrokémiai Műszergyártó Szövetkezet és a Metrinpex külkereskedelmi vállalat megalapította a Radelcor Kft. „vegyesvállalatot”.





ban kis laboratórium volt berendezve üvegeszközökkel, mérleggel, mikroszkóppal, vegyszeres üvegekkel és miegyébvel. A hangulat, a különös vegyszerillatok megmagadták a gimnazista fantáziáját és beleszeretett a kémiába. Akkor határozta el, hogy vegyész lesz, kutatóvegyész. Szerencséjére a család barátjának anyai ágon volt egy vegyész rokona, Csákvári Béla,<sup>3</sup> aki azt a tanácsot adta, hogy az akkor induló magkémia szakra jelentkezzen, az ELTE-re. Nem vették fel. Ahogy meséli: „A szóbeli felvételi után lógó orral baktattam az Astoria környékén, amikor rám szólt egy őszes hajú férfi, Babrián József, a vívószövetség főtitkára és azt kérdezte: Tör, vagy kard? – Egyik sem – válaszoltam –, nem vettek fel az egyetemre. Csak azt kérdezte, milyen szakra jelentkeztem. Néhány nap múlva táviratot kaptam, hogy fel vagyok véve az ELTE vegyész szakára.”



Havas Jenő egyetemi magántanár

Ahogy említettük, Havas Jenő gimnazistaként rendszeresen sportolt: jó törvívó volt. Egy kardvágás életre megmaradó sebet ejtett az arcán. A férfiasság eme látványos, kalandos jelére mindig érzékenyen reagáltak évfolyamtársnői és később a hölgyek is. Ötször házasodott, egy fiú és egy lány édesapja. Boldog magánélete ma is derűjének alapja.

Egyetemista korában kezdett a műszeres analitika felé orientálódni. A Schulek-tanszéken<sup>4</sup> külön előadásokat hallgatott az akkor újnak számító műszeres analitika témakörében. (A műszeres mérések addig a fizikai kémia témakörébe tartoztak.) Ekkor ismerkedett meg és kötött életre szóló barátságot Pungor Ernővel és Farsang Györggyel, akik ekkor már az elektroanalitikai mérések módszertanát (potenciometriás és voltametriás módszereket) kutatták.

Havas Jenő, annak rendje-módja szerint elvégezte az egyetemet, nehéz anyagi helyzete miatt társadalmi ösztöndíjjal. A balatonfűzfői Nitrokémiánál kapott állást és lakást. Nagy lelkesedéssel kezdett egy új témakörrel, a polimer ioncserélők ipari előállításával foglalkozni. Hamarosan a polimer- és szilikonkémia értőjévé vált, és ez a tudás vezette el az ionszelektív elektródok (majd a szilikongumi-alapú szenzorok) felfedezéséhez.

Az történt ugyanis, hogy 1962-ben Pungor Ernő, a korábbi Schulek-intézeti tanár tanszékvezetői kinevezést kapott a Veszprémi Vegyipari Egyetem Általános és Analitikai Kémia Tanszékére. Pungor professzor itt kezdte meg az ioncserélők analitikai hasznosítását célzó kísérleteit. Tanáregéde az akkor pályakezdő Tóth Klára gyógyszerész volt. Pungor professzor egyszer össetalálkozott Pesten Havas Jenővel, és megkérte, hogy keresse fel veszprémi tanszékén. Nagy pórúsméretű ioncserélő polimer gyanták készítését kérte a lelkes pályakezdőtől. Havas Jenő az el-

<sup>3</sup> Csákvári Béla (1924–2016): Szent-Györgyi Albert-díjas vegyész, az ELTE professzor emeritusa.

<sup>4</sup> Schulek Elemér (1893–1964): vegyész, gyógyszerész, egyetemi tanár, az MTA rendes tagja. 1919-től 1927-ig a budapesti egyetem (ma ELTE) szerves kémiai intézetében dolgozott tanáregédként Winkler Lajos mellett. 1927-ben állást vállalt az Országos Közegészségügyi Intézet kémiai osztályán, ahol később az osztály vezetője lett. 1944-ben a budapesti egyetem Szerves és Analitikai Kémiai Tanszékének lett nyilvános rendes tanára, majd tanszékvezetője. A második világháború után kétszer részesült Kossuth-díjban. Nobel-díjra javasolta J. Heyrovskyt, a polarográfia felfedezőjét (1959).

készült anyagot bevitte a profnak, aki végigvezette az új tanszéken, és a séta végén azt mondta, hogy érdekes dolgot fog mutatni: ionszelektív elektródot. Ő és Tóth Klára a kísérleteikben paraffin olvasztottak meg forró vízen, és a megolvadt paraffinba különböző csapadékokat oszlattak el. A hűtés hatására megszilárduló paraffinmembránt izolálták, elvágták és üvegcső végére applikálták. Az üvegcsőbe töltött pufferoldat és a vizsgálható oldat között mérték a membránpotenciált, ami a csapadék anionjának oldatbéli aktivitásától függött. Bemutattak egy mérést, amit ezüst-jodiddal végeztek. A potenciál közel Nernst-szerinti összefüggést mutatott. Sok gondjuk volt a szilárd paraffinnal, aminek igen rossz mechanikai és stabilitási tulajdonságai voltak. Ekkor Havas Jenőnek eszébe jutott, hogy használjanak gumit a paraffin helyett. Néhány nap múlva elkészítette a hidegen polimerizálható szilikongumit, és ebbe a hordozóba diszpergálta az ezüst-jodidot. A vékony membránna polimerizá-

lódott, csapadékot tartalmazó gumit egyszerűen lehetett az elektród üvegcsővének végére ragasztani és megépíteni az érzékelőt.

Mindháromuk életre szóló élménye volt, amikor az így épített elektród potenciálja a nernsti összefüggés szerint, arányosan változott a mérendő oldat jodid-aktivitásával. És igen széles koncentrációtartományban! Érezték, hogy alapvető felfedezés született. Ez ritkán adatik meg a kutató életében. A kísérletsorozat első sikerei után Pungor professzor azt mondta, hogy „ezt levédjük”. A pályakezdő fiataloknak addig ismeretlen volt a jogi védelem, ami később igen fontossá vált. Az iparjogvédelem, a szabadalmi védettség biztosította később a Radelkis létét. Így 1963. július 22-én megszületett az *első szabadalom: Heterogén felépítésű szelektív membránok és eljárás azok előállítására.* (Bejelentők: Havas Jenő, Madarász Géza, Tóth Klára és Pungor Ernő.) Havas Jenő és Madarász Géza kifejlesztették a hidegen vulkanizáló szilikonragasztót, ami lehetővé tette az aktív membránok

**A Radelkis nagy sikerű pH/mV métere ma is jól használható az oktatásban is**





## Múzeumba illő voltmérő

üveg- (majd műanyag) csőre történő ragasztását. Az első szabaddalmi belejelentést 2010-ig még hetven követte, ami Havas Jenő alkotó erejét és szorgalmát dicséri. A szabaddalmak anyagi biztonságát is megteremtették. Pungor Ernő megkereste a Radelkis akkori igazgatóját, aki kialakította az elektródgyártás feltételeit.

Az első sikerek további kutatásra serkentették Pungor professzort és munkatársait. A legfontosabb ionokra fejlesztettek ki *polimer hordozójú ionszelektív elektródokat* (ISE), azok iparszerű előállítására szolgáló módszereket és tisztázták azok működésének elméleti alapjait is. Utóbbi témában rendszeres nemzetközi konferenciákat szerveztek az MTA mátrafüredi nyaralójában.

Az ISE-fejlesztés útja a miniaturizálás és a felületmódosítás irányába haladt tovább. A kutatócsoporthoz csatlakozó *Lindner Ernő* fiatal professzor az elektródok mikrométerben történő előállításával és biológiai közegekben történő használatával foglalkozott, majd az amerikai Memphisi Egyetem munkatársa lett. A másik csatlakozó fiatalember *Nagy Géza* volt (később a Pécsi Tudományegyetem professzora), aki az enzimrétegekkel módosított ionszelektív elektródok kifejlesztését kutatta. Az ISE felületére immobilizált enzimet applikált, és a szubsztrát és enzim reakciójában képződő ionok aktivitását (a  $H^+$ -t is beleértve) mérve tudta meghatározni a szubsztrát, pl. glükóz koncentrációját.

Az elektrokémia másik fontos területe a voltammetria, melynek során a feszültség függvényében az áramerősséget mérik, különböző, polarizálható nemesfém elektródokon vagy csepegő higanyelektródon (utóbbi a polarográfia). Voltammetriás mérésekkel a Schulek-intézetben Farsang György professzor foglalkozott, aki Magyarországon meghonosította a szénpaszta elektródot, azaz egy lágy hordozóba, pl. paraffinba ágyazta be a kiváló elektrokémiai tulajdonságokkal rendelkező grafitot. Havas Jenő és Farsang György szakmai együttműködésének eredményeként született a szilikongumiba ágyazott grafit voltammetriás elektród. Ez forradalmasította az oxidálható szerves vegyületek analízisét, például a fenotiazinvas, vagy dopa-analóg gyógyszerhatóanyagok meghatározását.

Időközben a Radelkiséknél megindult az ionszelektív membrán-elektrodok, a nátriumszelektív üveg- és a fluoridszelektív egykristály elektródok gyártása. Megoldották a nagy érzékenységgű potenciometriás mérőkörök és műszerek építését is. (A Nászelektív elektród különleges összetételű üvegből készül, a fluoridszelektív elektród lantán-fluorid egykristály érékelőt tartalmaz.)



Az önálló exportjoggal nem rendelkező magyar műszergyártók, így a Radelkis is, kizárólag a Metrimpex Külkereskedelmi Vállalaton keresztül volt jogosult külkereskedelmi tevékenységre. (A Metrimpexet 1956. január 1-jén alapították, az Elektroimpex Villamossági és Finommechanikai Külkereskedelmi Vállalatból. Tevékenységi körébe tartozott a laborműszerek, irodagépek, automatikai és elektromos műszerek exportjának és vegyes műszeripari termékek importjának forgalmazása.) A Metrimpex nagy érdeme volt, hogy igen színvonalas tudományos periodikát szerkesztett a legújabb hazai műszerek és kutatóhelyek bemutatására. Az angol nyelven megjelenő Hungarian Scientific Instruments 1964-től lehetőséget biztosított vezető kutatóink nemzetközi bemutatására is.



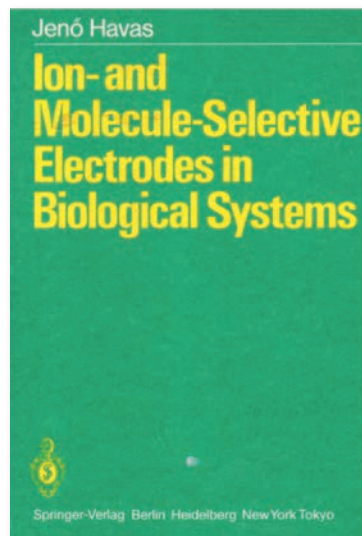
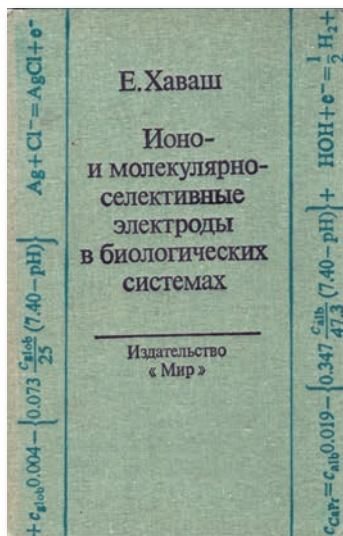
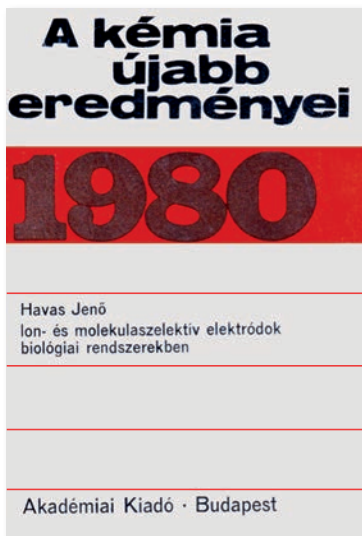
## A Radelkis polarográfja a Szovjet Tudományos Akadémia Puskinói Fotoszintézis Intézetében (1977)

Havas Jenő 1980/81-ben a New Orleans-i Egyetemen, G. G. Guilbault professzornál dolgozott vendégkutatóként. Itt érte a váratlan meghívás: hazahívták, hogy vállalja el a Radelkis vezetését. Vállalta, és a közgyűlés meg is választotta a fiatal szakembert elnöknek. Jó döntés volt, mert Havas Jenő neve örökre összekapcsolódott a műszergyártó szövetkezettel (később kft.-vel). A szövetkezet felvirágzott, hatalmas gazdasági sikereket ért el az elektrokémiai műszerek kelet-európai (KGST-országokba), illetve a Szovjetunióba és a „fejlődő országokba” irányuló exportjával.

Időközben Havas Jenő figyelme a biológiai közegekben és élő szervezetekben alkalmazható mérési módszerek tanulmányozása felé fordult. Biológiai és orvos-élettani tanulmányokba fogott, és e tudás birtokában először a *kapillaris elektródokkal* történő pH- (és pX-) mérési eljárást fejlesztettek ki. Különösen a csecsemő- és gyermekgyógyászatban volt nagy jelentőségű, hogy 10–100  $\mu$ l térfogatú vér (vagy plazma) kémhatását és nátriumion-koncentrációját és az oxigéntelítettséget tudják mérni. (A klinikai gyakorlatban addig az Astrup nevű, Radiometer<sup>5</sup> által forgalmazott műszer volt használatos.) A Radelkis „kapillárelektrodjainal” történő vizsgálat hamar elterjedt a klinikákon. A koraszülött osztályokon működő inkubátorok oxigéntelítettségének ellenőrzésére voltammetriás (Clark-elven működő) szenzort fejlesztettek ki, továbbá a bőr felületére helyezhető elektródokkal a csecsemők vérének oxigéntelítettségét tudták nyomon követni.

Elmondhatjuk, hogy a '70-es évek elejére a Radelkis szövetkezet sikerei csúcsára érkezett. Ez tette lehetővé, hogy Csíkvári Antal Ybl-díjas építész tervei alapján, saját építőrészlegük kivitelezésével új telephelyet alakítottak ki Óbudán, a családi házas övezetben. Az épület és környezete a kor minden technikai újdonsá-

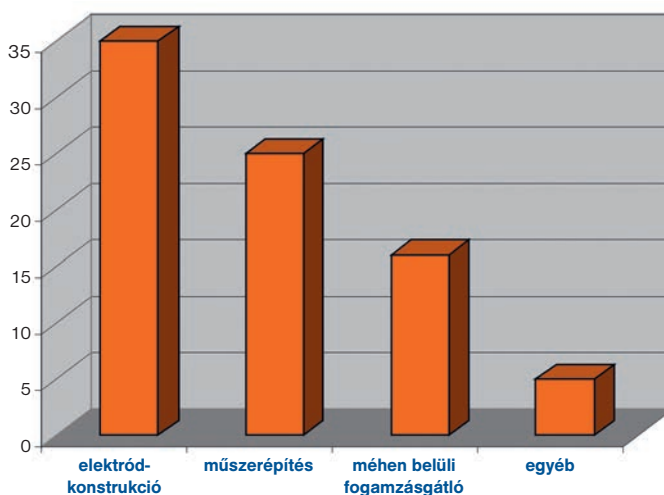
<sup>5</sup> A dán Sørensen által alapított, Koppenhágában működő elektrokémiai műszergyártó, multinacionális vállalat.



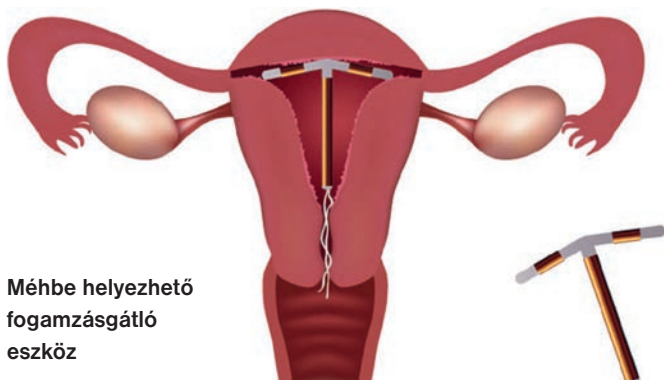
Havas Jenő legismertebb könyve magyar, orosz és angol nyelven

gát tartalmazta: az abban az időben különködésnek számító teniszpályát és úszómedencét is beleértve. A Bauhaus és konstruktivista stílus a funkcionalitással párosult, ezért az épület ma is figyelemre méltó építészettörténeti látványosság.

Havas Jenő innovatív képességeire jellemző, hogy új és új kutatási-fejlesztési témákat keresett. A véletlen folytán kezdett foglalkozni a mechanikus fogamzásgátlók egyik fajtájával, a beültethető spirállal. A *méhen belüli fogamzásgátló* módszerek feladata abban áll, hogy a méhet és a környezetét ellenállóvá tegyék a megtermékenyített petesejt beágyazódásával szemben. Tehát ez nemcsak magát a megtermékenyítést akadályozza meg, hanem a beágyazódást és a megtapadást is. Éppen Havas Jenő és munkatársai vizsgálatai alapján derült ki, hogy a nemesfém ötvözetekből elektrolitisan (anódosan) kioldódó ezüst- vagy rézionok-



Havas Jenő szabadalmi bejegyzéseinek száma tematika szerint



Méhbe helyezhető fogamzásgátló eszköz

nak spermaticid hatásuk is van. Ilyen, belsőleg használható fogamzásgátló módszer a spirál, amit a Radelkis gyártott és forgalmazott. A spirál négy-öt centiméter körüli, lapos, rugalmas nemesfém ötvözetből készült „szerkezet”. Ez tartalmaz egy kis műanyag idomot, amelyre spirál alakú fém van tekerelve, ami steril gyulladást okoz a méh üregében. A felhelyezés után hosszú ideig (négy-öt évig) a testben maradhat. A nem-hormonális fogamzásgátlás eme új módja nagy sikert és népszerűséget hozott a cégnek. Jelenleg is forgalmazott termék.

Havas Jenőt az *ipari termelésirányítás és a tudományos kutatás kettőssége* jellemzi. Utóbbira jó példa, hogy számos tudományos elismerésben részesült: címzetes egyetemi tanárként rendszeresen oktat a Pannon (Veszprémi) Egyetemen és az ELTE-n. Az MTA köztestületi tagja, 1990-ben megkapta az MTA Akadémiai Díját, az Eötvös Loránd-díjat kétszer, 1978-ban és 2008-ban

is, 1993-ban pedig Gábor Dénes-díjjal ismerték el alkotói tevékenységét. Két egyetemi jegyzetet és 124 tudományos dolgozatot írt, nevét minden honi elektroanalitikus ismeri. Lebilincselő előadó, népszerű, sikeres közéleti ember ma is, közel nyolcvanadik születésnapjához.

A Radelkis nagy fellendülése után, a rendszerváltás idején, a külkereskedelem liberalizálódását, de főleg a Szovjetunió összeomlását követően megszorításokra kényszerült. Az új kereskedelmi lehetőségek megnyitották a kaput az addig nem látott multinacionális műszerforgalmazók előtt. Gombamód szaporodtak a műszerforgalmazó képviseltek, akik bizony kedvezőbb áron kínálták a műszereket. A Radelkis néhány fejlesztőmérnöke is önálló forgalmazó- és szerviztevékenységbe kezdett. Sokan sikerrel. A Radelkis – ezt be kell vallani – nem tudta állni a versenyt. Végül is 1995-ben a telephely az Ericsson Magyarország Kft. tulajdonába került, és a Radelkis munkatársai, akik részvényesek voltak, szétszéledtek, hogy az új körülmények között boldoguljanak.

Havas Jenő – a kft. igazgatója és a szolgálati találmányok birtokosa – kedvező helyzetben maradt ugyan, de a jelképessé zsugorodó műszergyártó szövetkezet csak néhány kollégát tarthatott meg. A mai Radelkis, ahogy honlapjukon olvasható, „ionszelektív és vonatkozási elektródok, valamint utóbbiak kalibrálására hivatott standard és orvosi rendeltetésű oldatok igen széles választékával áll a felhasználók rendelkezésére”.

# Bruckner-termi előadás

Vasas Andrea

■ SZTE Farmakognóziai Intézet

## Ez csak természetes!

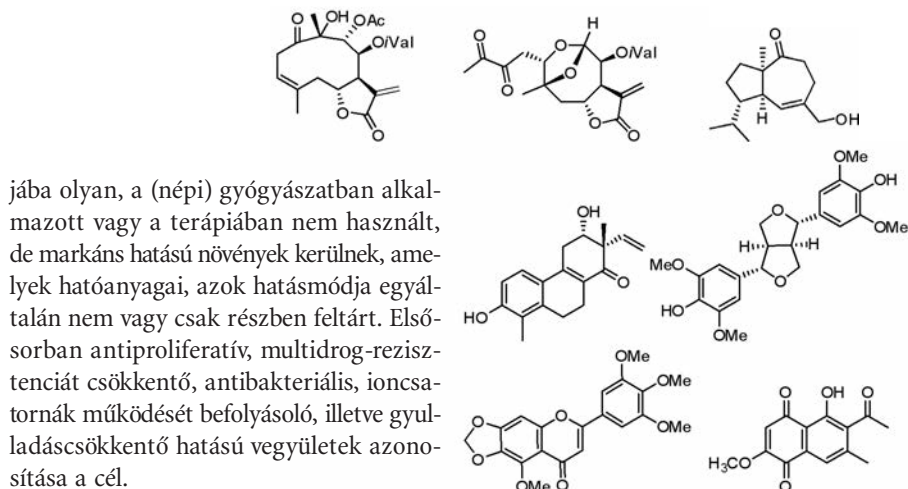
Biológiailag aktív szekunder metabolitok izolálása és szerkezetmeghatározása

**A** természetes eredetű vegyületek gyógyászatban betöltött jelentős szerepe senki számára sem kétséges. A növények szekunder metabolitjai olyan fontos gyógyszer-családok alapjául szolgáltak, mint például a fájdalomcsillapítók (morfin), görcsoldók (papaverin), maláriaellenes szerek (kinin, artemizinin), perifériás izomrelaxánsok (kuráre), koleszterinszint-csökkentők (sztatinok) vagy a biguanid típusú antidiabetikumok (galegin).

A növényi és egyéb természetes eredetű vegyületek a gyógyszerkutatásban napjainkban is jelentős szerepet kapnak. A modern gyógyszervegyületek jelentős része ma is természetes eredetű vagy természetes vegyületekkel rokon (**1. ábra**) [1].

A természetesanyag-kutatás a kombinatorikus kémiához viszonyítva számos előnnyel rendelkezik, melyek közül kiemelhető: 1) a növényi anyagok szerkezeti sokszínűsége; 2) a hatásos anyagok jobb találati aránya; 3) az aktív anyagok keresését etnofarmakológiai ismeretek is támogatják; 4) a növények, mikroorganizmusok és egyéb élőlények vizsgáltsága rendkívül alacsony. Természetesen vannak a kutatásnak nehézségei is, köztük például az alacsony produktivitás, a kivonatok komplexitása és az ebből adódó fals pozitív találatok, a komponensek interakciója és alacsony koncentrációja, a bonyolult szerkezetek, ami megnehezíti a kémiai szintézisüket, illetve az, hogy a vegyületek méretnövelt előállítására nehezen megoldható.

Az SZTE Farmakognóziai Intézetében végzett növénykémiai kutatások célpont-



jába olyan, a (népi) gyógyászatban alkalmazott vagy a terápiában nem használt, de markáns hatású növények kerülnek, amelyek hatóanyagai, azok hatásmódja egyáltalán nem vagy csak részben feltárt. Elsősorban antiproliferatív, multihidrog-rezisztenciát csökkentő, antibakteriális, ioncsatornák működését befolyásoló, illetve gyulladáscsökkentő hatású vegyületek azonosítása a cél.

A vizsgálatra szánt növényfajok kiválasztása sok esetben farmakológiai szűrővizsgálatok alapján történik, melynek során a begyűjtött mintákat először – lehetőség szerint – szervekre bontjuk, majd metanollal extraháljuk. A betöményített kivonatokat vízzel elegyítjük, majd különböző polaritású oldószerekkel (*n*-hexán, kloroform, etil-acetát) folyadék–folyadék megosztást végzünk, és vizsgáljuk az így nyert frakciók biológiai aktivitását különböző tesztrendszeren. Az elmúlt 15 évben az Euphorbiaceae, Asteraceae, Polygonaceae és Juncaceae család közel 100 fajának 500 frakcióját analizáltuk, melyet a szűrővizsgálatokban aktívnak mutató fajok preparatív feldolgozása követett.

**2. ábra.** Néhány izolált vegyület szerkezete

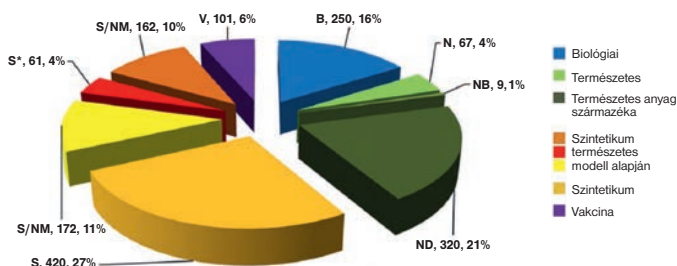
tén hasonló metodika szerint történik. A kivonást, majd folyadék–folyadék megosztást követően a fitokémiai és farmakológiai szempontból legígéretesebb frakciókat tisztítjuk tovább kromatográfiai módszerek [oszlopkromatográfia (VLC, MPLC, HPLC, gél) és rétegekromatográfia (RPC, TLC, prep. TLC)] kombinált alkalmazásával. Az így nyert vegyületek szerkezetét spektroszkópiai módszerek (MS, NMR) segítségével határozzuk meg. Néhány anyag esetén HPLC–ECD mérésekkel és kvantummechanikai számításokkal az abszolút konfiguráció meghatározására is sor került.

Az izolált komponensek között szeszkvi-, di- és triterpének, lignánok, flavonoidok, fenantrének és naftalének egyaránt megtalálhatók (**2. ábra**). Új vegyületek keresésének a találati aránya a kutyatej fajok esetén a legmagasabb (kb. 75%), a fajok nagy számban szolgáltatnak új, korábban nem ismert diterpéneket (**3. ábra**) [2]. Amennyiben a vegyületeket (esulatin A, junkuenin B és lobatin B) jelentős mennyiségben (0,5–1 g) izoláljuk, lehetőség nyílik félszintetikus átalakításokra, illetve a le-

### A vegyületek izolálása

A növények feldolgozása és a vegyületek izolálásának menete minden növény ese-

**1. ábra.** Az 1981 és 2014 között forgalomba hozott gyógyszerek (n = 1562) eredet szerinti megoszlása





hetséges bioszintetikus utak tanulmányozására.

Az ingenol-mebutátot, amely a Picato nevű gyógyszer hatóanyaga, 2012-ben engedélyezte először az FDA, majd az EMA az aktinikus keratózis, egy rákmegelőző bőrelváltozás kezelésére. Különlegessége, hogy szerkezetmódosítás nélkül vált gyógyszerre és az anyanövényből (*Euphorbia pepus*) elsőként munkacsoportunk izolálta.

## Farmakológiai vizsgálatok

### Antiproliferatív hatás

Az izolált vegyületek antiproliferatív hatását humán tumoros sejtvonalakon [cervix-karcinóma (HeLa), epiteliális eredetű bőrkarcinóma (A431), emlőkarcinóma (MCF7), petefészek-karcinóma (A2780), és endometriális adenokarcinóma (Ishikawa)] vizsgáltuk MTT teszt alkalmazásával, 10 és 30 µg/ml koncentrációban. Pozitív kontrollként doxorubicin és ciszplatin szolgált.

Több, különböző alapvázal rendelkező vegyület (*Euphorbia* fajokból izolált diterpének és a *Neurolaena lobatából* nyert szeszkviterpének) esetén is magas sejtnövekedés-gátló hatást tapasztaltunk, egy vagy akár valamennyi sejtvonalon. Az IC<sub>50</sub> értékek sok esetben összemérhetőek voltak a referencia anyagával [3].

### Multidrog-rezisztenciát csökkentő hatás

Ilyen hatású vegyületek keresése azért nagyon fontos napjainkban, mert a dagados betegségekben alkalmazott kemoterápiás kezelések egyik fő problémája a rákos sejtek gyógyszerekkel szemben kialakuló rezisztenciája. Ez a rezisztencia akár egyetlen kemoterápiás szerrel történő kezelés után kialakul, és hatására a tumorsejt egyszerre több, kémiaileg hasonló gyógyszerre válik rezisztenssé. A multidrog-rezisztencia oka egy membránprotein, a P-glikoprotein hatására bekövetkező fokozott gyógyszerkiáramlás a sejtből.

Vizsgálataink során megfigyeltük, hogy számos izolált *Euphorbia*-diterpén (jatro-

fán-, pre- és ciklomirzinán-vázis vegyületek) a pozitív kontroll verapamil hatását többszörösen meghaladó mértékben növelte a tumorsejtek gyógyszer-akkumulációját a permeabilitási glikoprotein efflux-pumpa tevékenységének gátlásával [3, 4].

### Antibakteriális hatás

A Juncaceae fajok antibakteriális hatásának vizsgálata 10 multirezisztens baktériumtörzsen, korongdiffúziós módszerrel történt, melynek során megállapítottuk, hogy több faj kivonata gátolta a meticillin-rezisztens *Staphylococcus aureus* szaporodását. A további farmakológiai vizsgálatra kiválasztott leghatásosabb növényből, a *Juncus inflexus*ból izolált fenantrének közül négy mutatott jelentős anti-MRSA aktivitást, melyeknek aztán mikrodilúciós módszerrel meghatároztuk a MIC értékét [5].

### Gyulladáscsökkentő hatás

A gyulladáscsökkentő hatás vizsgálata két tesztszisztemen történt. A *N. lobatából* izolált szeszkviterpének 10 µM koncentrációban a monocita és endotél sejtek lipopoliszacharid, illetve tumor nekrozis faktor α (TNF-α) által indukált IL-8 és E-szelektin elválasztását egyaránt gátolták [6]. A *Luzula luzuloides*ből azonosított fenantrének, illetve flavonoidok gyulladáscsökkentő aktivitását pedig fMLP/CB-indukált humán neutrofil sejteken igazoltuk [7].

### Ioncsatornák működését befolyásoló hatás

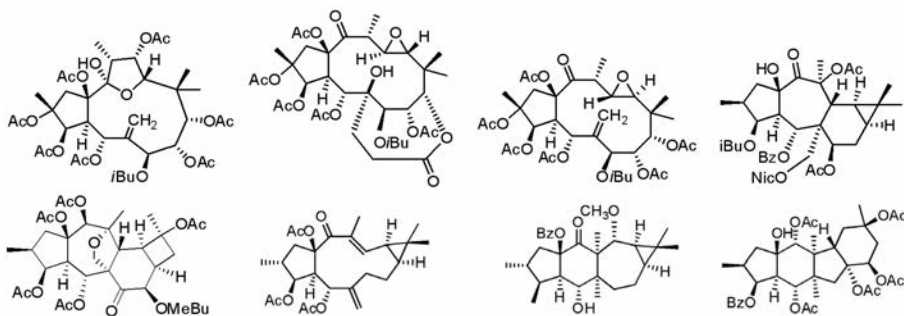
A pitvarfibrilláció gyakori szívritmuszavar. Közvetett módon az életet veszélyeztető megbetegedés, mivel gyakori szövődménye a kamrafibrilláció és az agyi embólia. Jelenleg a kezelésére nem áll rendelkezésre kellően hatékony és biztonságos antiaritmiás gyógyszer. A G-fehérje kapcsolt, befelé egyenirányító kálium-ioncsatornák (GIRK) elsősorban a pitvarokban expresszálódnak, és azok a vegyületek, melyek ezt a csatornát szelektíven gátolják, a krónikus pitvarfibrilláció kezelésében lehetnének hatásos szerek.

A vizsgálatok során a mérés embrionális vese-sejtvonalon történt patch clamp módszerrel, propafenon referencia anyag mellett. Az *E. falcatából* izolált mirzinán, ciklo- és premirzinán típusú diterpének közül 13 mutatott jelentős (61–83%) GIRK-gátló hatást 10 µM koncentrációban, és közülük 5 alacsony hERG aktivitással rendelkezett [8]. Ezek a vegyületek szelektív GIRK-hatásuknak köszönhetően ígéretes jelöltek lehetnek további farmakológiai vizsgálatokban.

## Összefoglalás

Munkánk során több mint 130 vegyületet, köztük közel 60 új, természetes anyagot izoláltunk, melyek közül számos rendelkezik a további kutatások számára perspektivikus biológiai aktivitással. A modern elválasztástechnikai és szerkezetvizsgáló módszerek elterjedésével egyre több természetes anyag azonosítása válik lehetővé, ami folyamatos inspirációt nyújt a szintetikus kémia és a gyógyszerkutatás számára. Az egyes vegyületsorozatok farmakológiai hatásának vizsgálata szerkezet-hatás összefüggések levezetésének alapját képezheti. Az LC–MS vizsgálatokkal lehetőség nyílik a hatásos vegyületek különböző növényekben, kivonatokban történő gyors azonosítására, célzott keresésére. Ezenkívül az izolált anyagok alapján megerősíthető a fajok botanikai rokonsága, illetve a kémiai összetétel lehetővé teheti a botanikailag kérdéses fajok rendszerbe történő beillesztését. A kutatás további lehetséges iránya a fajokkal szimbiózisban élő endofita gombák és azok metabolitjainak tanulmányozása, illetve a különböző környezeti és talajviszonyok hatása a másodlagos anyagcseretermékek szintézisére.

### 3. ábra. Néhány izolált *Euphorbia*-diterpén szerkezete



### IRODALOM

- [1] Newman, D. J.; Cragg, G. M., *J Nat Prod* (2016) 79, 629.
- [2] Vasas, A.; Rédei, D.; Csupor, D.; Molnár, J.; Hohmann, J., *Eur J Org Chem* (2012) 5115.
- [3] Vasas, A.; Sulyok, E.; Rédei, D.; Forgo, P.; Szabó, P.; Zupkó, I.; Berényi, Á.; Molnár, J.; Hohmann, J., *J Nat Prod* (2011) 74, 1453.
- [4] Vasas, A.; Sulyok, E.; Martins, A.; Rédei, D.; Forgo, P.; Kele, Z.; Zupkó, I.; Molnár, J.; Pinke, G.; Hohmann, J., *Tetrahedron* (2012) 68, 1280.
- [5] Tóth, B.; Liktor-Busa, E.; Kúsz, N.; Szappanos, Á.; Mándi, A.; Kurtán, T.; Urbán, E.; Hohmann, J.; Chang, F. R.; Vasas, A., *J Nat Prod* (2016) 79, 2814.
- [6] McKinnon, R.; Binder, M.; Zupko, I.; Afonyushkin, T.; Lajter, I.; Vasas, A.; de Martin, R.; Unger, C.; Dolznig, H.; Diaz, R.; Frisch, R.; Passreiter, C. M.; Krupitza, G.; Hohmann, J.; Kopp, B.; Bochkov, V. N., *Phytochemistry* (2014) 21, 1695.
- [7] Tóth, B.; Chang, F. R.; Hwang, T. L.; Szappanos, Á.; Mándi, A.; Hunyadi, A.; Kurtán, T.; Jakab, G.; Hohmann, J.; Vasas, A., *Fitoterapia* (2017) 116, 131.
- [8] Vasas, A.; Forgo, P.; Orvos, P.; Tóth, L.; Csorba, A.; Pinke, G.; Hohmann, J., *J Nat Prod* (2016) 79, 1990.



# Vízilónaptej

Lente Gábor: *Vízilónaptej és más történetek kémiaiából*, Typtex, 2017

**E**lnézi az ember a vízilovat, és nehezen érti, minek ezt a vas-tag, szívós bőrt úgy védeni a napfénytől, mintha szeplős, szőke kislányé volna. Ekkora állat, és így kényeskedik! Természet anyánk persze bizonyára jobban tudja, Lente Gábor nem is kíván porbe szállni vele. Másra vállalkozik: ezen a meghökkentő, tehát figyelmet felkeltő példán, azon, hogy a víziló izzadságában fényvédő vegyületek is megjelennek, megmutatja,

*hogyan mennyi fáradsággal járhat egy biológiai eredetű anyagból mintát venni,*

*hogyan milyen korszerű módszereket használhat a vegyész egy molekula szerkezetének a meghatározására,*

*hogyan az élő szervezetben milyen reakciók során keletkezhet egy vegyület,*

*hogyan micsoda az abszorpciós spektrum,*

*hogyan hogyan számítják ki a napvédő faktort,*

*hogyan milyen szempontokra kell figyelni egy anyag gyakorlati, ebben az esetben kozmetikai felhasználásában.*

Attól félek, nem soroltam fel mindent, amiről ebben a cikkben tanulhatunk. Virtuóz ismeretterjesztésnek vagyunk olvasói, egy igencsak periferiálisnak tetsző probléma kapcsán a fizikai és biológiai kémia egy nagy kérdéskörének gyors léptű áttekintését kapjuk kezünkbe.

A közvetlen kémiai ismeretterjesztést a Lente könyvének utolsó harmadában, a *Mindennapi tudomány* alcím alatt közölt tanulmányok szolgálják. Itt egyebek mellett a hidrogéngazdaság egy lehetséges útjának, a metanolgazdaságnak a perspektívájáról ír, közben helyes kritikával megtanítva az energetika alapjairól mindazt, amiről manapság helytelenül és kritikátlanul szoktak beszélni.

A mit sem sejtő olvasó, ha belekezd a kissé riasztóan szakszerű című írásba, amely a Soai-reakcióról és a biológiai kiralitás

eredetéről szól, és ha hajlandó jól figyelni (ezt egyébként a könyv minden tanulmánya megköveteli), a biokémia egyik legalapvetőbb kérdésével találkozik. Az aszimmetrikus, optikailag aktív, biológiai eredetű molekulák szükségképpen homokirálisak (vagyis azonos szimmetriájú elemekből kell állniuk), de miért van az, hogy majdnem minden szénhidrát D, majdnem minden aminosav L szimmetriájú. Másfelől pedig ugyan a laboratóriumban szimmetrikus kiindulási anyagokból mindig racém elegy keletkezik, de ismerünk (vagy ismerni vélünk) egy kivételt – ez a Soai-reakció. Aminek kapcsán a szerző jó alkalmat talál arra, hogy elmagyarázza, mi a különbség a determinisztikus (véletlen nem ismerő) és a sztochasztikus (véletlen változásokra is kiterjedő) kinetika között. Vakmerő ez a vállalkozás az ismeretterjesztésben, ennyi ismeretet egyszerre közölni se, megérteni se könnyű, de úgy tetszik, sikeres volt a kísérlet. Örömmel követjük a szerzőt.

A könyvnek azonban a kémiai ismeretterjesztés csak a harmadát teszi ki. A *Híresek és kémikusok* alcímű rész egy sor olyan híresség életútját és a kémia tudományával való kapcsolatát írja le, akik közül egy se vegyészként lett híres. Van köztük politikus, zeneszerző, hadvezér... Amiből lehet arra következtetni, hogy egy vegyészből akármi lehet. De állhat úgy is a dolog, hogy akárkiből lehet vegyész. Például Margaret Thatcherből, akinek ifjonti vegyészti ténykedéséről Lente nem sok jót ír, összhangban azzal, amit én hallottam egy öreg angol professzortól. Két magyar is van a szereplők között: Martinovics és Görgey. Ettől kicsit el lehet talán búsulnunk. Az egyik belepusztult abba, hogy túl komolyan vette besúgó szerepét (így mondják legalábbis sokan), a másikat pedig három nemzedék tekintette áruháznak. A szerző mindkettejük kémiai munkásságáról megbecsüléssel ír, koruk színvonalán álló, képzett vegyészeknek tartja őket. De Görgeyről szólva kitekint a szépirodalom és a történelem felé. Mikszáth Új Zrínyi-ászából idéz. A feltámadt szigetvári hősnek elmondják Görgey diadalmas hadjáratát, majd persze Világost is. Zrínyi nem érti: „*Miket beszélnek ezek, s miket tettem én? Milyen felfogás! Lehet-e ez – aztán hirtelen felocsúdva, mintegy magának mondá: – Vagy én, vagy ő, de valamelyikünk semmi esetre se hős.*” Ez már nem kémiai ismeretterjesztés.

Ez a cikk nem áll a kötetben egyedül. *Természettudomány és szépirodalom* kapcsolatáról a könyv első harmadának cikkei szólnak. Homérosz, Thomas Mann, Shakespeare, Vonnegut... Csillagászati, geometriai ismeretek, elképzelt vagy valódi fizikai folyamatok és az irodalom helyszínei, eseményei, időpontjai keringenek egymás körül. Például csillagászati adatok alapján ki tudták számítani, pontosan mikor ölte meg Odüsszeusz a kérőket. Most már el ne felejtjük: Kr. e. 1178. április 16-án zajlott le az öldöklés (a julián naptár szerint számolva a napokat).

Nekem legjobban az Iliással kapcsolatos geometriai feladat tetszett. Homérosz szerint (Devecseri Gábor fordításában) a földrázó Poszeidón így szemlélte a trójai harcot:

*Csakhogya Földrázó sem ügyelt húnyt szemmel a harcra:  
ott ült ő ugyanis, bámulva a harc viadalmát,  
thrák Szamosz orma fölött, erdős hegy legtetejében,  
mert oda föl jól ellátszott az egész magas Ida  
és Priamosznak városa es az akháj hadigályák.*

Lehetséges ez? – kérdezte Lente Gábor. Mármost hogy micsoda lehetséges? Mit jelent az, hogy egy majd háromezer éves irodalmi szövegben, amely ennél is ősbibb mítoszokról, vallási hiedelmekről ír, valami lehetséges? Poszeidón bizonyára nem lehetséges, mert se a tengereken, se az Olümposzon nem lehet meg-





találni. De Priamosz városa nagyon is lehetséges, Homérosz leírása nagyon is valóságos helyekről és távolságokról szól, hiszen egy lelkes és szerencsére naiv amatőr régész, Heinrich Schliemann épp az Iliással a kezében találta meg Tróját a Hisszarlikon dombon. Lente se tett mást. Megnézte a térképen, hol van Szamosz és hol van Trója, majd kombinálva síkgeometriai és gömbi geometriai számításokat, meghatározta a Szamosz legmagasabb pontjáról belátható horizont helyzetét. Ha csak az isten nem volt sokszorta magasabb, mint a hegy, úgy el nem láthatott Trójáig, mert az a horizont alá esik. Lente aztán még egyszer megnézte a szöveget – abban a thrák Szamoszról van szó. Szamothraké tehát? Megismételte a horizontra vonatkozó számításokat, és megnyugodva adott igazat Homérosznak. A jó szemű Tengeristen Szamothrakéból már elláthatott Trójáig.

Kémiai és csillagászati ismeretek, geometriai feladatok, bevonna irodalom és történelem csokoládémázával a könnyebb lenyelhetőség kedvéért? No nem! Ebben a könyvben nem csal a szerző. Természettudományos ismeret, irodalmi tájékozottság, történelmi tudás egyszerre, egymást kiegészítve áll elénk. Így élvezhetjük. Mert Lente Gábor is így élvezi.

Schiller Róbert

Lente Gábor

## Vízilónaptej és más történetek kémiából – részletek

### Az első kémiai konferencia

A konferenciák manapság annyira gyakoriak, hogy szinte még elképzelni is nehéz nélkülük a tudományos közéletet. Pedig a tudománytörténet során elég hosszan kizárólag írásban, vagy egymás munkahelyeit meglátogatva cseréltek eszmét a hasonló problémákon dolgozó szakemberek. Noha egyes magyar források szerint az első vagy valószínűleg az első nemzetközi tudományos konferenciát a Selmecbányai Akadémia, ill. Born Ignác szervezte 1786 szeptemberében az amalgamozás új módszerének megvitatása végett, a nemzetközi tudománytörténelmi szakirodalom szerint az első konferenciát alig több mint 150 éve, 1860. szeptember 3. és 5. között szervezték a németországi Karlsruheban – méghozzá kémiai témában. (...)

A század közepére abban viszont egyetértés alakult ki, hogy a kémia alapvető problémáit részletes megvitatás után és új, rendszeres kísérletek végzésével meg lehet oldani. Az első konferencia, tehát sok tudós egy helyre való összehívásának ötlete a német születésű, de Belgiumban dolgozó, akkoriban még meglehetősen fiatal Kekulé-től származott. A Párizsban dolgozó Wurtzcal közösen egy tapasztaltabb, tekintélyes kémikus közreműködését keresték a konferencia megvalósításához. A Karlsruheban dolgozó német kémikus, Karl Weltzien sietett segítségükre. A sors iróniája, hogy manapság Kekulé és Wurtz nevét rendszeresen megemlékik a kémiatankönyvek, míg az akkor nagy tekintélyű Weltzien nevéhez semmilyen marandó eredmény nem fűződik, kizárólag a konferenciaszervezésben szerzett érdemeiről emlékezik meg a tudománytörténet. A helyszín megválasztása szerencsés volt: a német Baden tartomány Feketeerdőhöz közeli része, ahol Karlsruhe van, akkoriban igen népszerű és vonzó nyaralóhelynek számított. A tartomány uralkodója, Friedrich nagyherceg pedig a tudományok közismert támogatója volt, és jelentős anyagi támogatással segítette a konferencia megszervezését.

Szemben az általában több évre előre eltervezett és alaposan megtervezett mai konferenciákkal, a karlsruhei összejövetel meghirdetésétől megnyitásáig viszonylag rövid idő telt el. Weltzien és kollégái

1860 márciusában kerestek meg néhány neves tudóst, hogy támogatást kérjenek a konferencia megszervezésének ötletéhez. A meghívót egy e-mail és gyorsposta nélküli világban csak július végén küldték szét angol, francia és német nyelven. Ennek hatására Wurtz feljegyzései szerint 140 kémikus jött el Karlsruheba. A résztvevők fennmaradt listáján 127 név áll: 57 német, 21 francia, 18 angol, 7 orosz, 7 osztrák, 6 svájci, 3 belga, 3 svéd, 2 olasz, 1-1 spanyol és portugál és – egyetlen Európán kívüliként – 1 mexikói. Úgy tűnik, a polgárháború felé sodródó Amerikai Egyesült Államokban visszhangtalan maradt az esemény. A résztvevők közül többek neve mai tankönyvekben is gyakran előfordul, a cikk után szereplő fényképes táblázatban húszan szerepelnek közülük. A konferencia iránti lelkesedés azonban nem volt osztatlan. Lothar Meyer például egy közeli barátjának írt levelében a következőképp fogalmazta meg ellenérzéseit: „... ez az idióta templomi gyűlés Karlsruheban, ahol a résztvevők megválasztják majd a molekulaképletek tévedhetetlen pápáját.”

### John Travolta és a triklóretilén

Az igazságnak ára van. Ez a lényegi tanulsága az 1998-ban bemutatott, *Zavaros vizeken* című amerikai mozifilmnek (eredeti angol címe: *A Civil Action*). A film főhőst a világhírű John Travolta alakítja

(más, ismert filmjei a *Szombat esti láz*, *Ponyvaregény*, *Áll/Arc*, *A vér kötelez*, *Nicsak, ki beszél*), a szereplők közül pedig Robert Duvall (*Sztálin*, *A Keresztapa*, *Tolvajtempő*, *Deep Impact*) és Tony Shalhoub (*Monk*, *a flúgos nyomozó*) arca és neve is valószínűleg mindenki számára ismerős. A film Jonathan Harr író

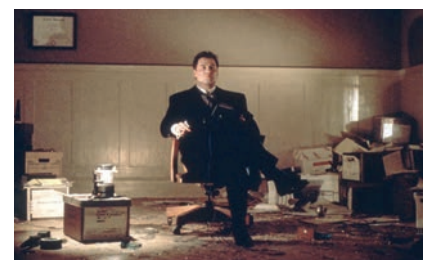
1996-ban megjelent, azonos című regényén alapul, amely valós, az 1980-as években a Massachusetts államban lévő Woburn városkában megtörtént eseményeket dolgoz fel. A *Zavaros vizeken* cím egyébként, úgy tűnik, a filmkészítők között elég népszerűnek számít, ugyanez a címe a *Columbo* (4. évad, 1975) és a *JAG* (7. évad, 2001) televíziós sorozat egy-egy epizódjának is. Ez utóbbiakban azonban ama bizonyos víz zavarosságának egészen más, nem kémiai okai vannak.

A filmnek egy másik főszereplője is van, és ez elég váratlan módon nem egy személy, hanem egy vegyület: a triklóretilén ( $C_2Cl_3H$ , angol nevének elterjedt rövidítése TCE). Első ránézésre nem lehet sok különlegességet találni ebben a molekulában, leszámítva talán azt, hogy rengeteg különböző kereskedelmi néven hozzák forgalomba. Hogyan kaphatott hát mégis főszerepet egy filmben? Aligha kell mondani, hogy ez a szerep nem kimondottan pozitív. A film ugyanis a triklóretilénnel szennyezett ivóvíz egészségre káros hatásairól, és az ezzel kapcsolatos amerikai perekéről szól. (...)

A *Zavaros vizeken* a neves színészek, Robert Duvall Oscar-jelölése és a kedvező filmkritikák ellenére sem lett népszerű. Az amerikai mozikban mindössze 56 millió dollár bevételt hozott, ami a film előállítási költségeit (kb. 75 millió dollár) sem fedezte. Az igazságnak, úgy tűnik, tényleg ára van, de ezt ebben az esetben nem a mozilátogatók, hanem a filmkészítők fizették.

### Vízilónaptej

Japán tudósok nemrégiben azonosítottak egy természetes forrásból származó, korábban ismeretlen szerves vegyületet, amelynek angol nevét magyarra lefordítani egyrészt igen nehéz, másrészt igen köny-



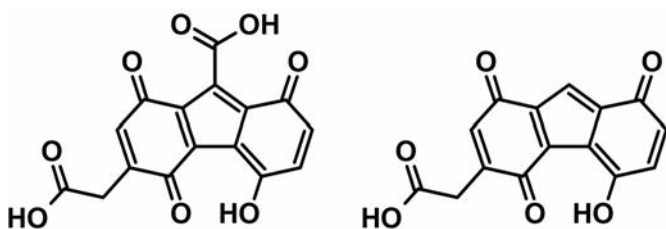
Zavaros vizeken – John Travolta



nyú. Nehéz, mert ezt az anyagot valószínűleg nem nevezte meg még senki magyarul, másrészt könnyű, mert a japán tudósok által alkotott angol név eredete latin, s ennek mintájára fordíthatjuk hipposzudorsavnak. Latinul a *hippopotamus* szó vízilovat, a *sudor* pedig izzadságot jelent. Természetesen az elnevezés a vegyület eredetére utal: erre az anyagra vízilovak veritékéiben találtak rá. A felfedezést bejelentő hétfős japán kutatócsoportból hárman egy yokohamai egyetemen, négyen pedig egy tokiói állatkertben dolgoznak. Az **1. ábra** a hipposzudorsav és egy másik vegyület, az ugyancsak víziló-izzadságban azonosított norhipposzudorsav szerkezeti képletét mutatja be. A két képlet csupán a közepén lévő karboxilcsoport révén különbözik, élettani körülmények között valószínűleg a norhipposzudorsav a hipposzudorsavból képződik a karboxilcsoport elvesztésével.

Hogyan is sikerült rátalálni erre a vegyületre? A kutatócsoport vállalkozó kedvű tagjai fél éven át mindennap egyszer egy gézdarabbal letörölték a verítéket kedvenc nílusi vízilovuk arcáról. Sajnos elkövették azt a megbocsáthatatlan mulasztást, hogy a víziló nevét nem jegyezték fel az utókor számára. A gézdarabot feldolgozásig szárazjégbe hűtve tárolták, majd a laboratóriumban vízbe áztatták, s így az izzadság vízoldható komponenseit kinyerték. Egy alkalommal csak kevés anyagot lehetett gyűjteni, ezért kellett ilyen sokáig ismételtetni az eljárást.

Miután elegendő minta összegyűlt az alapos kémiai elemzéshez, egy gél-szűrés nevű eljárással több lépésben sikerült abból elválasztani egy vörös és egy narancsszínű vegyület híg vizes oldatát. E vizes oldatok tömegspektrometriás és magmágneses rezonanciával történő szerkezetvizsgálata alapján derült fény a vörös (hipposzudorsav) és a narancsszínű (norhipposzudorsav) anyag **1. ábrán** bemutatott képletére. (...)



**1. ábra. A hipposzudorsav és a norhipposzudorsav képlete**

Mindezek alapján azt is lehetnénk, hogy a hipposzudorsav feltehetően majd modern és környezetbarát naptejek hatóanyagaként, hiszen az anyag természetes eredetéhez nem férhet kétség. Azonban jobban átgondolva a dolgot, több probléma is akad az ötlettel. A hipposzudorsav elnyelése a látható tartományban is igen jelentős, vagyis képzeletbeli naptejük vörös színűre festené a napozók bőrét. Az eddigi adatok arra utalnak, hogy meglehetősen bomlékony molekuláról van szó, így félő, hogy a naptej már a boltban való állás közben hatástalanná válna. Végül gondoljunk bele abba, hogy esetleg a vegyület szaga is hasonlíthat a vízilóizzadságéhoz...

## Shakespeare és a természettudomány

A *Hamlet*-ben a címszereplő atyjának szelleme a következőképpen meséli el, hogyan ölte meg őt nagybátyja:

„... Amint kertemben alvám  
– Ez volt szokásom minden délután –  
Meglopta bátyád ezt a biztos órát,  
Üvegben átkos csalmatok levélvel,  
S fülhézagomba önté e nedű  
Bélpoklos csöppeit, melyek hatása

*A vérnek oly halálos ellene,  
Hogy gyorsan átfut, mint a kéneső,  
A testbe minden ösvényt és kaput,  
S mint tejbe csöppent oltó a tejet,  
Megoltja, összerántja hirtelen  
A híg, az ép vért: ...”*

(Arany János fordítása)

Itt egyértelmű a helyzet: Claudius a csalmatok levét öntötte a király fülébe és ez okozta a mérgezést. Az Arany János által csalmatoknak nevezett növény ma is ismeretes, elterjedtebb neve bolondító beléndek (*Hyoscyamus niger*). A mérsékelt égövi Ázsiában, az Indiai szubkontinensen, Észak-Afrikában, Európában, és ezen belül a Kárpát-medencében is terem, a burgonyafélék (*Solanaceae*) családjába tartozik. A jellemzően fél méter magas növény főleg parlagon, szántókon fordul elő. Már az egyiptomiak is tudták, hogy halá-



**A bolondító beléndek termése**

los mérge, ezt a benne lévő alkaloidok okozzák, amelyeket manapság gyógyászati célokból a növény leveleiből vonnak ki. Az alkaloidok között az atropin és a hioszciamin is megtalálható, de a legfontosabb a kokainnal rokon kémiai szerkezetű szkopolamin (vagy más néven hioszcin), amely a beléndek magjaiban kivételesen nagy mennyiségben fordul elő.

A szkopolamin a szervezet egy igen fontos ingerületátvivő molekulájának, az akaratlagos és az akaratától független izommozgásokban egyaránt nagy szerepet játszó acetilkolinnak a működési mechanizmusába avatkozik bele. A szkopolamin csökkenti az acetilkolin szintjét, ezért gyógyhatása az izmok túlzott aktivitásának csökkentésén, egyfajta nyugtatáson alapul; így hasmenés és hányás visszaszorítására, vagy tengeribetegség tüneteinek enyhítésére használják. A vegyület élettani hatása annyira erős, hogy belőle 15 milligramm (vagyis egy gramm kb. hetvenedrésze) már gyors halált okozhat.

A Shakespeare által leírt mérgezési mód aligha nevezhető hétköznapi: a fül nincs átluggatva, így a fülbe öntött folyadék csak nehezen juthat be a szervezetbe, hogy ott mérgezést okozzon. Ezért sokáig költői túlzásnak vélték ezeket a sorokat. 2002-ben azonban egy argentin orvos, Basilio Kotsias egy szakmai cikkében részletesen elemezte azt, hogy a szkopolaminnak jelenlegi tudásunk szerint megvan az a képessége, hogy a fülben lévő szöveteken átdiffundáljon és a véráramba kerüljön. Ilyen módon akár több milligrammnyi is bekerülhet a szervezetbe, aminek már komoly mérgező hatása lehet.

Egy kis kitérőként vegyük észre a magyar szövegben a „kéneső” szót is. Ez Arany János korában a higany neve volt; magát a higany szót csak a 19. század elején, a nyelvújítás során alkották meg, s használata nem terjedt túlságosan gyorsan. A „kéneső” szó etimológiájából viszont az derül ki, hogy sem a kénhez, sem az esőhöz nincsen köze: magyar eleink minden bizonnyal a török „kenesü” szót vették át.



# Katona Csaba A forradalomtól a millenniumig



A MÁSODIK KOMÁROMI CSATA, 1849. JÚLIUS (WIKIMÉDIA)

**A**z 1867-es kiegyezést, az Osztrák–Magyar Monarchia létrejöttét hosszas előkészítés alapozta meg, az oda vezető út, Magyarország történetének e szakasza csak összetett folyamatként írható le. Ahhoz, hogy megértsük, miként jöhetett létre a modern magyar polgári állam, fontos ismerni a súlyos konfliktusokkal és ellentmondásokkal is terhelt előzményeket. 1848–1849 polgári forradalma, majd szabadságharca vereséggel végződött, mint az közismert, és a győztesek véres büntetéssel sújtották a forradalom politikai és katonai vezetői közül azokat, akik kezükre kerültek. A Batthyány Lajos miniszterelnök, az Aradon kivégzett tábornokok és mások halálában főszerepet játszó Julius von Haynau tábornok személye ekkor fokozottan előtérbe került: 1849. november 20-án ő adta át a forgalomnak a Lánchidat. S bár fájdalmasan lüktetett a megtorlások emléke, az ország éledezett: 1849. december 21-én táblás ház előtt került sor Szigligeti Ede *Liliomfijának* ősbemutatójára. Kevéssel később, 1851. augusztus 13-án, a világosi fegyverletétel kerek évfordulóján Écsy László balatonfüredi fürdőigazgató teljes közönnyel írt Franz Kempen von Fichtenstammnak, a gróf Batthyány Lajos miniszterelnök kivégzésében döntő szerepet játszó férfinak levelet németül, megköszönve, hogy a fürdőben időzött. E néhány tényező aligha illik abba a képbe, ami a rendszerváltás előtt a legtöbb ember emlékében élt a forradalom leverését követő időkről, fekete és fehér színekben látva a múltat, hősökre és árulókra felosztva az események szereplőit. A történéseket meghatározó, illetve az azokra reflektáló emberi döntések, magatartásformák mögött rejlő egyéni okok megértésének árnyaltabb feltárása nem volt jellemző. Ezt az „egyirányú” gondolkodást erősítette a Monarchia idejéig viszszenyúló magyar szépirodalmi hagyomány is. Ám a kép ennél jóval árnyaltabb. 1851 végén az ún. szilveszteri pátensben a hatalom meghirdette az abszolutizmust (az életbe nem lépett olmtüzi alkotmány hatályon kívül került), aminek révén a király kezében

összpontosult a kormányzás. Az uralkodó Magyarországot a jogeljárás elméletére (Verwirkungstheorie) alapozva beakarta olvasztani összbirodalmába (Gesamtmonarchie). Ennek elvi alapja az volt, hogy a király ellen fegyvert fogó magyarság elvesztette jogait, így nem kell a magyar alkotmányt figyelembe venni. A megyei és városi önkormányzatok megszűntek, leválasztották közigazgatásilag Horvátországot és Erdélyt, Magyarország további területét öt polgári kerületre (districtus) osztották fel, székhelyeik Pest-Buda, Pozsony, Sopron, Kassa és Nagyvárad voltak. A Szerb Vajdaság és a Temesi Bánság is önálló igazgatást kapott, csakúgy, mint a Határőrvidék.

Ugyanakkor dőreség lenne vitatni, hogy az Alexander Bach belügyminiszter és a rendőri szervekért felelős, fent már említett Kempen nevével fémjelzett időszaknak több pozitív hozadéka volt, megtartva a forradalom számos vívmányát. A belső vámtarát 1850-ben eltörölték, bevezették a modern osztrák törvénykönyvet, a nemesség jogi státusza nem állt vissza, sőt a jobbagyfelszabadításra is sor került, az oktatási rendszert is modernizálták stb. Vagyis a közvélekedéssel ellentétben ez az időszak nem a forradalom előtti viszonyok restaurációját hozta magával, hanem az erőteljes változásokat. Halász Imre gondolatai Zala megye járások szerinti átszervezéséről tágabb kontextusban is megállják helyüket: „A területi beosztás sokkal kedvezőbb volt, mint a feudális kori járásoké. [...] Ezeknek a járásoknak a kialakításával, s nem utolsósorban a hivataloknak és alkalmazottaknak állandó helyhez kötésével, kötött ügyintézési idejével és rendjével áttekinthetőbb, jobban funkcionáló alsó fokú közigazgatási szervezetet hoztak létre. Pozitívumait [...] mutatja, hogy (az 1861–1868-ig terjedő időszak kivételével) ezek a járások az 1950-es közigazgatási változásokig megmaradtak.” Az országos passzív ellenállásról szóló legendával ellentétben pedig a középfokú hivatalokban sok, 1848–1849-ben (illetve előtte is) aktív szerepet játszó ember dolgozott. Őket botorság lenne hazafiatlansággal vádolni, ahogy arra Pap József rámutatott: „Fő cél az államapparátus oldaláról a szakszerű munka folyamatossága volt, s ezt nem

■ Az írás lapzárta után érkezett a júniusi tematikus számba, ezért közlésére csak most kerülhet sor.

lehetett alkalmi tisztviselőkkel biztosítani. A több politikai átalakulást megélt hivatalnokok így tudtak munkát vállalni mind az abszolutista, mind az alkotmányos időszakban. Kialakulhatott egy olyan társadalmi réteg, amelynek a vármegyei igazgatásban való részvétel már elsősorban nem politikai tett, hanem szolgálati munka, foglalkozás.”

Mindezek ellenére az országban érezhető volt a feszültség, az ország megszállása komoly kiadásokkal járt az adminisztráció számára, hosszú távon nem lehetett fenntartani a rendszert. A hangulatot kiválóan példázza a Degré Alajos által feljegyzett anekdota, miszerint báró Augustus Antal helytartó-helyettes fölkererte báró Eötvös Józsefet, mondjon ötletet az országjáró körútja során Pestről Budára érkező uralkodó fogadására, mégpedig olyat, ami nem kerül sokba, de a királyt meglepi és a népek örömet okoz. Mire Eötvös azt javasolta, hogy a Lánchíd hídfőjénél a két oszlopra akasztassa fel Protmann rendőrfőnököt, illetve magát: ez nem kerül semmibe, a király meglepődik, a nép pedig örül.

Az 1850-es évek végére még inkább nyilvánvalóvá vált, hogy megoldást kell keresni: ezt nem csupán a mind nagyobb tekin-



**Ünnepség a hatvani állomáson a miskolci vonal 1870-es átadása alkalmából** (Képek a régi magyar vasutakról és vonatokról, Közdosk, 1991)

télyre szert tevő Deák Ferenc körül csoportosuló politikusok tudták, de az uralkodó környezetében is számosan, főleg a magyar arisztokrácia tagjai (pl. gróf Apponyi György), tisztában voltak ezzel. Azt, hogy az erő politikája nem vezethet mindig eredményre, világosan mutatta a protestáns pátens kudarca, amely 1859. szeptember 1-jén lépett érvénybe. Ez a protestáns egyházak öngazgatását szinte a megszüntetésig korlátozta. Válaszul nagyon komoly tiltakozás bontakozott ki, amely a felekezeti mellett nemzeti jelleget öltött. A kormányzat kemény fellépéssel reagált, az ellenállás így országos méretűvé duzzadt. De 1859-re megrendült a Habsburg-ház helyzete Európában: Solferinónál június 24-én vereséget szenvedtek csapatai a szárd–francia–osztrák háború döntő ütközetében, majd a november 10-i zürichi béke értelmében lemondtak Lombardiáról. Ekkorra Bach bukott ember volt, augusztus 22-én távozni kényszerült a belügyminiszeri posztról. Következő év május 11-én szállt partra Giuseppe Garibaldi Marsalánál, és folytatódott az olasz egység megvalósulása gróf Camillo Benso di Cavour miniszterelnök vezetésével. Magyarországon mindezt lelkesen figyelte a gondolkodó közvélemény, egymást követték a nemzeti érzelmekre alapozott emlékünnepek (Zrínyi Miklós, Vörösmarty Mihály, Kisfaludy Sán-

dor stb.), majd 1860. március 15-én került sor Pesten arra a forradalmi megemlékezésre, amely csendőrsortúzóba torkollott, és ami miatt Forinyák Géza egyetemi hallgató életével fizetett. Pár nappal az ő halála után vetett véget az életének gróf Széchenyi István az *Ein blick* megjelenése utáni, személye körül felerősödött zaklatások közepette. Az uralkodó végül 1860. május 15-én visszavonta a pátent, a protestáns egyházakat visszahelyezte 1848 előtt élvezett jogaikba. A '48-as függetlenségi szellemiség azonban továbbra is országsszerte magas hőfokon égett, ami a divatban, a magyaros viselet elterjedésében is megmutatkozott.

A helyzet tehát pattanásig feszült, amit a korábbiaktól eltérő eszközökkel óhajtott orvosolni Ferenc József: 1860. október 20-án az ún. októberi diplomával, 1861. február 26-án pedig a februári pátenssel állt elő, sőt 1861 áprilisára (1848–1849 után először) összehívták a magyar országgyűlést, hogy legitimizálja utóbbit. Az októberi diploma állami alaptörvény lett volna, amely a végrehajtó és a törvényhozó hatalom irányítását az uralkodó kezében hagyja, de úgy, hogy hatalmát alkotmányos intézmények révén gyakorolja, a végrehajtó hatalom központi szerve pedig a birodalmi kormány marad. Az ország közigazgatásában a részleges önállóságot biztosította, így az 1848 előtti magyar kancellária és a helytartótanács visszaállítását, továbbá az országgyűlést is, ám a pénzügy a birodalmi tanács hatáskörében, míg a hadügy és a külügy az uralkodó kezében maradt volna. Az abszolutisztikus, föderalisztikus és alkotmányos elemeket ötvöző diploma elutasító fogadtatásra talált, így a februári pátens következett, amely centralizáló törekvéseket mutatott. E szerint kétkamarás birodalmi gyűlést hívtak volna össze, amely törvényhozói jogokkal bír. E birodalmi gyűlés a tartományi gyűlések – a magyar országgyűlést beleértve – fölött állt volna. Változatlanul az uralkodó joga maradt volna a külügy és a hadügy irányítása. Az országgyűlés elvetette ennek támogatását: vita akörül bontakozott ki, hogy a nemleges választ felirati formában küldjék meg, vagy – mivel Ferenc Józsefet nem tekintették törvényes királynak – határozatként. Előbbi nézet képviselői a Deák Ferenc vezette ún. Felirati Párt, utóbbié pedig a gróf Teleki László irányította Határozati Párt soraiban tömörültek. Amikor május 7-én Teleki László öngyilkosságot követett el, már tudni lehetett, hogy a Felirati Párt vitte sikerre ügyét, de mindez hiábavalónak bizonyult: Anton von Schmerling, aki 1860. december 13-ától volt államminiszter, a feliratot nem fogadta el. A pesti Angol Királynő szállodában élő Deák a Schmerling-provizórium idején várakozó álláspontra helyezkedett híveivel, a korábbi centralistákkal együtt (Eötvös József, Trefort Ágoston, Szalay László stb.). A másik félben is dolgozott a hajlandóság a kiegyezésre: gróf Apponyi György országbíró még 1862-ben a Pragmatica Sanctióra és az 1848. évi áprilisi törvényekre alapozva dolgozta ki javaslatát, hangoztatva a külügy, hadügy és pénzügy közös kezelését, az országgyűlés fontosságát.

#### A Haggemacher Sörfözde reklámja

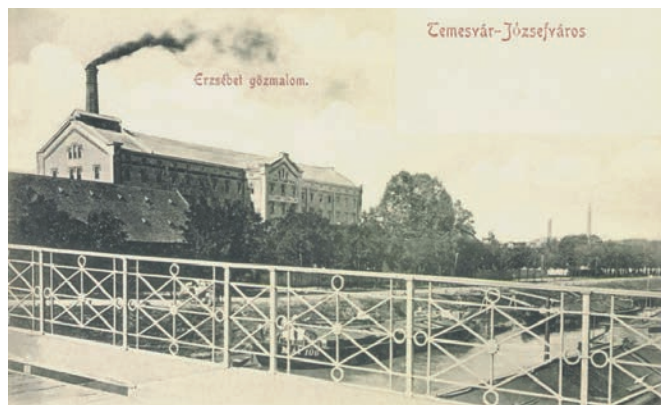
(1910-es évek, Magyar Kereskedelmi és Vendéglátóipari Múzeum)



1865 áprilisában aztán Deák Ferenc (miután előző évben már folytak tárgyalások a felek között) megjelentette híres húsvéti cikkét, amely új fejezetet nyitott a kiegyezés felé vezető tárgyalásokban „uralkodó és nemzet között”. Ebben leszögezte, hogy ha az alkotmányosság visszaáll, és a had- és külügy, valamint az ezek fedezésére szolgáló pénzügy közös lesz, a magyar fél hajlandó megbékélni. Ferenc József 1865 júniusában menesztette a kudarcot valló Schmerlinget, majd decemberben ismét összeült a magyar országgyűlés. A tárgyalásoknak végső lökést adott, hogy a Poroszországgal háborúba keveredő Ferenc József csapatai 1866. július 3-án Königrätznél vereséget szenvedtek, így az augusztus 23-i prágai békében le kellett mondani a nagynémet álmokról, majd október 3-án a bécsi békében Velence és Friuli tartományok elvesztését rögzítették. A magyar országgyűlésben a cél viszont egyértelműen az volt, hogy a kiegyezés (ahogy akkor hívták: kiegyenlítés) törvényes hátterét készítsék elő, e törekvések pedig 1867-re sikerre is vezettek.

Andrássy Gyula grófot, Magyarország időben harmadik kormányfőjét 1867. február 20-án az a Ferenc József nevezte ki miniszterelnöknek, akinek uralkodása kezdetén, 1849-ben halálra ítélték, és csak azért nem akasztották fel, mert külföldön tartózkodott és nem tudták elfogni: Batthyány Lajos egykori kormányból ezúttal is a kultusztrácát kapta Eötvös József báró. Deák, akinek kulcsszerepe volt az előkészítésben, nem vállalt politikai feladatot a kormányban, személyes tekintélye azonban minden korábbinál nagyobbra nőtt. Fontos eleme volt a kiegyezésnek, hogy Ferenc Józsefet 1867. június 8-án ünnepélyesen királlyá koronázták, elismerve részben azt, hogy korábban nem a magyar törvényeknek megfelelően lett uralkodóvá. A király nem sokkal később, július 28-án megerősített a törvényeket, amelyek közül e helyt kiemelni az 1867. évi 12. törvénycikket, amely a szorosabb értelemben vett közjogi kiegyezést rögzítette. Az ország törvényhozási önállóságát visszakapta, belügyeit maga intézhette, volt felelős kormánya és parlamentje. Közös ügy lett a külügy és a hadügy, illetve az ezek fedezését szolgáló pénzügy is. Magyarország részt vállalt Ausztria államadosságából, illetve az ún. gazdasági kiegyezés keretében elfogadták, hogy a közös államügyek három tizede terhelje az országot (ez idővel négy tizeddé emelkedett), míg az osztrák és a magyar kormány mindkét fél számára előnyös vám- és kereskedelmi szerződését tízévente kellett újratárgyalni. Ez mindig meg is történt, a hatalmas, mintegy ötvenmillió birodalom belső piacán ez ugyanis mindenkinek előnyös volt. Az év végén, december 21-én Ferenc József végül szentesítette a kiegyezés államjogi struktúráját is magába foglaló osztrák alaptörvényeket, pár nappal később pedig, december 27-én a gazdasági kiegyezést is. A kiegyezés előnyeire hamarosan természetes dologként tekintettek a legtöbben, ahogy arra Arany János *Hinc illae* című versében kellő cinizmussal mutatott rá: „Haynaunál, Bachnál gonoszabb e nemzeti kormány, / Ez csak üvöltöni hágy: az hivatalt is adott.” Az ország modernizációja pedig folytatódott. 1872-ben eltörölték az elmaradott céhes rendszert, a modern hitelrendszer és a bankok kiépülése, a külföldi tőke beáramlása megtermékenyítő erővel hatott a gazdaságra. Az 1873-as bécsi tőzsdekrach ugyan megroppantotta ezt a fejlődést, de újabb külföldi tőkebeáramlások révén sikerült felülemelkedni a következményeken, mígnem az 1880-as évek közepén újabb válsággal kellett számolni, amikor Európába áramlott nagymennyiségű olcsó amerikai gabona, gyapjú, illetve ekkor tette tönkre a szőlészetet/borászatot a filoxéra pusztítása. A helyzetet tovább nehezítette, hogy a mezőgazdaságban torz birtokszerkezet alakult ki: a jobbágyfelszabadítás után életképtelen törpebirtokok

sokasága jött létre, illetve tovább éltek az arisztokrácia nagybirtokai. A gabonatermesztés mégis sikerággazat volt, a vetésforgó bevezetése, az első gőzgépek megjelenése, a Budapesten kiemelkedő malomipar kiválóan példázta ezt. A századfordulón Minneapolis után Budapest volt a második legfontosabb malomipari város a földön. A bankok már említett tőkebehozatala az 1873-as válság ellenére kiemelkedő maradt, főleg a francia és német tőke áramlott be nagy arányban. A tőke pedig, oly módon, hogy nem egyszer maguk a bankok voltak a befektetők, az ipari befektetéseket erősítették tovább. Az infrastruktúra is kiemelkedően fej-



A temesvári Erzsébet-gőzmalom (1900)

lődött, amit a vasút példájával illusztrálhatunk leginkább: sorra adták át az új vasútvonalakat (pl. 1867-ben a Pest–Hatvan–Salgótarján vonalat, 1870-ben a Hatvan–Miskolc vonalat stb.). A századelőre 17 000 km hosszan fektettek le vasúti sínt, ráadásul létrejött a Magyar Államvasutak, amely az 1880-as évektől csaknem az összes fővonalat állami tulajdonba vette. Amelyik várost nem érintette a vasút, az rövidesen megtapasztalhatta ennek hátrányát, míg a többi az előnyét. 1873-ban egyesült Pest, Buda, Óbuda és a Margitsziget (ez Pest vármegyéhez tartozott) összevonásával Budapest, amely ütemes fejlődése révén nagyon hamar világvárossá nőtt. Ez viszont teljesen tudatos tevékenység eredménye volt, ennek motorjaként pedig a kifejezetten a város fejlesztését irányítani hivatott Fővárosi Közmunkák Tanácsa említhető. A főváros lakosságának száma az 1869-es szűk 300 000 főről a 20. század elejére egymillió fölé emelkedett. Összességében tehát a malomipar, a vasútipar és az élelmiszeripar húzóágazatnak bizonyult, de említeni kell a nehézipart is, így a vaskohászatot, bányászatot: Salgótarján, Ózd, Komló, amelyekre sokan tipikus szocialista képződményként gondolnak, ekkor kezdett felemelkedni. A dualizmus idejében növekedett meg a fém, a szén stb. modern kitermelése, létrejöttek az első ipari városok. Nem véletlen hát, hogy a Monarchiában két és félszeresére gyarapodott az egy főre eső nemzeti jövedelem, az iparból és kereskedelemről élők aránya 20%-ról a duplájára emelkedett, ezzel szemben a mezőgazdaságból élők aránya 75%-ról 60%-ra esett vissza. Mindez természetesen nem hagyta érintetlenül a társadalmat sem. A társadalmi szerkezet ugyanakkor mindezen fejlődés ellenére magában hordozta a feudális maradványok terheit, aminek következtében kettős társadalmiszerkezet alakult ki. Egyfelől izmosodtak a kapitalista, polgári társadalom rétegei (polgári középosztály, tőkés nagyvállalkozók, sőt az ipari munkásság), másrészt tovább élt a nagybirtokos arisztokrácia, a lassan eldzsentrisedő középső és kisbirtokos, illetve birtoktalan nemesség. A nagybirtokos arisztokrácia befolyása, gazdasági súlya kiemelkedő maradt mindvégig. Nekik a gazdasági erejük mellett politikai súlyuk is hagyo-

mányosan erős volt. A dzsentrikről viszont ez korántsem volt elmondható: a középbirtokos egykori magyar nemesség széles rétegei képtelenek voltak lépést tartani a modern polgári fejlődéssel, így (mivel az ősiség törvénye már nem védte azokat) számosan elvesztették birtokaikat, vagyonukat. Számukra a hivatali (főleg vármegyei) pálya kínált kiutat vagy a katonaság, egy szűkebb, tanultabb részüknel pedig az értelmiségi, polgári pálya. Életvitelükkel sokan igyekeztek őseikhez igazodni, sőt ezzel a polgárság egy hozzájuk illeszkedni vágyó részének is mintául szolgáltak. Ugyanakkor anyagi hátterük nem állt arányban életvitelükkel, így az ún. elszegényedő úri középosztály kifejezés nem véletlen jött létre. Velük szemben a társadalom gyorsan emelkedő része volt a burzsoáziának is nevezett nagypolgárság. Ez is szűk kör volt, a vállalkozások révén gyorsan gyarapodó mintegy 150 család, gyárosok, nagykereskedők, bankárok, vállalkozók, jórészt német (svájci), illetve zsidó származásúak (Ganz Ábrahám, Hagenmacher Henrik, Wahrmann Mór, Weisz Manfréd stb.), de még norvég is akadt közöttük: Gregersen Gudbrand. Sokan közülük gazdasági sikereiket társadalmi emelkedésre is használták, és jellemző módon a hagyományos elit ismérveit igyekeztek magukra öltetni: katolizáltak, magyar nevet vettek fel, nemesi címet szereztek (jóllehet ez már nem járt jogi előnyökkel). Jó példa erre a Deutsch család, amely nevét birtoka után Hatvanyra változtatta és bárói címet nyert. Sajátos jellemzője volt ez a kettős társadalomnak: a modern ország építésében döntő szerepet játszó polgári rétegek igyekeztek hasonlítani a tradicionális elithez. A polgárság nagy részét azonban a közép- és kispolgárság alkotta: a polgári tisztviselő és értelmiségi rétegek, amelyek állami, egyházi és magán intézményekben dolgoztak, hivatali munkákat láttak el. Ez a réteg szívta magába a lecsúszott, de munkát vállaló dzsentrik egy részét is, de a tanultabb, felemelkedő munkásságot is, vagyis bizonyos szempontból felfelé is, lefelé is nyitott volt. Éppen

ezért viszont esetükben egységes polgári mentalitásról nem beszélhetünk, különféle értékrendek elegyét alkotta ez a réteg, amelynek inkább jövedelme, megélhetési körülményei voltak egységesek. Új társadalmi rétegnek nevezhető a munkásság, amelynek létszáma gyorsan nőtt az iparosodás következtében: a dualizmus végére számuk egymillió fölé emelkedett néhány tízezerrel. A jól képzett, jórészt külföldi származású szakmunkásokat igen jól fizették, ők polgári életviszonyok között éltek, de a szakképzetlen segédmunkások nagyon alacsony bérért, mostoha körülmények között dolgoztak, köztük sokan nőket és gyerekeket. A baloldali mozgalmak bázisának magyát nem véletlenül ők alkották. A századfordulóra összességében mégis sikertörténetként tekinthetünk a Monarchiára. Az 1896-ban tartott millenniumi ünnepkör volt talán a dualista állam létezésének csúcspontja. Kétségek nélkül lappangtak a mélyben feszültségek: a már említett szociális problémák, feudális maradványokkal terhelt társadalmi szerkezet, a nemzetiségi gondok – a századforduló kormányainak türelmetlen nemzetiségi politikája említhető itt, abban az országban, ahol a magyarság aránya éppohy 50% volt – ellenére az egykor gyűlölt Ferenc Józsefből az ország szeretett uralkodója lett. A mindenkori kormánypárt stabilan tartotta kezében az irányítást, a 19. század során az ellenzék nem nyert választást (amikor pedig 1905-ben igen, Ferenc József ezt figyelmen kívül hagyva nevezett ki miniszterelnököt, ami jól mutatja a rendszer működését és a politikai mozgástér határait). A porosz háború óta magyar katona nem kényszerült háborúba, a boldog békeidők legendája ezzel vette kezdetét, amelyet felerősített az első világháború kataklizmája. Cieger András történész gondolatait idézve: „... a kiegyezés nyomán [...] az ország [...] a gazdasági és kulturális modernizáció útjára lépett. [...] Magyarország modern kori történelmének leghosszabb ideig fennálló alkotmányos berendezkedése jött létre 1867-ben.”



A Pesti Magyar Kereskedelmi Bank Józsefvárosi Fiókosztálya (1905, Fortepan)



Kutasi Csaba

# 160 éve kezdett működni az első textilszínezék-gyártó üzem

**P**akisztánból, illetve Indiából származnak a legrégebbi – az i. e. 3000 körüli – színes pamutanyagú textiltöredékek. Ugyanakkor az i. e. 2600 körüli Kínából került elő az első színezett textíliáról szóló feljegyzés, amelyben selyemkelmék színezési receptjei is megtalálhatók. Festőbuzérral pirosra színezett kelmaradványt fedeztek fel Tutanhamon sírjának (i. e. 1324) feltárásakor. Perzsia fővárosának (Szúza) Nagy Sándor általi elfoglalásakor – i. e. 540-ben – bíborszínű ruhadarabok kerültek elő. Az i. sz. 4. században már számos természetes eredetű – növényi és állati – színezék használatáról tanúskodnak a korabeli emlékek.

## Természetes színezőanyagok

A textilanyagok színezéséhez hosszú ideig az állat- és növényvilág egyes anyagai szolgáltatták a színezőanyagokat.



Tüskés bíborcsiga

Kermesztetű

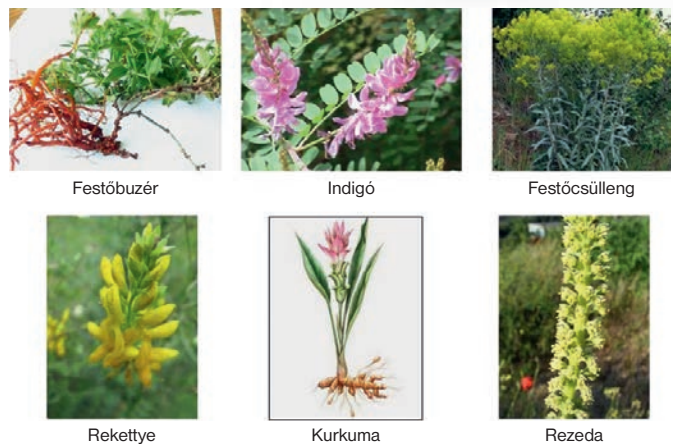
Bibortetű

## Példák állati eredetű színezőanyagokra

A bíbor színhez a Földközi-tengerben honos tüskés bíborcsigából (*Bolinus brandaris*) nyerték a színezőanyagot. Ehhez az összegyűjtött csigák kopolyuüreg-váladékát használták. Miatán egy gramm színezékhez 1000 csigára volt szükség, a bíbor a legdrágább textilszínezéknek számított. Így már az ókorban a hatalom jelképét fejezte ki a bíborszínű textília [először a föníciaiak használták (türoszi bíbor)]. Az ókori Rómában csak a császár hordott bíborszínű ruhát, a szenátorok csak bíborszínű szalagot. A római katolikus egyházban máig fennmaradt az ősi színhierarchia (bíboros).

A kármínvöröst a bíbortetűből (*Dactylopius coccus*) nyerték, amely egy dél-amerikai bíbortermő kaktusz parazitája. A vörös színezőanyagot a nőstény és petéi hordozzák. Az összegyűjtött tetveket leforrázzák, szárítják, vegyileg kezelik. Évszázadokig a spanyol gyarmatosítók kereskedtek ezzel, ezért spanyolvörösként is ismert.

A skarlátvöröst a kermesztetűből (*Kermes ilicis*) származó színes anyag biztosította. A „saquirat” szó eredetileg nem színt, hanem drága ruhát jelentetett (uralkodók ruházata). Később a brit hadsereg tisztikabátjait ilyen színezékekkel színezték. A karmazsint a karmazsintölgyön élősködő tetű szolgáltatta.



Festőbuzér

Indigó

Festőcsülleng

Rekettye

Kurkuma

Rezeda

## Példák növényi eredetű színezőanyagokra

A növényi eredetű színezőanyagok közül a festőbuzér (*Rubia tinctorum*) gyökeréből készült a jellegzetes vörös szín (alizarin). Az antrakinon-vázon levő orto-helyzetű hidroxilcsoportok teszik képessé arra, hogy a textilanyagra a pácolással felvitt egyes fém sókkal különböző színes vegyületeket alkosson (vassal sötétibolya, krómmal sötétkék stb.). A bíbornál és skarlátnál kevésbé drága, melegebb árnyalatú és tartósabb színt ad. Indiából származik a bonyolult színezékkészítési módszer, azonban főleg a törökök terjesztették el (törökvörös). A hollandok fejlesztették tovább, a krapp nevű mélyvörös viszont mesterséges alizarin.

Az indigócserje (*Indigofera tinctoria*) szárított leveleiből nyerték a természetes indigó alapvegyületét, az indikánt. A festőcsülleng (*Isatis tinctoria*) szintén indigótartalmú növény, de gyengébb kék színhatást biztosít (a karibi térségben természetesen növényből alakult ki a karibi kék). A rezeda gyökeréből nyerték a jellegzetes sárga színezéket. A sáfrány virágjának bibéjéből is tudtak sárga színezőanyaghoz jutni. A rekettye virága és magja szintén jellegzetes sárga színezéket biztosított. A kurkuma (mint fűszernövény, amit sárga gyömbérnek is neveznek) is régi textilszínezék, színe hasonlít a sáfrányéhoz, de kevésbé színtartó és sokkal olcsóbb. A perzsabogyó (avignoni bogyó, varjútövis) terméséből sárga és zöld színezék nyerhető. Egyes fák (vöröses berzesenyfa, kékfa, sárgafa) is szolgáltattak színezőanyagot. Zuzmóból, egyes madarak ürülékéből szintén nyertek színezéket. Néhány ásványi színes vegyület is alkalmazásra került.

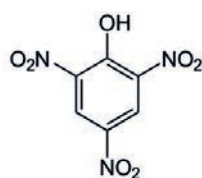
Ma is folynak kutatások, például a dohány melléktermékéből is



került előállítani egyes textilanyagok aránylag tartós színezésére alkalmas anyagokat.

## William Henry Perkin véletlen felfedezése és ennek hatása

A mesterséges színezékek iránti igény szintén többször felmerült az idők folyamán. Az ilyen célra alkalmas egyik lényeges vegyületet, a pikrinsavat először Peter Woulfe állította elő 1771-ben. Ezt a színes anyagot kristályos állapotban a selyem salétromsavas lebontásával sikerült kinyernie. A selymet alkotó fibroin fehérjét felépítő egyik aminosav, a tirozin alakul pikrinsavvá. A mesterséges textilszínezék-gyártás előzményeként említésre méltó, hogy Woulfe a pikrinsavval színezett selymet és gyapjút.



**Peter Woulfe (1727–1803)** ír kémikus és ásványtudós, többek között a pikrinsav első előállítója

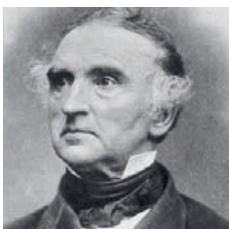


**Charles Blachford Mansfield (1819–1855)**, az anilin első előállítója

A szerves kémiai műveletekhez – többek között – fontos alapanyagot fedezett fel 1826-ban Charles Blachford Mansfield brit vegyész, aki anilint tudott előállítani az indigó mésszel történő hevítésével. Az anilin sói jól kristályosodnak, ezért kristallinnak nevezte el őket. Az „anilin” az indigó portugál nevéből, az „anil”-ből származik; az elnevezés Carl Julius Fritzsche német vegyészhez fűződik.

Érdekes, hogy miként került August Wilhelm Hofmann, a jeles német kémikus brit területre. Albert herceg, Viktória királynő férje kedvezőbbnek tartotta, ha egy tudományos vezetői állás betöltésére német földről hív szakembert az Egyesült Királyságba. A nagy tekintélyű Justus Freiherr von Liebiget kívánta megnyerni, ő azonban nem akart Londonba menni. Maga helyett fiatal asszisztensét, August Wilhelm Hofmann javasolta, aki örömmel elvállalta az 1845-ben alapított Royal College of Chemistry igazgatását. Megbízatása során nagy szabadságot kapott az Angliában folytatandó tudományos kutatás terén: „Vizsgálja azt, amit arra érdemesnek lát.” Ő még Liebig mellett az anilinnel foglalkozott. Hofmann Londonban ennek további vizsgálatát folytatta, környezetének is e tárgykörből adott feladatokat. Az akkor 18 éves William Henry Perkin is bekapcsolódott a kutatásba, de Hofmann megemlítette neki, hogy lényeges lenne a kininnek – mint fontos gyógyszernek – a szintetizálása. A hallgató egyúttal feladatul kapta annak vizsgálatát, hogy az anilin oxidációja hogyan zajlik le.

**Nagy tekintélyű német kémikusok: Justus Freiherr von Liebig (1803–1873) és August Wilhelm von Hofmann (1818–1892)**



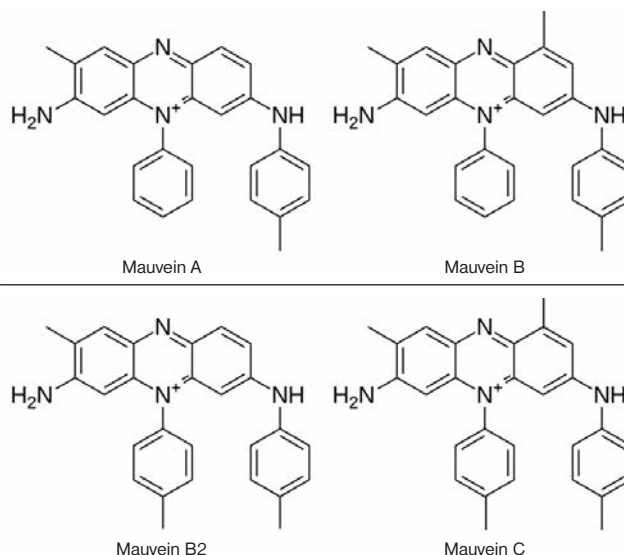
Perkin rögtön ráállt az addig a dél-amerikai cinchona fa kérgeből nyert vegyület előállítását célzó kísérletezésre. A közbejött húsvéti vakáció során – 1856-ban – szülei otthonában folytatta kísérleteit. Miután apja vagyonos építési vállalkozó volt, házukban a fia már korábban berendezhetett egy kezdetleges laboratóriumot. Itt próbálta meg a kinint a kőszénkátrányból kivont nyers anilinnel létrehozni – amely a vegyület homológjait is tartalmazta –, azonban amikor az anilint kénsavval és kálium-bikromáttal kezelte, nem látta nyomait a kívánt vegyületnek. A kísérleti edényben először csak fekete iszapszerűnek tűnt a keletkezett anyag, azonban a mélyrehatóbb tanulmányozás során kiderült, hogy vöröses-ibolya kristályokból áll. Ekkor merült fel, hogy talán textilszínezékként lehetne hasznosítani. Színes származékok addig is gyakran keletkeztek az anilinnel való kísérletek során, hiszen az anilin maga is az indigóból származott, de a színnel senki sem foglalkozott. Most azonban az eltűnődő Perkin selyem zsebkendőjét bemártotta a létrejött színes fürdőbe, és az mályvaszínű lett. Az így színeződött textilanyagot vízbe tette, majd szappannal mosta, de a színe megmaradt.

**William Henry Perkin (1838–1907) és a mauveinnel színezett első textil**



A felfedezett mauvein – mint bázikus színezék – az azinszínezékekhez sorolható, szerkezetileg nagyon hasonló a fenazinszármazékokhoz (ennek egyik jellegzetes vegyületét – a safranint – sejt-festéshez használják). A feltalált anilinnel (Perkin-violet), az előállításához felhasznált anilinnel jelentős mennyiségű orto- és paratoluidin miatt, a mauvein és pszeudomauvein keveréke volt. Perkin a kőszénkátrányból kivont nyers anilint használta, amely a vegyület homológjait is tartalmazta (a mauvein vegyület több módosulata lett ismert).

**Jellegzetes mauvein-módosulatok**







Ezen fellelkesülve az az ötlete támadt, hogy gyorsan többet állít elő belőle, és a terméket elküldte egy kelet-britanniai selyemfestőnek (Thomas Keithnek) kipróbálásra. A festőszakember így válaszolt: „Ha az Ön találmánya nem teszi az árukat túl drágává, akkor határozottan a legjobb, amivel az utóbbi időben találkozunk. Sajnos, selymen eddig egyáltalán nem sikerült ezt a színt előállítani, pamuton is csak nagy költségek árán. Mellékelünk egy lila pamutmintát, de ez közel sem állja ki azokat a próbákat, amelyeket az Öné, és annál sokkal jobban halványodik is.” Erre alapozva Perkin szabadalmat nyújtott be 1856 augusztusában, és októberben elhagyta a Royal College of Chemistryt. A fiatalember meggyőzte apját, aki hajlandónak mutatkozott őt anyagilag támogatni.

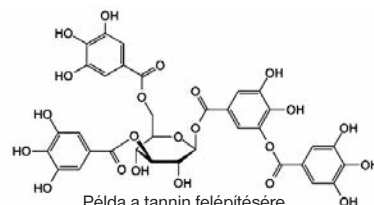


A Greenford Greenben létesített színezégyártó vállalkozás

Perkin az eredményen felbuzdulva, apjával és testvérével (Thomas Dix) gyárat létesített Londontól északnyugatra, Greenford Greenben. Már 1857 decemberében elkészült az első színezéktel, amit Thomas Keithnek szállítottak. A selyemszínezékekkel foglalkozók körében egyre kedveltebb lett a mesterséges színezék. Azonban a pamutkezelésen való alkalmazás – miután bázikus színezékként nem tudott felhúzni a cellulózsálra – nem volt megoldott, a Lancashire-i és skóciai kalikónyomók sem tudták megfelelően alkalmazni. Perkin folytatta a kutatást, és Robert Pullarral (a skóciai perthi festőműhelyek vezetőjével) egyidejűleg sikerült a cellulózsálak kifogástalan színezését is elérni. A kidolgozott előpácolással (tanninnal és az azt rögzítő antimonosóval) a cellulózsálak színezésére is alkalmassá vált. A tannin – mint csersav – a növényi eredetű polifenolokhoz tartozik [a tannin kifejezés a tölgyfa korai német (tanna) nevéből származik, utalva a vegyület eredetére]. Ez az anyag vízben jól oldódik, könnyen felhúz a pamutra, azonban így könnyen lemosható. Ezért egy külön fürdőben kálium-antimonil-tartarátot (a kálium és az antimon borkósavval alkotott kettős sóját, elterjedt elnevezéssel hányató borkövet) visznek fel az előkezelt szálra, így a képződött oldhatatlan vegyület megakadályozza a tannin leválását. A bázikus színezék sószerű kötással és másodrendű (indukciós) erővel is kötődik a pácanyag fenolos hidroxilcsoportjaihoz.

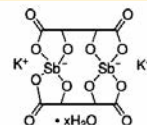
A mauvein felfedezése és gyártása ellenére számos természetes eredetű színezék (lichen, levantin) előállítására és használata népszerű maradt. Perkin egész Nagy-Britanniát beutazta, sorra eredményes kísérleteket mutatott be a textilszínező vállalkozásoknál.

Az innovatív párizsi cégek (pl. a Depouilly és a Castelha) 1858 vége óta jelentős mennyiségű anilintartalmú lilát gyártottak. Német vegyi üzem is belefogott a mesterséges színezégyártásba. Az így színezett textíliák széles körben elterjedtek az európai divatközpontokban. A Tyrian Purple elnevezésű színezéket 1859-ben már sikeres vegyületként kezelték, és egyre szélesebb körben használták. Az új színezék szintetikus előállításához egyre nagyobb



Példa a tannin felépítésére  
Pácanyag, vízben oldódik

Ezt viszik fel a cellulózalapú szálra

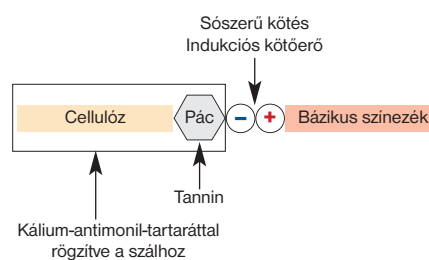


Kálium-antimonil-tartarát

A kálium és az antimon borkósavval alkotott kettős sója rögzítőszer

Ez rögzíti a tannint a szálra

### A cellulózalapú szálak bázikus színezés előtti pácolása



### A bázikus színezék kötődése az előpácolt cellulózsálra

mennyiségű anilinnel volt szükség, amit kátrányból desztilláltak. Eleinte a vegyi berendezések üvegből készültek, de ezeket nem sokára reaktorok váltották fel.

### Számos mesterséges színezék további felfedezése

Perkin felfedezése után sorra újabb mesterséges színezékek jelentek meg (a főbbek vázlatosan):

Griess 1858-ban dolgozta ki a diazotálás műveletét, majd 1864-ben az azokapcsolást.

Verguin 1859-ben magenta színt tudott előállítani anilinnel sztanin- (ón[IV]-) kloriddal. Lightfoot 1863-ban oxidálta a szálra felvitt anilint anilinfeketévé, ezzel megalapozta a szálonfejlesztett színezékek kémiáját. 1865-ben kezdett színezégyártással foglalkozni a német BASF (Badische Anilin- und Soda Fabrik). 1868-ban Liebermann és Grebe szintetizált alizarint (dibróm-antraquinonból). 1870-ben Kekulé diazotált anilint kapcsolt fenollal, így jött létre az első hidroxil-azoszínezék. 1871-ben több ftaleinszínezéket állítottak elő (amelyek a trifenil-metán típusú színezékek egy csoportját képezik). 1873-ban Croissant és Bretonniere kifejlesztette az első kénes színezéket. Több azoszínezék felfedezése következett, többek között Caro 1875-ben, Roussin 1876-ban, Nietzky 1879-ben volt eredményes. Szintén Caro nevéhez fűződik a tiazin szerkezetű metilénkék 1876 évi kifejlesztése. A malachitöldet (triarilszínezék) O. Fischer szintetizálta 1877-ben (indikátorként is használatos).

1880-ban Baeyer (Drewsonnal együtt) kidolgozta az indigó szintézisét (o-nitro-benzaldehyd és aceton reakciójával). Ugyanabban az évben Read és Holliday kifejlesztette a paravörös eljárást (diazotált para-nitro-anilin és β-naftollal kapcsolva). Szintén ebben az időben Walter előállította az első (sztilbén-származékú) direkt színezéket (amely pácolás nélkül felhúzott a pamutra).



1884-ben Boettiger létrehozta a benzidinszármazékú direkt színezéket, a kongóvöröst. Ebben az évben Ziegler pirazonon típusú direkt színezéket fejlesztett ki. Green 1887-ben az első szálonfejlesztett azoszínezéket állította elő, miután a benziazol szerkezetű primulinbázist a szálon diazotálta, majd  $\beta$ -naftollal kapcsolta. 1888-ban fedezték fel az antrakinooid intermedierek olyan előállítási módját, amely az antrakinson színezékek sorozatának szintézisét tette lehetővé.

1889-ben a fehérjealapú szálak színezésére alkalmas első krómkomplex színezéket állították elő, amely azoszerkezetű volt. Az 1893 és 1897 közötti időszakban számos savas színezéket sikerült kifejleszteni az alizarin szulfonálásával. Az 1893 és 1899 közötti években a kénes színezékek előállítása során bevezették a nátrium-poliszulfidos kénezést, így sikerült a jellegzetes és hosszú ideig használatos fekete kénes színezékeket (Immedial-schwarz FF, ill. Schwefelschwarz T) gyártani. Az első kék kénes színezéket 1900-ban Weinberg és Herz, az első zöldet 1904-ben Boeninger állította elő.

1900–1902-ben megjelentek a J-sav (amino-naftol-szulfonsav) származékú direkt színezékek. 1901-ben Bohn jóvoltából sikerült kék csávaszínezéket (Indanthrenblau) előállítani, majd ezután az antrakinson típusú csávaszínezékek egész sorozata terjedt el. 1906-ban Friedländer a tioindigót szintetizálta. 1908-ban Haas előállította az első kénezett csávaszínezéket (Hydronblau R). 1911-ben megjelent a karbazolalapú csávaszínezék.

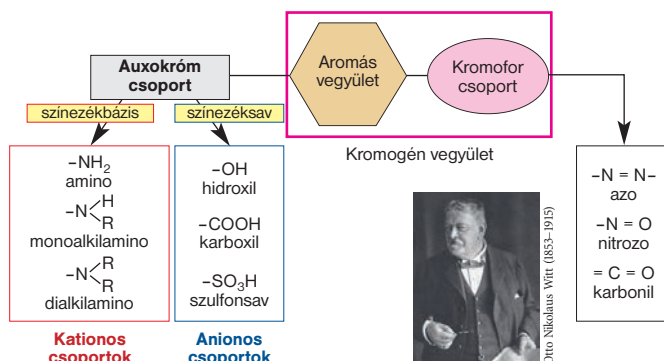
1912-ben kezdte el gyártani a Griesheim-Elektron cég a Naftol-AS-t (2-hidroxi-3-naftolsav-anilid), amelyet 1892-ben Schöpff fejlesztett ki. Szintén 1912-ben Bohn előállította az Ergan-színezékeket (azosalicilsav krómkomplex-származék). 1913-ban a BASF több pigment-előállítási technológiát szabadalmaztatott. 1915-ben Bazelben előállították a Neolan (savas fémkomplex) színezékeket. 1917-ben Gibbs felfedezésével lehetővé vált a ftálsavanhidrid előállítása. 1921-ben Laska és Zitscher kifejlesztette a Naftol AS-G-t. Szintén ebben az évben Bader és Sunder kifejlesztette az első indigoszol (vízoldható leukocsa kén-savas észter) színezéket. 1922-ben König felfedezte a cianinszármazékú, pamut színezésére és nyomására alkalmas színezéket (Astraphloxin FF). Ugyanebben az évben Green és Saunders szintetizálta az első diszperziós színezéket (cellulózacetát színezésére). 1924-ben forgalmazta a CIBA cég a cianursav-kloriddal kombinált azoszínezék-sorozat első tagját (Chlorantinlichtgrün BLL). 1930-ban kezdte el az I.G. (Interessen Gemeinschaft Farben Industrie AG) gyártani a Rapidogén színezékeket (ezek a naftolok és inaktívált diazovegyületek keverékeivel történő nyomószínezékek egyik típusát képviselik, amelynek során diazo-amino-vegyületként történik a stabilizálás). Az 1930-as évektől került sor a színezési folyamatok mélyrehatóbb vizsgálatára. 1950-ben Vickerstaff munkája rögzítette először a textilszínezés fizikai kémiájának kutatási eredményeit.

1934-ben forgalmazták az első ftalocianin színezéket. A kémiai kutatásokat Linstead végezte, az alkalmazást Dandridge dolgozta ki. 1956-ban Rattee és Stephens munkájának eredményeként jelentek meg a reaktív (a szálanyag aktív csoportjain kémiai reakcióban, kovalens kötással rögzítődő) színezékek. Ma már például a hetero-bifunkciós reaktív színezékek használata jellemző.

A textíliák színezésére alkalmas színezékek köre sorra bővül, a fejlesztések során elsődleges a kémiai biztonság, továbbá kiemelt szerepű a környezetkímélés és az egyszerűbb technológiai alkalmazás.

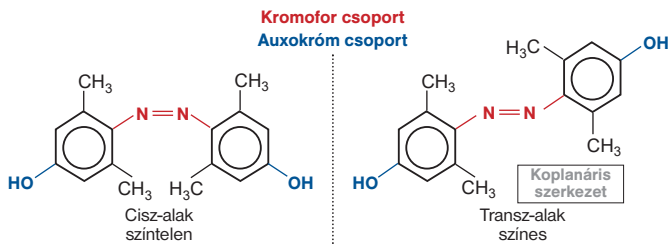
## Szín és szerkezet kapcsolata

A szín és szerkezet közötti összefüggést már korábban kutatták, 1868-ban Graebe és Liebermann kimondta a színezékekre jellemző telítetlenséget (egyes színes vegyületek redukció hatására elszíntelenedtek vagy a színük megváltozott). Witt tapasztalatok alapján, 1876-ban, a telítetlen kromofor csoportokra (pl. azo, nitrozo, nitro, karbonil stb.) vezette vissza a vegyület színességét, illetve megállapította, hogy az ún. auxokróm részek (amelyek a vízoldható színezéksavak, ill. bázisok keletkezésében fontosak) kellene a színezékké váláshoz. A kromofor-elmélet szerint, a kromoforként ható atomcsoportok biztosítják a színezék részleges fényelnyelő képességét. Witt a kromofor csoportokat tartalmazó aromás vegyületeket kromogén anyagnak nevezte. Megállapította, hogy az abszorpciós maximum akkor tolódik el a látható tartományba, ha több kromofor csoport konjugált helyzetben van (az egyes és a kettős kötések felváltva követik egymást a szénláncban). 1888-ban Armstrong bővítette a kromofor vegyületek körét, így került közéjük a kinoid szerkezet. A Witt-féle elmélet szerint az ún. auxokróm csoportok teszik a színes vegyületeket színezékké. A bázisos csoportok segítségével kationos színezékbázisok, a savakkal anionos színezéksavak képződnek. Az auxokróm csoportok vízoldhatóságot biztosítanak és jelentős a szerepük a szálon történő megkötődésben (kapcsolat az ellentétes szálcsoportokkal, a szál anionos csoportjához kapcsolódik a színezékkation és fordítva). A színezékszerkezetben jelen levő egyéb atomcsoportok szerepe is fontos, így a nagyobb hullámhossz felé eltoló szubsztituensek batokróm, mások a kisebb hullámhossz felé eltoló, hipszokróm hatást idéznek elő.



## Színezékek általános felépítése a Witt-féle elmélet szerint

Később a spektroszkópiai elemzések és a kvantummechanikai alkalmazások kiderítették, hogy minden szerves vegyület (kromofor csoport nélküli is) képes fényelnyelésre, igaz, a színes jelleg csak az emberi szem érzékenységi határán belül követhető. Amikor a színes vegyületek a fényt abszorbeálják, az elnyelt fényenergia hatására a külső elektronhéj gerjesztett  $\pi$ -elektronjai nagyobb energiaszintű pályára kerülnek. A kiemelt részecskék (a  $\pi$ -elektronok) könnyű gerjeszthetőségén kívül (ehhez az szükséges, hogy a legkisebb aktivált állapot aránylag energiaszegény legyen) fontos a frekvenciált atomok koplánáris (egysíkú) elhelyezkedése is. Ezt jól bizonyítja Brode 1952. évi felfedezése, amikor egy monoazovegyület két izomerjét (cisz- és transz-alakját) egyaránt sikerült létrehozni (utóbbit a cisz-változatból nagy energiájú UV-sugárzással). A cisz-alak esetében nincs lehetőség a koplánáris elrendeződésre, így elmarad a látható tartományú fényabszorpció. A transz-alakban az atomok és benzolgyűrűk elhelyezkedése révén már színes vegyület, azaz színezék van jelen.



**Monoazovegyület módosulatai**

A színezékek (beleértve a textíliák színtartó színezését biztosító anyagokat) olyan – általában – szerves vegyületek, amelyek külön rögzítőszer nélkül, első- vagy másodrendű kötőerőkkel tartósan kapcsolódnak a színezendő anyaghoz. Ezzel szemben a festékek rögzítése mindig valamely kötőanyaggal történik, általában finom eloszlású pigment-diszperziók használatosak erre a célra. Például idetartoznak a textilnyomásnál használt pigment-rendszerek (ezért hívhatók kivételesen nyomófestékek is).

A textilszínezékek korunkban olyan – főleg szerves – szintetizált vegyületek, amelyek meghatározott kémiai szerkezetük folytán színesek, és felépítésük révén, az előírt színezési körülmények betartásával, alkalmasak a különböző szálanyagok tartós színezésére. Az optimális gyártási és használati színtartóságot a színezék és a textil alanyanyag közötti erős kémiai kötődések (ún. fővegyérték-erők), illetve a másodrendű kapcsolatok (mint mellékvegyérték-erők) garantálják. A színezékek és a velük színezett textíliák attól színesek, hogy a rájuk eső természetes vagy mesterséges fehér fény összetevői közül, az elnyelődés után, a kiegészítő színek kerülnek visszaverődéssel látószervünkbe. Az emberi szem receptoraival felfogott ingerek alapján, az idegpályákon közvetített jel segítségével, az agyban színérzet jön létre.

A színezékgyártás alapanyagait korábban a kőszénkátrány (a kőszén száraz desztillációjával nyert közbenső termék) jelentette,

Hullámhossz (nm)	Elyelt szín	Visszavert szín
400–135	ibolya	sárgászöld
435–480	kék	sárga
480–490	zöldeskék	narancssárga
490–500	kékeszöld	piros
500–560	zöld	bíbor
560–580	sárgászöld	ibolya
580–595	sárga	kék
595–605	narancssárga	zöldeskék
605–750	piros	kékeszöld

**A fényabszorpció maximuma és az észlelt szín**

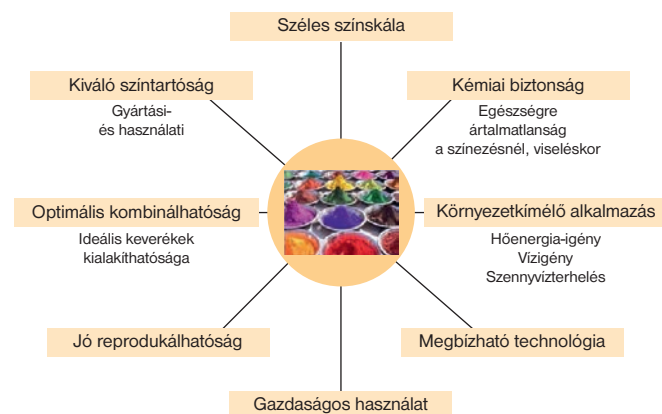
az ebből képzett szerves szénhidrogén-vegyületek (benzol, naftalin, toluol, antracén stb.) jelenleg is a színezékipari kiinduló anyagok egy részét jelentik. Fő bázisul manapság a kőolaj szolgál, mint a szerves szintézisek meghatározó alapanyaga. A színezékgyártó üzemek intermedierekből kiindulva kémiai szintézissel állítják elő a textilipari színezékeket, főként helyettesített aromás vegyületekből. A kémiai szerkezet szerint számos színezéktípus

ismert (pl. nitrozo-, ill. nitro-, azo-, di- és triaril-metán, xantén, antrakinon, indigó és tioindigó, azinszerkezetek, kén, ftalocianin stb.) a színezéget biztosító kromofor csoport, a jellegzetes alapváz, a természetes anyagra (pl. indigó) való visszavezethetőség, egyéb vegyi jellegzetesség alapján.

A képződött színes vegyületet az oldószeres rendszerből szűréssel nyerik ki, ezután szárítás következik. Az így kapott száraz terméket őrlik, majd keverőberendezésekben homogenizálják (az egyenletesség elérésére). A színes anyagot ezután kísérő és adalékanyagokkal (pl. nátrium-klorid, nátrium-szulfát, nátrium-karbonát stb., egyéb töltőanyagok) szaporítják, ami nemcsak kereskedelmi előnyökkel jár, hanem az állandó koncentráció beállításában is fontos szerepet tölt be. A színezékgyártók nemcsak egyedileg hozzák forgalomba termékeiket, hanem különböző keverékek létrehozásával is segítik a felhasználó színező-vegyész (kolorista) munkáját, a mind szélesebb színskála megteremtésével. Az így összeállított színezékek megfelelő diszperzitásfokú porok, esetenként – általában vizes bázisú – pépek (teigek) formájában kerülnek kereskedelmi forgalomba.

**A színezékekkel szembeni elvárások jelenünkben**

Perkin felfedezését követően sorra újabb és újabb színezékeket találtak fel a vegyészek. Ezeket több évtizedig sikerrel használta a textilipar szálak, fonalak, kelmék és darabáru-termékek színezésére. Hosszabb idő elteltével az egészség- és környezetvédelmi kritériumok szem előtt tartása és az egyes technológiák dolgozókra gyakorolt kedvezőtlen hatásának elkerülése (kémiai biztonság), valamint az így készült textilanyagban esetleg előforduló, egészségre ártalmas anyagoknak az ismeretében változtatósokra volt szükség. Fontos szempont lett továbbá a színezési eljárásoknál az energia- (hő, víz) takarékoság és környezetkímé-



**A korszerű színezékekkel szembeni elvárások**

lés (pl. szennyvízterhelés-csökkentés). Természetesen alapvető követelményként megmaradt a rendeltetési célnak optimálisan megfelelő, gyártási és használati színtartósági tulajdonságok maradéktalan biztosítása. A korábbi időszakokban jellemző, klaszikus színezetek más színezékcsoportokkal történő kiváltása nem mindig lett eredményes, tökéletes helyettesítésükre annak idején nem volt mód. Jelenleg ebben is kedvező változások figyelhetők meg. Az egyes színezékgyártók célirányos és eredményes fejlesztései a korszerű színezékek irányába hatottak. Egyre biztatóbbak a további folyamatos színezékkémiai kutatások, az ezek alapján kialakított korszerű színezékek és eljárások.



# In memoriam

## Kalló Dénes (1931–2017)

2017. március 23-án, 86 éves korában elhunyt Kalló Dénes vegyész-mérnök, a heterogén katalízis nemzetközileg elismert, tudós kutatója és oktatója.

Diplomáját a Veszprémi Vegyipari Egyetemen szerezte. 1953-tól 1956-ig a Magyar Ásványolaj- és Földgázkísérleti Intézet Szerves Kémiai Osztályán, illetve az egyetem Szerves Kémiai Tanszékén nagy nyomású katalitikus eljárásokkal foglalkozott. 1956-ban kezdte aspirantúráját a Magyar Tudományos Akadémia Központi Kémiai Kutató Intézetében (MTA KKKI) Schay Géza akadémikus vezetésével. Kandidátusi értekezését „n-Butén reakciók tanulmányozása alumínoszilikát-katalizátorokon” címmel 1962-ben védte meg. 1964–65-ben a Müncheni Egyetem Fizikai Kémiai Intézetében dolgozott Schwab professzor irányítása mellett. Katalitikus kutatásai folytatásaképp leginkább zeolitokon végbemenő szénhidrogén-átalakulások kinetikájának és mechanizmusának felderítésével foglalkozott. MTA doktori értekezését 1979-ben védte meg.

Foglalkozott továbbá természetes zeolitok környezetvédelmi alkalmazásával. Munkájáról mintegy 130 cikkben és könyvfejezetben számolt be. Nevéhez 13 szabadalom fűződik. 5 könyvnek volt társszerkesztője, illetve társszerzője. Közreműködése nélkül nem jött volna létre a hazai katalízistudomány kiemelkedő teljesítménye, a „Heterogén katalízis” című, 1966-ban megjelent könyv, melyet később angolul is kiadtak. Nyugdíjazásáig, 1996-ig, az MTA KKKI Szénhidrogénkatalízis Osztályának vezetője, majd az intézet tudományos tanácsadója volt. Mintegy 40 éven keresztül rendszeresen tartott előadásokat a Veszprémi Egyetemen, ahol 1982-ben lett címzetes egyetemi tanár. 1983-ban Akadémiai Díjat kapott, 1985-ben a Munka Érdemrend Arany Fokozatát nyerte el, 1995-ben az MTA neki adományozta a Varga József-emlékérmét, 1999-ben lett a Veszprémi Egyetem díszdoktora. Az MTA Kémiai Kutatóközpont 2006-ban a „Pro arte chimica” díjjal ismerte el munkásságát.

Halála nagy veszteség a zeolitkutatás, a katalízis és az egész kémiai tudomány számára.

Valyon József

# Simonyi István

## (1926–2017)

Simonyi István, a kémiai tudományok kandidátusa, az Egis Gyógyszergyár Nyrt. nyugalmazott minőségbiztosítási igazgatója életének 91. évében, 2017. április 2-án elhunyt.

A növekvő gyengeséget, a lassú távozást türelemmel viselte, mert érezte, hogy orvos fia és gyógyszerész lánya mindent megtesz érte. Mindent elrendezett maga körül, majd lelkét visszaadta a Teremtőnek.

Simonyi István a háború utáni nagy vegyész-nemzedék ismert szakembere volt, melynek a szakmai tudás mellett jó szervezőnek és közösségi embernek is kellett lennie. Szakterületének (az analitikának) és tudásának köszönhetően politikai és ideológiai megalkuvásokra sosem kényszerült, szellemi önállóságát kilencven éven át sikerült megőriznie. A nyugdíjazását követő keserű nyés mellőzöttség érzése néhány kollégája és tanítványa emberi gyengeségének eredménye volt.

A mai Egishez közeli Sashalmon született Simonyi István gyermekkorától kezdve vonzódott a kémiához, igen szorgalmas, tehetséges, jó vegyész-mérnök vált belőle. 1948-ban az országos hírnű gyógyszer-analitikus, Flóderer István (1907–1991) vette fel az akkori Dr. Wander gyógyszergyár analitikai laboratóriumába. Az analitikai kémia műveléséhez szükséges kiváló memória és rendszerező képesség mindkettejük sajátja volt, aminek egy különös eredménye (amit kevesen tudnak), hogy a kezdeti Wander és Egger korszakból származó, mappákba rendezett kutatási dokumentumok az 50-es, 60-as évek ritka irataival együtt a főosztályi pince rejtékén megmaradtak az utókor számára. Flóderer István



bevezette fiatal kollégáját a tudományos közéletbe is, a publikálás rendszeres művelésébe, ami később igen hasznosnak bizonyult számára.

Az analitika módszertana és eredményeinek átfogó értékelése vezetett a preparatív kémia és üzemi szintézisek kidolgozása felé. Simonyi István 55 szabadalom (és 84 elfogadott újítás) résztvevője volt és azon kevesek közé tartozik, akik idézett szerzők a híres Bruckner Győző-féle Szerves kémia tankönyvben is. Alkotó részese volt például a

chloramphenicol, a C-vitamin, az  $\alpha$ -methyldopa, a tofisopam, a phenotiazin-származékok, a tamoxifen, a piroxicam, a trimethoprim és más számos hatóanyag szabadalmának. Egy, a saját ötletéből származó originális analgetikum (trimethoprim-analóg) sikerét, sajnos, akkori főnöke akadályozta meg.

Simonyi Istvánnak 81 tudományos közleménye jelent meg, és 1978-ban a kémiai tudományok kandidátusa címet is megszerzte. A SOTE Gyógyszerésztudományi Karával való kiváló együttműködés eredménye volt, hogy 1989-ben a Schulek-emlékérem kitüntetésre lett.

Jó, mondhatni baráti kapcsolatban volt a honi gyógyszerészeti és analitikai kémia professzoraival: az V. és VI. Magyar gyógyszerkönyv Kémiai Albizottságában Schulek Elemérrel, az ELTE, Végh Antal és Szász György professzorokkal, a SOTE, Pungor Ernő akadémikussal, a BME, valamint Nagy Gézával, a POTE tanszékvezetőivel. Ezek nem formális, hanem konkrét eredményeket és műszerfejlesztéseket eredményező kapcsolatok voltak.

Simonyi Istvánt 1957-ben az Analitikai laboratórium, majd 1963-ban az akkor alakult Minőségellenőrző főosztály vezetőjévé nevezték ki. A 170–180 fős főosztály része volt a *Böjthe Lászlóné* vezette Analitikai, a *Zukovics Józsefné* vezette Stabilitásvizsgáló, a *Krasznai István* vezette MEO, a *Zarándy Anikó* vezette Mikrobiológiai és a *Buda László*, majd *Ladányi László* által vezetett Fizikai-kémiai kutatólaboratórium. A gyár galenikus telephelyein működő analitikusok is a főosztály szervezetéhez tar-



toztak, mint például *Bridicska Margit, Flóris Géza, Fábri Gusztávné*.

Az V. és a VI. Magyar gyógyszerkönyv előírásainak betartása, majd 1976-ban a Nemzetközi Gyógyszer-felügyeleti Egyezményhez való csatlakozás, ami előírta az „ellenőrzött gyógyszergyártás” (Good Manufacturing Practice, GMP) bevezetését, hatalmas munkát és személyi, szervezési feladatot jelentett, s a főosztály jelentős növekedésével is járt. A GMP-elvek bevezetése a többi gyógyszergyárral való összehangolt munkát igényelt, és az Egis nemzetközi reputációjának is feltétele volt. A minőség-ellenőrző főosztályok az évek során minőségbiztosítási igazgatóságokká fejlődtek, csak az Egisben maradt (az új igazgató kinevezéséig) főosztály. Ennek vezetője volt a most elhunyt Simonyi István.

Nyugodjék békében!

Tömpe Péter

## In memoriam Pap Lajos (1929–2017)

Április 8-án elhunyt Pap Lajos, a Debreceni Egyetem emeritus professzora, a Magyar Spektrokémiai Társaság egyik alapító tagja, meghatározó egyénisége, spektrokémikus kollégánk, jó barátunk.

Pap professzor Debrecenhez közel, Hajdúbagason született 1929. július 26-án. Elemi iskoláit szülőfalujában, középiskolát a debreceni Fazekas Mihály Gimnáziumban végezte. 1948-ban felvételt nyert a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem vegyész szakára. Tanulmányi eredményei alapján 1950-től demonstrátornak nevezték ki a Szeretlen és Analitikai Kémiai Tanszékre.

1952-ben szerzett vegyész diplomát. Az előírt egyéves gyakorlati időt Mádon, a Hegyaljai Ásványbánya Vállalatnál teljesítette. 1953–1962 között a debreceni Magyar Gördülőcsapágy Művek laboratóriumvezetőjeként, kutatómérnökeként dolgozott. A tudományos kutatás iránti érdeklődés már ebben az időszakban is jellemezte, közleményei jelentek meg. Eredményeit egyetemi doktori értekezésben foglalta össze, és 1958-ban megszerezte az egyetemi doktori címet. Disszertációjának címe: „Fotoemulziók ultrabolya érzékenyítéséről, különös tekintettel acélok foszfortartalmának színképelemzéses meghatározására”.

1962-ben Szarvas Pál professzor meghívására került vissza a Szeretlen és Analitikai Kémiai Tanszékre, ahol egyetemi adjunktusként megszervezte a műszeres analitikai részleget. Kutatásait a továbbiakban is ezen a területen folytatta. Vegyészek generációit oktatta, nevelte, akik közül számosan doktoráltak, lettek professzorok, vezetők a vegyiparban.

1968-tól 1970-ig a magyar geológiai expedíció geokémiai csoportját vezette Mongóliában, ahol vízkutatást végeztek, valamint stratégiaileg fontos fémek lelőhelye után kutattak sikerrel. 1975-ben védte meg az „Új fényforrások kialakításával kapcsolatos kísérletek nemvezető anyagok emissziós színképelemzéséhez, különös tekintettel a ritkaföldfémek meghatározására” című kandidátusi értekezését. 1976-tól egyetemi docensi kinevezést kapott. 1989-ben MTA doktori minősítést szerzett. Akadémiai doktori értekezésének címe: „Új rendszerű elektrotermikus és üregkátodos sugárforrások”. 1991-ben nevezték ki egyetemi tanárrá. Nyugdíjba vonulásakor, 1996-ban az egyetem professzor emeritusi címet adományozott neki.

Tudományos tevékenysége a spektroszkópiára koncentrált. E területen az emissziós színképelemzés állt hozzá a legközelebb, s ezen belül az ív- és szikraplazmában lejátszódó folyamatok foglalkoztatták. Az atomabszorpciós mérések megjelenésével a lángokban és az elektrotermikus atomizálókban folyó fizikai kémiai folyamatok s ezek analitikai vonatkozásai álltak érdeklődése középpontjában. Jellemző volt rá, hogy ha egy-egy drága nyugati műszer nem volt beszerezhető, megtervezte és hazai szakemberek bevonásával megépítette. Így épített IR-spektrométert, Y-plazmát, ICP-készüléket, iontoforézis berendezést. Az



atomabszorpciós spektrométerekhez atomizáló egységeket és tápforrásokat tervezett és épített, és ezzel látta el az ország KÖJÁL-laboratóriumait, valamint vízügyi és környezetvédelmi intézeteket. Gyakorlati munkái mellett kutatásáról több mint 200 hazai és idegen nyelvű közleményben, előadásban számolt be. Kutatómunkája mellett igen szoros kapcsolatot ápolott az iparral, mely a legutóbbi időig fennállt. Közel 200 ipari kutatásnak volt a vezetője. Másfél évtizede a csontbetegségek nem műtéti úton való

kezelését szolgáló (*non invazív*) új módszer kidolgozásával foglalkozott, amit mostanra 16 közleménye, több diplomamunka és több PhD-doktori értekezés, valamint két hazai és egy nemzetközi szabadalma jelez.

Az oktatómunkát is szívügyének tekintette, fél évszázad alatt közel 150 diplomázó és 35 doktorandusz munkáját irányította. Az egyetemi oktatásban hazánkban az elsők között vezette be a Környezetvédelem című tantárgyat. 1987-től 2002-ig, azaz 15 évig „Környezetvédelmi és műszeres analitika” címmel 2 éves posztgraduális képzést szervezett és irányított. Mint emeritus professzor mindennap bejárt a tanszékre, órákat tartott, PhD-hallgatókat oktatott. Az utolsó perccig dolgozott, és halála előtt néhány nappal készült el a már csak kiadásra váró tankönyve „Bolygónk, vizeink, életünk védelme” címmel.

A szakma iránti mély elhivatottsága egyáltalán nem szigetelte el őt a külvilágtól. Érdeklődő és befogadó volt minden irányban. Nemcsak a kultúra, a művészet remekei kötötték le a figyelmét, de az egyszerű hétköznapi események, történetek is. Vallotta, hogy az élet kis örömeit is meg kell becsülni. Mások értékeit is felismerte, mindig volt biztató szava ezeknek az értékeknek a felmutatásához. Természetes kedvességgel, őszinte érdeklődéssel fordult az őt körülvevő munkatársak és azok családtagjai irányába is. Ahol tudott, amiben tudott, mindenkinek őszintén segített. Mindig lelkes örömmel üdvözölte rég nem látott ismerőseit, érdeklődve életük, sorsuk alakulása iránt.

Mi, kollégái és barátai szeretettel őrizzük Pap Lajos professzort az emléktünkben, aki gyakorlati analitikai elhivatottságával, tapasztalatával, aktivitásával, munkabíráásával példát mutatott az őt követő nemzedékeknek. Búcsúunk Tőle a Debreceni Egyetem Szeretlen és Analitikai Tanszéke, Természettudományi Kara és a Magyar Spektrokémiai Társaság, valamint a szakma minden Őt ismerő és tisztelő tagja nevében.

Posta József

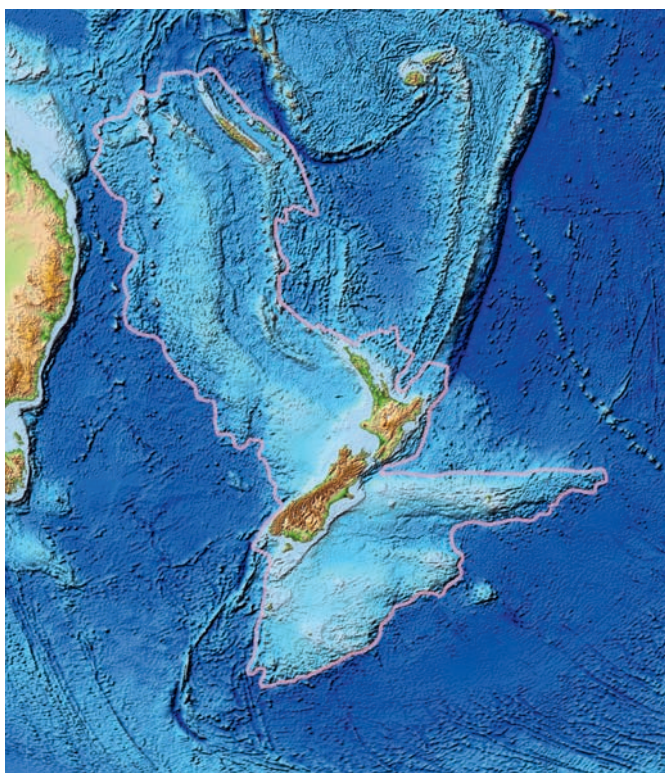


TÚL A KÉMIAŊ

## A rejtőzködő kontinens

Egy közelműltben publikált geológiai tanulmány új földrész létezésének elfogadását javasolja Zélandia névvel. Az elemzés szerint a Csendes-óceán déli részén egy nagyjából ötmillió négyzetkilométeres terület – amelyen a legnagyobb szárazföldi részek Új-Zéland és Új-Kaledónia – a klasszikus kontinensdefiníció összes kritériumának megfelel, és egyetlen furcsasága az csupán, hogy felszínének 94%-át sekély tenger borítja. Ez a térség geológiaiailag jól elkülöníthető az őt körülvevő óceáni földkéregtől, s még a kontinentális talapzat is egyértelműen azonosítható. Egy lemeztektonikai érdekesség azért akad vele kapcsolatban: a Csendes-óceáni-lemez és az Ausztrál-Indiai-lemez épp a földrészt kettévágva ütközik egymással (ez képezte Új-Zélandon a magas hegyeket). A kontinenssé előléptetést javasoló tudományos közlemény érdekessége, hogy tíz szerzője közül kilenc Zélandián él.

GSA Today 27(3), 27. (2017)



### APRÓSÁG

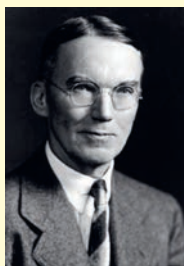
2017 végére egyesül a két legnagyobb kristallográfiai adatbázis, az elsősorban szerves anyagokkal foglalkozó Cambridge Structural Database (CSD) és a szeretlen vegyületek adatait tartalmazó karlsruhei Inorganic Crystal Structure Database (ICSD).



Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: [lenteg.mkl@science.unideb.hu](mailto:lenteg.mkl@science.unideb.hu).

A rovatszerkesztő korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: [http://www.inorg.unideb.hu/LenteBlog/index\\_magyar.html](http://www.inorg.unideb.hu/LenteBlog/index_magyar.html)

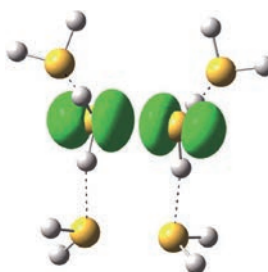
### CENTENÁRIUM



Frederick G. Keyes, Henry A. Babcock: The Thermodynamic Constants of Ammonia. I. The Heat-Capacity of Liquid Ammonia *Journal of the American Chemical Society*, Vol. 39, Iss. 8, pp. 1524–1537. (1917. augusztus 1.)

Frederick George Keyes (1885–1976) amerikai fizikai kémikus volt. Felfedezte, hogy az ultrabolya sugárzásnak fertőtlenítő hatása van, s ennek alapján tejpasztörözési módszert dolgozott ki. Alaputatási érdeklődési körébe elsősorban a termodinamika tartozott. Tagja volt az Egyesült Államok Akadémiájának, a Massachusetts Institute of Technology a Kémiai Intézet vezetője is volt.

## A hemikötés



Linus Pauling már az 1930-as években feltételezte a kétcentrumos, háromelektronos hemikötés létezését. Ez egy semleges molekula nemkötő elektronpárja és a belőle képződő gyökkation magányos elektronja között jöhet létre. Érdekes jellemzője, hogy a szigma-kötőpályán kettő, a szigma-lazítón pedig egy elektron van. Az eddigi tapasztalatok szerint vízmolekulák között ilyen kötés nem képződik, a  $\text{H}_4\text{O}_2^+$  dimerben ugyanis protoneltolódás miatt igazából egyszeres kötés van egy  $\text{H}_3\text{O}^+$  és egy  $\text{OH}^+$  között. Infravörös spektroszkópiai bizonyítékok szerint azonban kén-hidrogénben más a helyzet: a  $(\text{H}_2\text{S})_n^+$  ( $n = 3-6$ ) adduktumokban gázfázisban még  $n = 6$  esetében sem tűnik el a H-S nyújtórezgés, ami azt bizonyítja, hogy az ionban valahol egy hemikötésnek kell lennie.

Chem. Sci. 8, 2667. (2017)

## Aranyujjak nanorészecskékkel

Egy élelmes német kémikus új rést fedezett fel az eddig telítettnek hitt körömlakk-piacon: valódi aranyat tartalmazó terméket senki nem árult. Ez a megfigyelés két kollégájának is megmozgatta a kreativitását, s hárman új módszert dolgoztak ki arra, hogyan lehet szintelen körömlakkban fém nanorészecskéket elosztatni lézertechnika segítségével. Az eljárás aranyra, ezüstre, platinára és arany-ezüst ötvözetre is kiválóan működött. A különböző fémek természetesen különböző színeket adtak, és az ezüsttartalmú körömlakkban lévő nanorészecskék bomlásakor keletkező ezüst(I)-ionok áldásos antibakteriális hatása is kimutatható volt.



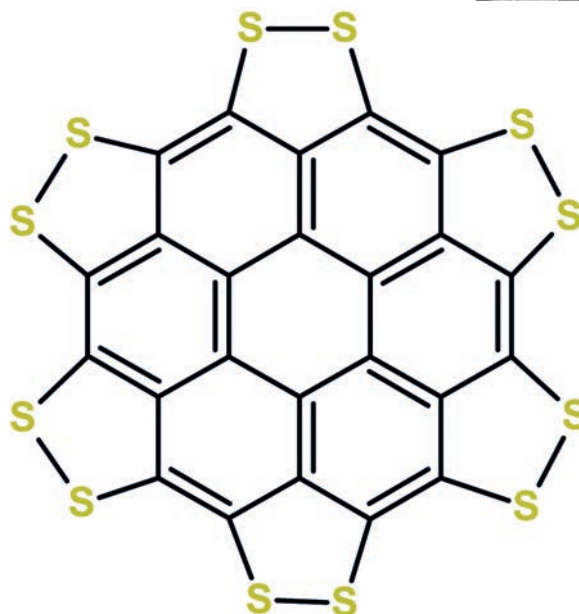
*Ind. Eng. Chem. Res.* 56, 3291. (2017)



## A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán átható, hidrogénatomot nem tartalmazó koronénszármazékot ( $C_{24}S_{12}$ ) előállítói angolul „sulflower”-nek nevezték a „sunflower” (napraforgó) és a „sulfur” (kén) szavak összekötésével. A vegyületet sajátosai alkalmassá tehetik lítium-kén-elemekben katódanyagának.

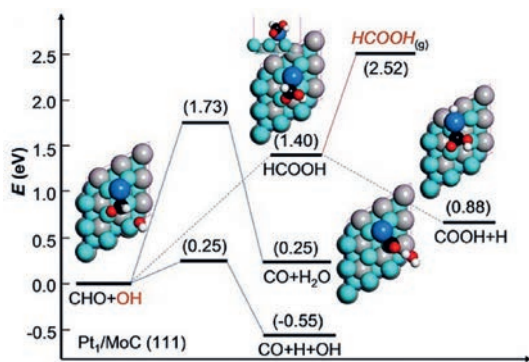
*J. Am. Chem. Soc.* 139, 2168. (2017)



## Metanolból hidrogén

Az energiátárolás problémájának megoldása felé tettek jelentős lépést kínai tudósok, akik minden korábbinál sokkal hatékonyabb, molibdén-karbidra felvitt platinarészecskéket tartalmazó, heterogén katalizátort állítottak elő a metanol és víz között lejátszódó, elemi hidrogént termelő reakció elősegítésére. A becslések szerint ezzel a módszerrel megoldható, hogy egy hidrogénüzemű tüzelőanyag-elemet használó autó 50 liter metanol felhasználásával kb. 700 kilométert tegyen meg. A kidolgozott módszer legnagyobb hátránya jelenleg az, hogy a katalizátor nem elég tartós, s emiatt ennek költsége messze felülmúlná az üzemanyagét.

*Nature* 544, 80. (2017)



## Drónbeporzás

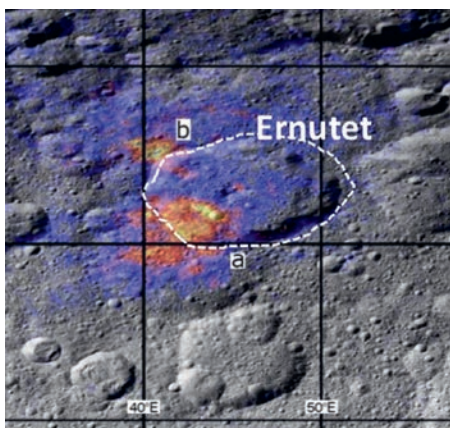
Az utóbbi időben egyre több rossz hír lát napvilágot a Föld méheinek egészségéről, a mezőgazdaság számára rendkívül fontos beporzás elmaradásáról akár apokaliptikus tudományos-fantasztikus regényt is lehetne írni. Meglehető, ilyen félelmek indítottak egy japán kutatócsoportot arra, hogy beporzó drónt fejlesszenek ki laboratóriumukban. A kulcsmegfigyelés az volt, hogy egy, eredetileg elektrokémiai felhasználásokra kifejlesztett ionfolyadékos gél kivételesen nagy hatékonysággal szedte össze környezetéből az apró porszemeket. Ezután egy kereskedelmi forgalomban kapható reptülő drónra a géllal bevont lószórszalakat rögzítettek, majd tesztrepülést végeztek virágok között. A sikeres beporzást fluoreszcencia-mikroszkópiával bizonyították.



*Chem* 2, 224. (2017)

## Szerves anyag a Cereszen

A Földhöz legközelebb keringő törpebolygót 2015 óta vizsgáló Dawn űrszonda műszerei alifás szerves vegyületeket azonosítottak a közelmúltban a Cereszen.



Az Ernutet nevű, mintegy 1000 km<sup>2</sup> területű kráter látható és infravörös spektrométeres vizsgálata 3,4 mikrométeres hullámhosszon érdekes elnyelési csúcsokat talált, amelyek mindenképpen összetett szerves molekulákhoz tartoznak, bár azokat egyedileg megbízhatóan azonosítani nem lehetett. A

gyanú szerint a jelet nagy valószínűséggel olyan kátrányszerű ásványok okozzák, mint a kerit és az aszfaltit. Az eddigi bizonyítékok arra utalnak, hogy a szerves anyagok a Ceresz felszínének közelében keletkeztek hidrotermális folyamatok során.

*Science* 355, 719. (2017)

## Oldószer-újrahasznosítás magas fokon

A kromatográfiás laboratóriumok oldószerfogyasztása mind gazdasági, mind környezetvédelmi szempontból nagy terhet jelent. Ennek fényében talán meglepő, hogy jelenleg nem szerezhető be olyan desztillálókészülék, amely különböző oldószerek néhány tíz literét regenerálja. A probléma megoldására osztrák kémikusok a közelmúltban saját tervezésű rendszert építettek, és egy tudományos cikkben részletesen be is számoltak a tapasztalataikról. A készülék alapkiépítésében tízliteres gömblombikokat és egyméteres kolonnát használ, a megfelelő hőmérséklet-szabályozást több szenzor biztosítja. A csoport tapasztalata szerint az általuk tisztított oldószerek a kereskedelemben kapható analitikai tisztaságúaknál lényegesen jobb minőségűek.



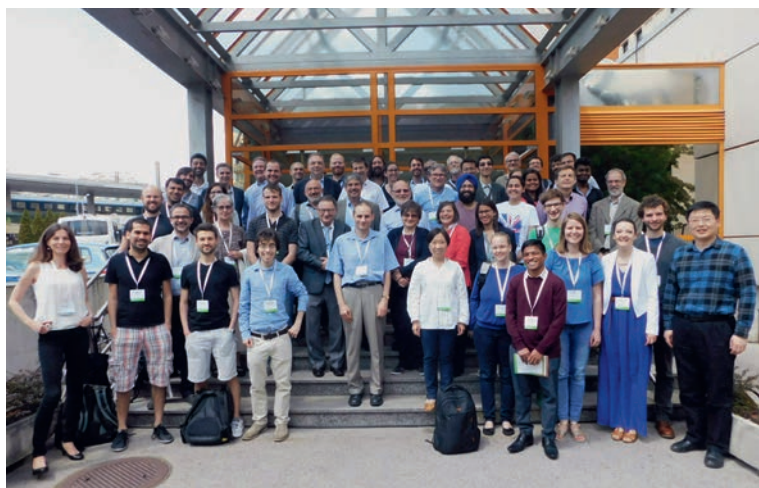
*Org. Process Res. Dev.* 21, 578. (2017)

## TUDOMÁNYOS ÉLET

## A ChemPubSoc Europe magazin főszerkesztőinek találkozója

A ChemPubSoc Europe magazinok főszerkesztői március 23–24-én találkoztak Weinheimben, a Wiley Kiadó főhadiszállásán, és eszmét cseréltek arról, hogyan tudnák kapcsolataikat erősíteni a jövőben. Megállapodtak, hogy rendszeresen cserélnék a közérdeklődésre számot tartó cikkeket, „beköszöntő” típusú, *Editorial* jellegű cikket írnak egymás lapjába, a fiatalokat jobban megérintő és a magazin nemzeti nyelven való megjelenésének fontosságát hangsúlyozó közös cikket írnak, a szakmai cikkek jövőbeni nyilvános megjelenési formájáról közösen gondolkodnak. Egyetértettünk abban, hogy a találkozásainkat rendszeressé kell tenni. A tizenkét főszerkesztő, házigazdáikkal együtt, nagyon kellemes két napot töltött együtt a német kisvárosban.

Kiss Tamás



MaCKiE-csoportkép 2017-ben

(2002, 2009, 2015), Houston (2007), Heidelberg (2011) és Chennai (2013) voltak.

A több tudományterületet összefogó konferencián biológusok, fizikusok, matematikusok, vegyészek és vegyészmérnökök mutatták be eredményeiket, akiknek közös kutatási területük különböző kinetikai jelenségek matematikai leírása. A 30 országból érkezett 70 résztvevő 6 kulcstémáról hallgathatott meg részletes beszámolót Vladana Vukojevic (Karolinska Institute, Stockholm), Vemuri Balakotiah (University of Houston, USA), Laurence Calzone (Institut Curie, Párizs), Daishin Ueyama (Meiji University, Tokió), Karl Heinz Hoffmann (Chemnitz University of Technology) és Kiss István Zalán (Saint Louis University) előadásában. A tudományos programban további 46 rövid szóbeli előadás illetve 15 poszter szerepelt.

A MaCKiE konferenciák négy évvel ezelőtt elindított hagyománya, hogy minden alkalommal a reakciókinetika egy-egy meghatározó kutatóját életműdíjjal jutalmazza. A két korábbi díjazott Gregory Yablonsky (Saint Louis University) és Alexander Gorbunov (University of Leicester) voltak. Az idén ezt az elismerést Tóth János, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem matematikusa kapta a matematikai reakciókinetika területén végzett több évtizedes, alapvető fontosságú kutatómunkájáért.

Néhány nappal később, május 29–30-án ugyancsak Tóth Jánost köszöntötte 70. születésnapja alkalmából a Magyar Tudományos Akadémia Reakciókinetika és Fotokémiai Munkabizottsága a Balatonalmádi Akadémiai Üdülőben tartott rendes ülésén.



Tóth János az ünnepi lapszámmal

A 16 tudományos előadásból álló eseményen 42-en vettek részt személyesen, Érdi Péter az egyesült államokbeli Kalamazoo College-ből pedig élő videokapcsolat segítségével kívánt boldog születésnapot az ünnepeltnek. Erre az alkalomra az Alkalmazott Matematikai Lapok olyan különszámot jelentetett meg, amelynek minden szerzője kémikus volt, ennek egy dedikált példánya egészítette ki az ajándékként átadott tortát.

Lente Gábor



**Vendégek és házigazdák.** Balról, első sor: Vera Koester, ChemViews Magazine/ChemistryViews.org; Catharina Goedecke, ChemViews Magazine/ChemistryViews.org; Symeon Kyriakidis, Χημικά Χρονικά, Görögország; Eva E. Wille, Wiley-VCH. Középső sor: Bohumil Kratochvil, Chemické listy, Cseh Köztársaság; Kiss Tamás, Magyar Kémikusok Lapja; Gillian Harvey, Chimia, Svájc; Ferruccio Trifirri, La Chimica e l'Industria, Olaszország; Miguel A. Sierra, Anales de Química, Spanyolország; Monika Silz, Wiley-VCH; Gilberte Chambaud, L'Actualité Chimique, Franciaország; David Spichiger, Chimia, Svájc; Augusto Tomé, Química, Portugália. Hátsó sor: Karina Partisch, Wiley-VCH; Christian Remenyi, Nachrichten aus der Chemie, Németország; Jonathan Faiz, Angewandte Chemie, Wiley-VCH; Haymo Ross, European Journal of Organic Chemistry, Wiley-VCH; Jonas Mattheier, Wiley-VCH; Neville Compton, Chemistry – A European Journal, Wiley-VCH; Peter Göllitz, Angewandte Chemie, Wiley-VCH (fotó: Mario Müller, Wiley-VCH)

## Tóth János köszöntése nemzetközi és hazai tudományos fórumokon

2017. május 25. és 27. között Budapesten rendezték a Mathematics in (bio)Chemical Kinetics and Engineering (MaCKiE) nemzetközi konferenciasorozat 2017-es eseményét. A fórum mintegy másfél évtizedes múltat tekint vissza, a korábbi helyszínek Gent





## Kiválóságok a Kiválósági Központban

### Főigazgatói beszámoló az SZBK-ban

Az MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpontjában az idén tavasszal is összegyűlt az intézmény összes dolgozója, hogy meghallgassa a főigazgató, Ormos Pál akadémikus beszámolóját a 2016-os esztendő kutatási eredményeiről, a kutatók teljesítményéről, az SZBK gazdálkodásáról és pénzügyi helyzetéről.

A főigazgató elégedettségének adott hangot amiatt, hogy jelentősen emelkedett a megjelent dolgozatok össz-impaktfaktora, annak ellenére, hogy ugyanakkor a cikkek száma csökkent: míg öt évvel korábban 230 publikáció látott napvilágot, tavaly csupán 196. Az összes impaktfaktornak – 820-nak – több mint a felét, 444-et egyetlen intézet, a biokémiai gyűjtötte be. Az MTA 2010 és 2015 közötti időszakra szóló fölmérése alapján is ez az intézet viszi el a pálmát az SZBK-ban, az összes többi szinte azonos, egyetlen teljesítményt mutat.

A Hirsch-index szerinti rangsor első helyezettje, miként évek óta mindig, Nagy Ferenc akadémikus, öt követi az élen Koncz Csaba és Kondorosi Éva akadémikus. Örvendetesnek tartja a főigazgató, hogy sikeres munkája révén egyre több fiatal kutató zárkózik föl az első 25-ös csapatba.

Egyéni előmenetel tekintetében egyelőre nem sok a változás: legutóbb nem választott új SZBK-beli kutatót tagjai közé az Akadémia, így jelenleg is négy akadémikus dolgozik az intézményben, a nyugdíjba vonultakon kívül. A tudományok doktora fokozatot eddig 25-en érték el, tavaly egy kutató védte meg nagydoktori disszertációját, 17-en szereztek PhD-minősítést, így számuk a kandidátusokkal együtt 156-ra emelkedett.

Az utánpótlást illetően nincs ok aggodalomra: igen sok egyetemista fordul meg az SZBK falai között: 85 doktorandusz, az egyetem 106 diákköröse az ottani laboratóriumokban is készül tudományos pályájára.

Az intézmény büszke lehet élvonalbeli kutatóinak tudományos közéleti aktivitására is: Kondorosi Éva az Európai Akadémia elnöke, az ENSZ-főtitkár tudományos tanácsadója, Nagy Ferenc az EMBL Council (Európai Molekuláris Biológiai Laboratórium) egyetlen magyar tagja, AKT-tag, Ormos Pál az AKVT társelnöke, az MTA elnökségi tagja, Pósfai György választott elnökségi tag. A főigazgatói beszámoló alkalom arra is, hogy az előző év kitüntetettjeinek gratuláljon a közösség. Siklós László a Magyar Érdemrend lovagkeresztjét, Wilhelm Imola az MTA Bolyai Emléklapját, Wollemann Mária a Tankó Életműdíjat vehette át, Kondorosi Éva megkapta tavaly a Szegedért Alapítvány fődíját, Papp Balázst az Európai Akadémia tagjává választották, Kintses Bálint az Akadémia Ifjúsági Díját vehette át, Ormos Pált Jedlik Ányos-díjjal tüntették ki.

A pénzügyekről szólva ritkán hallott optimizmusra adott okot a főigazgató. Jóllehet, a költségvetési támogatás ugyanannyi, mint korábban, az idén 1,2 milliárd forint, az MTA különböző juttatásaiból, pályázataiból pedig még egyszer ugyanannyi folyik be a kasszába, ezen felül még 3–4 milliárdra lehet számítani egyéb pályázatokból. A GINOP 4 évre szóló csaknem 13 milliárdja máris az SZBK számláját gyarapítja, zömmel a szárnyaló biokémiai intézet sikeres pályázatainak jóvoltából. Az általuk hozott pénz dupla haszon az egész intézménynek, hiszen ők fizetik a legtöbb overheadet a közösbe. A 32 nyertes pályázatból egyébként négy tisztán az SZBK munkáját dicséri, 28 együttműködés, 8 valamely céggel közös K+F munka eredménye. Egy úgynevezett



ernyőpályázat 2 milliárdot ér, a teljes SZBK témáit lefedő kutatási projekt. Három fő, ígéretes, korszerű területre koncentrálhatnak ebből a pénzből a kutatók: a fertőző és genetikai betegségek leküzdésére; az egyedfejlődés, az öregedés kérdéseire; a fény, valamint a növényi rendszerek kölcsönhatásainak megismerésére. Ezekon kívül 29 egyéb témával foglalkozhatnak a kutatók a pályázaton nyert pénzek jóvoltából. Munkájuk sikerét nagyban segítik az ugyancsak pályázatokon nyert forintokért vásárolt legkorszerűbb eszközök. A GINOP pályázat 3,5 milliárd forintját csak műszerek beszerzésére, technológiák fejlesztésére fordíthatják. Már két új legmodernebb tömegspektrométerrel, 15 mikroszkóppal gazdagodott az SZBK. Eddig soha nem látott infrastrukturális fejlődésről számolt be a főigazgató, hangsúlyozva, hogy ez óriási távlatokat nyithat meg a biológiai kutatásban. Ugyancsak ezt a lendületet hivatott erősíteni egy új tudományos kiválósági központ alapítását célzó kezdeményezés, amely olyan kevésbé fejlett országok pályázatát hivatott támogatni, amelyek bizonyos önrész vállalása mellett jelentős összegeket nyerhetnek. Az SZBK az SZTE, az SE, a DE társaságában pályázott, ennek révén lett a kutatóközpont tagja az EMBL-nek. A HCEMM–MOLMEDEX kiválósági központ adminisztratív központja Szegeden lesz, a DE a metabolikus betegségek, az SE a kardiovaszkuláris, az SZTE a fertőző és gyulladásos betegségek vizsgálatával foglalkozik majd, az SZBK valamennyi terület alapkutatói vonatkozását vállalja.

A főigazgatói beszámoló minden évben alkalmat kínál a kimagasló munkát végzők elismerésére. Ormos Pál „Kiváló Dolgozó” kitüntetésekkel adott át, a Qualitas Biologica pályázat nyertesei pénzjutalomban részesültek. A kiváló közlemény kategóriában az első három helyezett: Karcagi Ildikó, Hegedűs Lili, Nyerges Ákos, a PhD-dolgozatáért Szappanos Balázs és Mathesz Anna vehette át a jutalmat.

Ch.Á.

## OKTATÁS

### Megyei Környezetvédelmi Vetélkedő a Föld Napja alkalmából

2017. április 27-én tartottuk az MMKM Vegyészeti Múzeuma Zöld termében a 10. Megyei Környezetvédelmi Vetélkedőt.



A múzeum felhívására 8 csapat jelentkezett, de a balatonalmádi csapat betegség miatt kénytelen volt az utolsó pillanatban lemondani a szereplést. Így összesen 7 háromfős csapat vett részt a versenyen. Három helyi csapat: 2 Várpalotáról, 1 Inotáról, és négy vidéki csapat: 2 Veszprémből, 1 Pápáról és 1 Nagyvázsonyból. A gyerekekkel 9 felkészítő tanár érkezett, az idősebb kollégák így igyekeznek átadni a tapasztalataikat fiatalabb kollégáiknak.

A vetélkedőnek a szokásokhoz híven előre megadott tematikája volt „Tűz–Tűzgyújtás–Égető gondjaink” címmel, amihez előre beküldött rajzot és csapatnevet vártunk a csapatoktól. A vetélkedő résztvevőit a múzeum vezetője és a múzeumot támogató alapítvány igazgatója köszöntötte. Ezek után a vetélkedő menete a következő volt:

– Rövid múzeumismertetőt tartott Próder István ny. múzeumigazgató. Ebből az ismeretanyagból állt össze egy 10 pontos kérdéssor.

– Az előre beküldött rajzos pályamunkák bemutatása. A zsűri ezt szintén 10 ponttal értékelhette.

– Power-pointos előadás a 200 éve született Irinyi János életéről és a gyufa történetéről. Előadó Kutasi Csaba ny. textilmérnök volt. Az előadásból szintén 10 pontos kérdéssort kaptak a gyerekek.

– Környezetvédelmi totó, ami általános környezetvédelmi ismeretekre épült. A kapható pontszám 13 + 1 pont.

– Kísérlet Domokos Endre (Pannon Egyetem Mérnöki Kar, Környezetmérnöki Intézet igazgatója) és kollégája, Nagy Georgina irányításával. Szintén 10 pontos feladat.

Az iskolák a következő helyezéseket érték el:

1. Főnixek csapat – Veszprém, Báthory I. Ált. Isk.,
2. Tűzsonglőrök csapat – Nagyvázsony, Kinizsi Pál Ált. Isk.,
3. Lángelmék csapat – Várpalota, Bán Aladár Ált. Isk. Rákóczi Telepi tagiskolája,
4. Tűzesek csapat – Várpalota, Bán Aladár Ált. Isk.,
5. Fabrikettek csapat – Inota, Várkerti Ált. Isk. Inotai Tagiskolája,
6. TűzSzerÉszek csapat – Pápa, Weöres S. Ált. Isk.,
7. Simonyi 105 – Veszprém, Simonyi Zs. Ált. Isk.

Minden csapat kapott szponzori ajándékot, édességet, kisebb tárgyi ajándékot és oklevelet. Minden felkészítő tanár könyv-

utalványt és könyvcsomagot vehetett át a szponzoroktól (Nitrogénművek, Pannon Egyetem, Kutasi Csaba). Az 1–3. helyezett csapat gyerekei kaptak ezen felül könyvutalványt is, valamint a 10. alkalom megünneplése alkalmából mindenki ünnepi süteményt fogyaszthatott, amíg a zsűri értékelte az eredményeket.

A zsűri tagjai: Domokos Endre és Nagy Georgina (Pannon Egyetem), Irányi László iskolaigazgató (Ipari Szakközépiskola Veszprém), Almásiné Bartl Katalin (Nitrogénművek Zrt.), Lábodi Csaba, a múzeumot támogató alapítvány ügyvezető igazgatója, Vargáné Nyári Katalin múzeumvezető.

**Vargáné Nyári Katalin**

## HÍREK AZ IPARBÓL

### Vegyipari mozaik

#### **Megírták Izraelben, miért zárja be gödöllői gyárát a Teva.**

Az izraeli Teva vezetési kudarcok miatt kénytelen bezárni az infúziós szereket és vakcinákat gyártó gödöllői üzemét – írta a Háárec című újság. A gyárból 500 dolgozót küldenek el.

A Teva irányítási hibák miatt 14 éves mélyponton van, 34,6 milliárd dolláros, azaz mintegy 9500 milliárd forintos tartozása van, és nem világos, hogy ezt képes lesz-e törleszteni, mindez pedig azzal fenyegeti, hogy elveszítheti önállóságát.

A vállalat legnagyobb tévedése az Actavis Generics felvásárlása volt 38,3 milliárd dollárért 2016 augusztusában, miközben a generikus gyógyszerek piacán egyre fokozódott a verseny, és csökkentek az árak.

Emellett kisebb kudarcok is voltak, köztük a mexikói Rimsa cég megvétele 2016 márciusban 2,3 milliárd dollárért.

A Teva 2012-ben vásárolta meg a gödöllői üzemet, amelytől most megválnak, noha összesen 110 millió dollárt fektetett bele.

A vállalkozás az USA élelmiszer- és gyógyszerbiztonsági hivatala (FDA) időszakos vizsgálatai miatt bukott meg, miután 2016-ban az FDA gyártási előírások megszegése miatt két antibiotikum kivételével megtiltotta a gödöllői Teva-gyárban készült gyógyszerek importját.

A Teva kedvezmények felajánlását tervezi az idő előtti nyugdíjba vonulást vállaló dolgozóknak.

A cég 80 millió dollárt már törölt a könyveiből a magyar befektetés miatt, és bár több tízmilliót költött el sikertelenül a hibák kijavítására, további 87 millió dollárt lesz kénytelen leírni, ha nem talál vevőt a gödöllői gyárra.

A magyar üzemből elbocsátandó ötszáz dolgozó mellett ötezen hagyják el a vállalatot 2016 augusztusában az Actavis Generics üzlet megkötése után, és így 2017 első negyedévének végén összesen 55 200 embert foglalkoztatott a cég.

A Háárec szerint aggodalomra ad okot a gyorsaság, amellyel a Teva a hibák nyomán lemondott a gödöllői gyárról, jóllehet a vállalat hatékonyságnövelő intézkedései alapján döntöttek a bezárás mellett. (MTI)



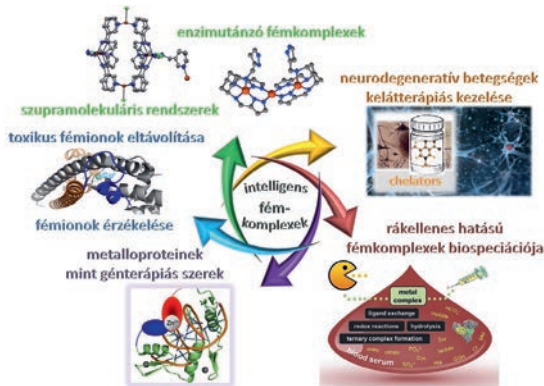
#### **Intelligens fémvegyületekkel a daganatos betegségek gyógyításáért.**

A fémvegyületek kémiai sajátságait és biológiai szerepét több tudományág szemszögéből is tanulmányozzák a Szegei Tudományegyetem kutatói. A daganatos betegségek, továbbá az idős kori elbutulással járó biológiai leépülés, illetve a gene-



tikai rendellenességek gyógyításában a fémionok alkalmazásának hatásosságát javítja, módszereit fejlesztte az SZTE által irányított projekt, amelyet a Széchenyi 2020 program több mint 878 millió 900 ezer forinttal támogat.

Vegyészek, biológusok, gyógyszerészek és kutatóorvosok a Szegedi Tudományegyetemen olyan interdiszciplináris műhely alakítanak ki, ahol a daganatos betegségek, az Alzheimer-kór és a genetikai rendellenességek kezelésben a fémionok és fémkomplexek szerepére fókuszálnak. A GINOP-2.3.2-15-2016-00038 számú „Intelligens fémvegyületek” című projektbe 7 SZTE- és SZTE-MTA-kutatócsoport kapcsolódik be. A mintegy 30 kutató együttműködésében rejlő lehetőségeket kiaknázó projekt célja, hogy egyrészt fémiont tartalmazó gyógyhatású vegyületeket fejlesszenek, másrészt az emberi szervezet fémion-háztartásával és annak felborulásával kapcsolatos vizsgálatokat végezzenek. A felfedező kutatás stádiumában lévő program része a gyógyszerjelölt molekulák hatékonyabb célba juttatása, a klinikumban még nem alkalmazott új módszerek kidolgozása is.



A fémionok szöveteken belüli mennyiségének a követésére alkalmas vegyületek köre ismert a kutatók körében, de a szegediek a jelenlegieknél jobb jelzőmolekulákat szeretnék kifejleszteni.

A Duchenne-szindróma, a gyermekkori izomelhalás kapcsán további genetikai eredetű betegségek gyógyításának az eszközt is keresik az SZTE kutatói. Azt tervezik, hogy a szervezet saját védekezési mechanizmusának figyelmét valamiféle „felkiáltójellel” a DNS-hibára irányítják, így rákényszerítik a javítómechanizmus beindítását. Egy fémtartalmú enzim hasítja el ezt a DNS-t. E nukleázok közül Szegeden a cinktartalmú enzimet építik tovább úgy, hogy az rendkívül szelektív módon legyen képes a DNS-láncre hatni, vagyis az egyetlen hibás ponthoz tegyen „felkiáltójellet”. Ebben a komplex és többlépcsős szabályozásban szerepet kapnak a fémionok, de e módszert még nem alkalmazzák a klinikumban.

Ezek az innovatív megoldások új lehetőségeket tárhatnak fel a gyógyszerjelölt fémvegyületek kifejlesztésében. A projekt újdonsága az is, hogy összetett módon vizsgálja a gyógyszerjelölt kis-molekulák biológiai rendszerekkel való kölcsönhatását, s ezzel a hatékonyabb racionális gyógyszerfejlesztést segíti. Az „Intelligens fémvegyületek” című projektet a Széchenyi 2020 program közel 878 millió 900 ezer forinttal segíti. A támogatási összeg három, közel azonos nagyságú része műszerekre, vegyszerekre és a humánforrásokra költendő.

A kutatók a következő 7 évben 80 kiemelkedő jelentőségű publikációban ismertetik eredményeiket, de új szabadalmak születésében is bíznak. A programon dolgozó nagyszámú PhD-hallgató, posztdoktor és kutató révén új tudásbázis erősödik meg a Szegedi Tudományegyetemen. ([www.u-szeged.hu/sztechirek](http://www.u-szeged.hu/sztechirek))

**Forradalmasítja a kutatást az ELI-ALPS, az attoszekundumos fényimpulzus-forrás.** Rendkívül gyors kémiai, biológiai és fizikai folyamatok megfigyelésére ad lehetőséget az ELI-ALPS, az attoszekundumos fényimpulzus-forrás. A szegedi egyetemhez is ezernyi szállal kapcsolódó kutatóközpont épületének átadó ünnepségén a lézer alkalmazásának lehetőségeit, köztük a tumoros betegségek korai felismerésére és kezelésére esélyt adó innovatív módszerekhez vezető utat is bemutatta Krausz Ferenc fizikus, a Max Planck Kvantumoptikai Intézet igazgatója.



„Minél alapvetőbb egy felfedezés, annál távolabb esik a gyakorlati felhasználástól, annál kevésbé függ össze a mindennapi problémákkal. Mégis ezek a nagy alapvető felfedezések viszik előre az emberiséget” – idézte Szent-Györgyi Albert szavait Krausz Ferenc, mikor bemutatta: e felfedezések miként motiválják a világ különböző pontjain azt a több mint 50 intézetet, ahol alkalmazzák az attoszekundumos lézert és mérést. Mondandója zárásként aláhúzta: Összefogással tegyünk meg mindent azért, hogy az ELI-ALPS segítségével Magyarországot és Európát nagybá tudjuk tenni ezen a térképen! ([www.u-szeged.hu/sztechirek](http://www.u-szeged.hu/sztechirek))



**Tisztújítás a Magyarországi Gyógyszergyártók Országos Szövetségének éves közgyűlésén.** A MAGYOSZ elnökének Greskovits Dávidot választották meg.



Dr. Greskovits Dávid a Semmelweis Orvostudományi Egyetem Gyógyszerésztudományi Karán szerzett doktori fokozatot. Pályáját a Richter Gedeon vegyészeti gyárban kezdte, termelésirányító gyógyszerész, drasztírozó üzem részlegvezető és üzemvezető-helyettes pozíciókban. 4 évet töltött Nigériában az Imarsel Chemical Co. termelési igazgatójaként, mielőtt



1992-ben a Meditop Gyógyszergyártó és Forgalmazó Kft. társtulajdonosa és ügyvezető igazgatója lett. Ebben az időben a Meditop volt az első magyar alapítású, nem privatizált gyógyszergyár.

1994 és 1996 között a Richter Gedeon Vegyészeti Gyár Rt. Gyógyszertechnológiai Kutató Laboratóriumának fősztályvezetője volt. 1996-ban visszatért a Meditophoz, ahol jelenleg is a cég társtulajdonosa, ügyvezető igazgatója.

A MEDITOP Kft. 1996. szeptember 18-tól tagja a MAGYOSZ-nak. Greskovits Dávid 2004-től a Magyarországi Gyógyszergyártók Országos Szövetségének elnökségi tagja. Alelnöki pozíciót töltött be 2004–2006 között, illetve 2010-től napjainkig.

1995-ig a Magyar Gyógyszerész Kamara elnökségi tagjaként az Ipari Bizottságot vezette, részt vesz a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság munkájában.

Felügyelőbizottsági tag a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaságban. Munkásságát Dávid Lajos- és Hincz György-emlék-éremmel is elismerték. 11 gyógyszeripari szabadalom és 12 nemzetközi és magyar publikáció fűződik a nevéhez.

### A MAGYOSZ szövetségi felépítése:

**Elnök:** Dr. Greskovits Dávid ügyvezető igazgató, Meditop

**Alelnökök:** Dr. Katona Beatrix, Numil

Major Ferenc vezérigazgató, Béres

Dr. Tajthy Judit, a Fresenius Kabi Hungary igazgatója

**Elnökségi tagok:** Bogsch Erik vezérigazgató, Richter Nyrt.

Dr. Hodász István vezérigazgató, Egis Gyógyszergyár Zrt.

Mika Käyhkö, TEVA kereskedelmi vezérigazgató

Nemes József vezérigazgató, ExtractumPharma

Pallos József Péter ügyvezető igazgató, PannonPharma

Pierre Faury vezérigazgató, Sanofi-Aventis/Chinoin



RICHTER GEDEON

**Az Európai Emberi Felhasználásra Szánt Gyógyszerkészítmények Bizottsága (CHMP) pozitív véleményt adott ki a cariprazine-ra vonatkozóan skizofrénia indikációban.** A törzskönyvezési kérelmet 2016 márciusában nyújtották be. Az Európai Bizottság döntésétől függően, a Richter várhatóan két hónap múlva kapja meg a cariprazine összes európai uniós tagállamra érvényes forgalomba hozatali engedélyét.

A Richter kutatói által felfedezett cariprazine értékesítési jogait az Egyesült Államokban és Kanadában az Allergan (korábban Forest/Actavis) birtokolja. Azt követően, hogy a termék az Egyesült Államokban 2015 szeptemberében törzskönyvi engedélyt kapott, 2016 márciusában VRAYLAR™ márkanéven került bevezetésre az USA piacán skizofrénia és bipoláris mánia kezelésére. 2016 augusztusában a Richter a Recordatival kizárólagos licenc-megállapodást írt alá a cariprazine nyugat-európai régióban, valamint Algériában, Tunéziában és Törökországban történő forgalmazására.

A skizofrénia indikációra vonatkozó európai törzskönyvezési kérelem három, pozitív eredményű, több mint 1800 beteg bevonásával folytatott, rövid távú, placebo- és részben aktív-kontrollált klinikai vizsgálat és egy hosszú távú klinikai vizsgálat eredményeit tartalmazza. A rövid távú kontrollált vizsgálatok elsődleges hatásossági végpontja a skizofrénia tüneti súlyosságát mérő ún. Positive And Negative Syndrome Scale (PANSS) skálán a kiindulási állapothoz képest mért összpontszámbeli változás mértéke volt. A hosszú távú vizsgálat elsődleges hatásossági végpontja a tünetek kiújulásáig eltelt időt mérte. Pozitív eredménnyel záruló klinikai vizsgálatot folytattak le olyan skizofrén betegek körében is, akik predomináns negatív tüneteket mutattak.

„Rendkívül örülünk annak, hogy a cariprazine-nal kapcsolatban a CHMP pozitív véleményt fogalmazott meg, ami jelentős mérföldkőnek tekinthető a Richter originális kutatási programjában – mondta Bogsch Erik, a Richter Gedeon Nyrt. vezérigazgatója. – Bár számos kezelési lehetőség elérhető a skizofrénia szenvedő betegek számára, a kielégítetlen orvosi igény továbbra is fennáll, így mi elköteleztük magunkat, hogy egy újabb kezelési lehetőséget tegyünk elérhetővé azoknak, akik ebben az összetett körképben szenvednek.”



**Környezetbarát MOL gumibitumen út épül a pesti alsórakparton.** A MOL szabadalma alapján fejlesztett és gyártott gumibitumen-technológiával készül a pesti alsórakpart XIII. kerületi szakaszának 1,5 km hosszú része. A számos díjat nyert környezetbarát eljárással a közlekedés csendesebb, biztonságosabb és az út élettartama is hosszabb, mint a hagyományos aszfaltutaké.



A pesti alsórakpart 1,5 kilométeres szakaszának építéséhez csaknem 400 tonna gumibitument gyártottak, amellyel a MOL 9600 darab használt gumiabroncs környezetbarát újrahasonosításához járult hozzá. Az útszakasz alap-, kötő- és kopórétege is MOL Gumibitumennel készül.

Eddig hazánkban összesen 25 útszakaszon 50 kilométernyi utat építettek meg gumibitumen felhasználásával, amellyel mintegy 110 ezer darab elhasznált gumiabroncstól mentesült a környezetünk. Ezzel a mennyiséggel egy futballpályát 2 méter magasan lehetne betéríteni.

A közel egy évtizednyi kutatási és fejlesztési munkák után a tesztek eredményei és az úthasználati tapasztalatok is igen kedvezőek: nagyobb tartósság, hosszabb élettartam, kisebb fékút és





kisebb közlekedési zaj. „A gumibitumen innovatív termék, melynek felhasználásával tartósabb és gazdaságosabban fenntartható utak készülhetnek. Örülünk, hogy a Budaörsi út után újabb fontos, nagy forgalmú fővárosi útszakasz felújításához járulunk hozzá” – mondta Fasimon Sándor, a MOL Magyarország ügyvezető igazgatója.

A hosszabb élettartalmú gumibitumen utaknál csökken a kátyúk kialakulásának esélye. Az alacsonyabb fenntartási költségek mellett nagyobb a közlekedésbiztonság is, mivel rövidebb a fékút. A MOL Gumibitumenes úton csökken a közlekedési zaj, amely a normál bitumenes úthoz hasonlítva 3 dB-lel kisebb. Ez a gyakorlatban azzal egyenértékű, mintha a zajforrástól a távolságunkat megdupláznánk.

A MOL gumibitumenes fejlesztéséről röviden. A bitumen és hulladék gumiabroncsokból származó gumiőrleménynek új gyártási technológiáját a MOL a Pannon Egyetemmel közösen dolgozta ki. A kémiailag stabilizált MOL Gumibitumen 2009-ben szabadalmi oltalmat nyert, majd 2014-ben elnyerte a Környezetbarát termék védjegyet is. A MOL Gumibitumen számos hazai és nemzetközi elismerésben részesült az elmúlt években. Többek között 2015-ben elnyerte a Környezetvédelmi Innovációs díjat a Magyar Innovációs Nagydíj pályázaton, tavaly novemberben Manchesterben pedig az IChemE (Vegyészmérnökök Nemzetközi Intézete) „2016 Innovatív terméke” díját nyerte el erős nemzetközi mezőnyben huszonhárom pályázó közül.



**Fiatal kutatók fóruma.** Van lehetőség arra, hogy a fiatal kutatók az eddiginél jobban bekapcsolódjanak az Akadémia munkájába – hangzott el a Fiatal kutatók fórumán, amelyet az MTA 188. közgyűléséhez kapcsolódva szerveztek meg Lovász László elnök kezdeményezésére. A tanácskozáson egyebek mellett a tudományos karrier és a gyermeknevelés összeegyeztetésének kérdése, a kutatói pálya anyagi elismerése, valamint az előmeneteli rendszer is szóba került.



**Makara Gábor**

A fórum másik fő témája az *open access* publikációs modell elemzése volt. Makara Gábor akadémikus előadásában azzal érvelt a kutatási eredmények digitális formában, interneten szabadon elérhető módon, szerzői jogi és licenelési kötelezettségek nélkül való közzététele mellett, hogy az eredmények közlésekor a kutatás összköltségéből már nagyjából 98%-nyit elhasználtak. „A közfinanszírozás nyomán létrejött kutatási eredmények közjavak, tehát szabad hozzáférésük kell hogy legyenek” – hangsúlyozta az

akadémikus. Ezzel szemben, ha az eredmények csak előfizetéssel olvasható folyóiratokban jelennek meg (ez az ún. kiadói publikációs rendszer), akkor a tudós – illetve a mögötte álló intézmény – a folyóirat előfizetésével gyakorlatilag visszavásárolja a saját kutatási eredményét. Makara Gábor szerint ebben a rendszerben a kiadó „az átcsomagolt tudást drágán eladja a kutatóknak”. Így jött létre egy nyolc-tíz kiadót tömörítő, rendkívül koncentrált, globálisan évi 10 milliárd dollár forgalmú piac.

Az akadémikus emlékeztetett az Európai Bizottság azon irányelvére, amely szerint minden közpénzből finanszírozott kutatás esetében lehetővé kell tenni a tudományos eredményekhez való nyílt hozzáférést, továbbá arra, hogy az MTA-n 2013-tól kötelező open access rendszerben közzétenni az akadémiai finanszírozású kutatások eredményeit. Az előadást kerekasztal-beszélgetés követte, amelyen kiderült, mennyire különbözőek lehetnek az egyes tudományterületek művelőinek megközelítései, miként az is, hogy vannak, akik egyetértenek „a minőség pénzbe kerül” elvével. ([mta.hu](http://mta.hu))



**A Quacquarelli Symonds (QS) új világranglistáján 980 egyetem kapott helyet.** (A spanyol rangsorkészítő cég a világon működő mintegy 26 ezerből összesen több mint négyezer egyetemet vizsgált meg, és az első ezernek adott helyezést.) Az eredmények összeállításakor az első 400 egyetem kapott egyedi helyezést, a 401. és 500. hely között végzeteket 10-es, az 501. és 800. hely közötti intézményeket pedig 50-es csoportokba osztották (a 801 feletti már nem kaptak külön besorolást).

A Szegedi Tudományegyetem az 501–550. helyen, az ELTE és a Debreceni Egyetem a 651–700. helyen áll, a Műegyetem és a Pécsi Tudományegyetem a 751–800. helyezettek közé sorolták, míg a Budapesti Corvinus Egyetem a 801–1000. helyen áll.

Az idei rangsort – akárcsak a tavalyit – az MIT vezeti, dobogós még a Stanford és a Harvard University.

A rangsor készítői több szempont alapján vizsgálták az egyetemeket. A sorrend felállításakor az akadémiai elismertséget (40%), az idézettséget (20%), az oktatók és a hallgatók arányát (20%), a munkaadók visszajelzéseit (10%), valamint a nemzetközi oktatók (5%) és hallgatók (5%) arányát nézték. ([www.bme.hu](http://www.bme.hu))

**Ritz Ferenc összeállítása**

## MKE-HÍREK

### Konferenciák, rendezvények

#### Konferenciák, 2017

augusztus 23–25.	60. Magyar Spektrokémiai Vándorgyűlés, Debrecen XIII. Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Konferencia (KAT2017), Debrecen
szeptember 11–15.	SysChem 2017 CMST COST Action CM1304, Emergence and Evolution of Complex Chemical Systems, Sopron
október 4–6.	XIX. EuroFoodChem Conference, Budapest
október 25–27.	Őszi Radiokémiai Napok, Balatonszárszók
november 23.	Kozmetikai Szimpózium, Budapest



## XIII. Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Konferencia

2017. augusztus 23–25.  
Debrecen, DAB Székház, Thomas Mann u. 49.  
A konferencia honlapja és online regisztráció:  
<http://www.kat2017.mke.org.hu/>  
Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk.  
TOVÁBBI INFORMÁCIÓ: Schenker Beatrix,  
[beatrice.schenker@mke.org.hu](mailto:beatrice.schenker@mke.org.hu)

## 60. Magyar Spektrokémiai Vándorgyűlés

2017. augusztus 23–25.  
Debrecen, DAB Székház, Thomas Mann u. 49.  
A konferencia honlapja és online regisztráció:  
<http://www.spektrokemia.mke.org.hu/>  
Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk.  
TOVÁBBI INFORMÁCIÓ: Schenker Beatrix,  
[beatrice.schenker@mke.org.hu](mailto:beatrice.schenker@mke.org.hu)

## SysChem 2017 CMST COST Action CM1304 Emergence and Evolution of Complex Chemical Systems

2017. szeptember 11–15.  
Hotel Sopron, Sopron, Fővényverem u. 7.  
Online regisztráció hamarosan.  
Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk.  
TOVÁBBI INFORMÁCIÓ: Kőröspataky Panna,  
[korispataky@mke.org.hu](mailto:korispataky@mke.org.hu)

## XIX. EuroFoodChem Conference

2017. október 4–6.  
Szent István Egyetem, Budapest, Villányi út 29–43.  
Hotel Flamenco, Budapest, Tas vezér u. 3–7.  
A konferencia honlapja:  
<http://www.eurofoodchem2017.mke.org.hu/>  
TOVÁBBI INFORMÁCIÓ: Kőröspataky Panna,  
[eurofoodchem2017@mke.org.hu](mailto:eurofoodchem2017@mke.org.hu)

## Kozmetikai szimpózium, 2017

*A természetes eredetű hatóanyagok felhasználása a kozmetikai termékekben*

2017. november 23. Budapest, Hotel Bara, Hegyalja út 34.  
Témakörök:  
Natúr kozmetikai termékek és alapanyagaik  
Vitaminok felhasználásának lehetősége a testápolásban  
Téveszmék és valóság a bőrfiatalítás terén  
Arckrémek hatásának mérésére szolgáló műszerek és vizsgálati módszerek  
A hatóanyagok bőrön történő felszívódásának vizsgálata és eredménye  
Lehetőséget biztosítunk vállalkozása tevékenységi körének, eredményeinek, kooperációs lehetőségeinek molinón vagy vetített formában történő bemutatására.

## Kedvezményes üdülés MKE-tagoknak

### Hunguest Hotel Béke

4200 Hajdúszoboszló, Mátyás király sétány 10.  
Tel: (52) 361 411  
E-mail: [hotelbeke@hunguesthotels.com](mailto:hotelbeke@hunguesthotels.com)  
[http://www.hunguesthotels.hu/hu/hotel/hajdusoboszló/hunguest\\_hotel\\_beke/](http://www.hunguesthotels.hu/hu/hotel/hajdusoboszló/hunguest_hotel_beke/)

### Hunguest Hotel Aqua-Sol

4200 Hajdúszoboszló, Gábor Áron utca 7–9.  
Tel: (52) 273 310  
E-mail: [hotelaquasol@hunguesthotels.com](mailto:hotelaquasol@hunguesthotels.com)  
[http://www.hunguesthotels.hu/hu/hotel/hajdusoboszló/hunguest\\_hotel\\_aquasol/](http://www.hunguesthotels.hu/hu/hotel/hajdusoboszló/hunguest_hotel_aquasol/)

A Magyar Kémikusok Egyesülete tagjai 10% kedvezménnyel vehetik igénybe a fenti szállodák szolgáltatásait az év bármely napján, beleértve az akciós programokat is. Az egyesületi tagságot a Titkárság igazolja. A kedvezmény az MKE-taggal egy szobában lakó társára is vonatkozik, de egy MKE-tag csak egy szobára veheti igénybe.



# HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXXII. No. 7–8. July–August

## CONTENTS

<b>HCS's General Meeting 2017</b>	214
<i>S63845. An interview with András Kotschy, managing director of Servier Research Institute of Medicinal Chemistry</i>	231
<b>VERA SILBERER</b>	
<i>Chemistry of biomineralization. From nacre to natural pearls</i>	233
<b>TIBOR BRAUN</b>	
<i>Jenő Havas and the Radelkis. An interview with Professor Jenő Havas, director of Radelkis Electroanalytical Instruments Ltd.</i>	236
<b>PÉTER TÖMPE</b>	
<b>Bruckner Room Lecture</b>	
<i>It just comes natural. Isolation and structure identification of biologically active secondary metabolites</i>	240
<b>ANDREA VASAS</b>	
<i>Sun protection for hippopotami (a review on the book by G. Lente)</i>	242
<b>RÓBERT SCHILLER</b>	
<i>Sun protection for hippopotami and other stories from chemistry, details</i>	243
<b>GÁBOR LENTE</b>	
<i>From the revolution of 1848 until the Hungarian Millennium of 1896</i>	245
<b>CSABA KATONA</b>	
<i>The first textile dye works began to operate 160 years ago</i>	249
<b>CSABA KUTASI</b>	
<b>Obituaries</b>	
<i>Dénes Kalló (1931–2017)</i>	254
<b>JÓZSEF VALYON</b>	
<i>István Simonyi (1926–2017)</i>	254
<b>PÉTER TÖMPE</b>	
<i>Lajos Pap (1929–2017)</i>	255
<b>József Posta</b>	
<i>Chembits</i>	256
<b>GÁBOR LENTE</b>	
<i>News of the Month</i>	258

# Oláh György-emlékülés

Az MTA Kémiai Tudományok Osztálya május 3-án Oláh György Nobel-díjas kémikus tiszteleti tag elhunytá alkalmából emlékülést rendezett az MTA Székház Nagytermében, volt munkatársak, barátok, pályatársak, tanítványok és tisztelők széles körének részvételével. Minthogy az ülést eredetileg a tudós 90. születésnapja alkalmából tervezték megrendezni, Oláh György üzenetet is küldött megköszönve, hogy kollégái érdemesnek tartják őt arra, hogy munkásságáról tudományos ülést tartsanak az évforduló kapcsán, de rossz egészségi állapota miatt kimentését kérte a személyes megjelenés alól. Születésnapja előtt nem sokkal, március 8-án érte a halál a kiemelkedő eredményeket elért, világhírű magyar tudóst. Így emléküléssé alakult a Tudomány Hete idejére tervezett ülés.



Az ülésen megjelent Török Ádám, az MTA főtitkára, aki Joó Ferenc osztályelnök megnyitóját követően kedves szavakkal emlékezett a nagy hírű tudósra. Oláh György az országból való távozása után is szoros szakmai és emberi kapcsolatot tartott fenn több magyar egyetemi kutatócsoporthal, tudóstárssal, akikkel igen eredményes közös kutatásokat folytattak még a halála előtti utolsó napokban is.

A tudományos ülésen először Hargittai István akadémikus személyes emlékekkel gazdagon illusztrálva mutatta be a tudós Oláh Györgyöt és emberi habitusát. Ezt követően, amint azt az alábbi program is mutatja, rövid fogadással egybekötött ebéd-szünettel megszakítva, két részben 9 pályatárs tudományos előadása hangzott el, melyek többé-kevésbé kapcsolódtak az elhunyt tudós munkásságához.

Molnár Árpád, az SZTE egyetemi tanára, aki az utolsó interjút készítette Oláh Györggyel (MKL, 2017. május), a Nobel-díjat követő években folytatott munkásságot elevenítette fel. Az ülés Joó Ferenc osztályelnök zárásával fejeződött be.

Az ülés vége felé Pokol György, az MTA Természettudományi Kutatóközpont főigazgatója kért szót, és bejelentette, hogy kezdeményezni fogják, hogy a Kutatóközpont az Oláh György nevet vegye fel.

Mi, akik ott voltunk ezen az emlékülésen, nemcsak szakmai értékekben, de lélekben is meggazdagodva térhettünk haza. Felejtethetetlen napon, méltóan emlékeztünk a 90 évesen elhunyt világhírű magyar kémikusra, Oláh Györgyre.

Kiss Tamás, Huszthy Péter

## AZ ÜLÉS PROGRAMJA

### Előadások

Levezető elnök: Huszthy Péter, az MTA levelező tagja

*Oláh György (1927–2017). A tudós és habitusa*

Hargittai István, az MTA rendes tagja

### Rövid szünet

*Hidrogén tárolása homogén katalitikus kémiai rendszerekben*

Joó Ferenc, az MTA rendes tagja, Papp Gábor, Horváth Henrietta, Kathó Ágnes

*Szerves vegyületek szerkezetétől függő energiája*

Furka Árpád, a kémiai tudományok doktora

*Ciklusos béta-aminosavak: hihetetlen gazdagság*

Fülöp Ferenc, az MTA rendes tagja

*Szuper-, erős és gyenge savak reakcióinak in situ spektroszkópiai követése*

Horváth István Tamás, az MTA doktora

### Ebéd-szünet (fogadás)

### Előadások

Levezető elnök: Joó Ferenc, osztályelnök

*Hogyan befolyásolja a primer szerkezet elágazó láncú polipeptid-  
dek térszerkezetét és konjugátumaik in vivo biodisztribúcióját,  
in vitro sejtfelevételét?*

Hudecz Ferenc, az MTA rendes tagja

*A karbénkatalizált benzoil-kondenzáció mechanizmusa*

Nyulászi László, az MTA doktora, Kelemen Zsolt, Hollóczki Oldamur, Srečko Valic

*Egy spontán végbemenő  $S_N$  reakció volna a fehérjék Akhilleusz-sarka?*

Perczel András, az MTA rendes tagja, Láng András, Jáklai Imre, Karancsiné Menyhárd Dóra, Mező Gábor

*A ciklodextrin-fehérje kölcsönhatások gyakorlati jelentősége*

Szente Lajos, az MTA doktora

*A Nobel-díjat követő évek*

Molnár Árpád, a kémiai tudományok doktora

### Zárszó

Joó Ferenc, osztályelnök



## Képek az emlékülésről



## Thermo Scientific:

AA, ICP-OES és ICP-MS spektrométerek  
ED-XRF készülékek  
Kompakt NMR spektrométerek  
UV/látható spektrométerek  
Automata fotometriás analizátorok  
C, H, N, S, O elemanalizátor  
FTIR, Raman és NIR spektrométerek, mikroszkópok  
Hordozható Raman, NIR és XRF spektrométerek  
GC, kvadrupol GC/MS és GC/MS/MS  
Automatizált SPE és ASE mintaelőkészítők  
HPLC, UHPLC, nano-LC  
Kvadrupol és ioncsapdás LC/MS  
Orbitrap hibrid HR/AM LC/MS  
Ionkromatográfok  
Kromatográfiás oszlopok, kiegészítők és fogyóanyagok

**Thermo**  
SCIENTIFIC  
DISTRIBUTOR



## Olympus:

Mikroszkópok

**OLYMPUS**  
Your Vision, Our Future



## Hitachi:

Elektronmikroszkópok

**HITACHI**

## SOTAX:

Tablettavizsgáló berendezések

**SOTAX**  
Solutions for Pharmaceutical Testing

## PS Analytical:

Atomfluoreszcenciás Hg, As, Se, stb. analizátorok



## Trace Elemental Instruments:

TN, TS, TX, AOX meghatározók

## HunterLab:

Színmérő készülékek

## Peak Scientific:

Gázgenerátorok



## iX Cameras:

Nagysebességű kamerák