

A TARTALOMBÓL:

- Anyag- és oldat-szerkezeti kutatások a Szegedi Tudományegyetemen
- Kitüntetett tanárok
- Tejallergia és protonok
- Chemistry in Europe, 2018/2



MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

A MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE HAVONTA MEGJELENŐ FOLYÓIRATA • LXXIII. ÉVFOLYAM • 2018. JÚLIUS–AUGUSZTUS • ÁRA: 1700 FT

Küldöttközgyűlés 2018



A lap megjelenését
a Nemzeti Kulturális Alap
támogatja

Nemzeti Kulturális Alap

A kiadvány
a Magyar Tudományos
Akadémia támogatásával
készült



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
Kromatográfias oszlopok, kiegészítők és fogyóanyagok

Thermo
S C I E N T I F I C
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



**MAGYAR
KÉMIKUSOK LAPJA**
HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXXIII. évf., 7–8. szám, 2018. július–augusztus



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

Szerkesztőség:

Felelős szerkesztő: KISS TAMÁS
[SZEKERES GÁBOR] örökös főszerkesztő,
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,
ANTUS SÁNDOR, 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 megrendelő
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 számainak 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.2018.07-08

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



Ismét elérkezett Egyesületünk életének kiemelkedő eseménye, az éves Küldöttközgyűlés, melyre május 25-én került sor – több év után ismét – a Budapest-Fasori Evangélikus Gimnázium gyönyörű dísztermében. A Küldöttközgyűlést meleg szavakkal köszöntötte Hajdó Ákos, az iskola igazgatója. Üdvözlő szavai után kitért a kémia oktatásának jelentőségére az intézményben. A korszerű oktatást nagyban elősegíti az a kémiai laboratórium, melynek kialakítását az Új Széchenyi Terv keretében elnyert támogatás tette lehetővé. Ez a laboratórium, öt éven keresztül partner iskolákkal megosztott használat után, ma már egyedül a gimnázium rendelkezésére áll. A mai tanulók érdeklődését és az oktatás hatékonyságát az is mutatja, hogy számosan tesznek kémiából emelt szintű

érettségit; a volt, nagy hírű diákokat illetően pedig kiemelte az igazgató úr, hogy Wigner Jenő, Neumann János vegyész-mérnöki diplomát, Harsányi János pedig gyógyszerész diplomát szerzett. Felhívjuk olvasóink figyelmét, hogy a gimnáziumot az Európai Fizikai Társulat (EPS – European Physical Society) a Magyar Tudományos Akadémia és az Eötvös Loránd Fizikai Társaság ajánlása alapján 2015-ben a fizikai kutatások kiemelkedő jelentőségű történelmi emlékhelyévé (EPS – Historic Site) nyilvánította – tisztelegve a Nobel-díjas volt Fasori-diák, Wigner Jenő emléke előtt, aki ugyanúgy, mint osztálytársa, Neumann János ebben az iskolában alapozta meg matematikai és fizikai tudását Rátz László és Mikola Sándor tanárok irányításával. Tudnunk kell, hogy ezzel első alkalommal nyilvánították középiskolát EPS történelmi emlékhelyévé.

A Küldöttközgyűlés elnöki megnyitóját keretében emlékeztünk meg az elmúlt évben elhunyt tagjainkról; a megnyitót az elmúlt év eseményeit illusztráló kisfilm is színesítette.

Ebben az évben a Wartha Vince Emlékérem kitüntetettje Domány György, a Richter Gedeon Vegyészeti Gyár Nyrt. Kémiai főosztályának tanácsadója, aki „A kariprazin, egy új, központi idegrendszeri betegségek kezelésére alkalmas gyógyszer felfedezése” című pályaművel nyerte el Egyesületünk e díját. Domány Györgynek a gyár originalis gyógyszerkutatási programjai keretében végzett kutatások során meghatározó szerepe volt a kariprazin hatóanyag felfedezésében. Ez a vegyület a skizofrénia és a bipoláris zavar kezelésére az USA-ban Vraylar néven, az EU-ban Reagila néven forgalomba hozott gyógyszerek hatóanyaga.

A Küldöttközgyűlés meghallgatta Egyesületünk főtítkárának beszámolóját és az ahhoz fűzött szóbeli kiegészítéseket a Felügyelő Bizottság, a Gazdasági Bizottság, a Műszaki-Tudományos Bizottság, a Nemzetközi Kapcsolatok és az Oktatási Bizottság részéről, majd azokat egyhangúlag elfogadta. A Küldöttközgyűlés egyhangúlag támogatta a Kálmán Alajos tudományos díj alapítására tett előterjesztést. A fentiek után került sor – hagyományosan – az egyesületi elismerések átadására.

A beszámolókat elfogadva a Küldöttközgyűlés résztvevői köszönetüket fejezték ki Egyesületünk tithatóságának: Androsits Beáta ügyvezető igazgatónak és munkatársainak mind a szakmai, mind a gazdasági eredmények tekintetében kiemelkedő, elkötelezett, eredményes munkájukért.

A Küldöttközgyűlés eseményeiről részletes áttekintést ad lapunk e kettős száma, melynek tanulmányozásához kellemes nyarat kívánunk kedves olvasóinknak.

Buzás Ilona

Buzás Ilona
az MKL szerkesztőbizottságának tagja

TARTALOM

MKE KÜLDÖTTKÖZGYŰLÉS, 2018	
Pálinkó István: Főtítkári beszámoló	210
Jegyzőkönyv	213
Közhasznúsági jelentés	216
Bizottságok beszámoló	222
Chemistry in Europe, 2018, 2.	227
HAZAI KUTATÓMŰHELYEK BEMUTAKOZÁSA	
Pálinkó István, Sipos Pál: A Szegedi Tudományegyetem Kémiai Intézetében működő Anyag- és Oldatszerkezeti Kutatócsoport tevékenységének és eredményeinek bemutatása	232
OLÁH GYÖRGY EMLÉKE ÉS ÖRÖKSÉGE	
Hazai László: Ciklopropángyűrűvel kondenzált Vinca alkaloidok. Oláh György-emlékülés	237
OKTATÁS	
A Magyar Kémiaoktatásért Díj két kitüntetettje: Kertész Éva és Karasz Gyöngyi	241
VEGYIPAR ÉS KÉMIATUDOMÁNY	
Darvas Béla, Székács András: A glyphosate. Második rész. Toxikológia és ökotoxikológia	244
Fáradhatatlan újító. Beszélgetés Rusznák István professzor emeritusszal	249
KITEKINTÉS	
Csupor Dezső: Ködpiszkáló. Tejjallergia és protonok	253
VEGYÉSZLELETEK	
Lente Gábor rovata	254
MEGEMLEKÉZÉS	
Nyulázi László: Nagy József (1926–2018)	
Keglevich György: Petneházy Imre (1940–2018)	256
EGYESÜLETI ÉLET	257
A HÓNAP HÍREI	261



Címnap:
MKE Küldöttközgyűlés
a Budapest-Fasori Evangélikus Gimnáziumban



MKE Küldöttközgyűlés – 2018

Főtitkári beszámoló

Tisztelt Küldöttközgyűlés!

A Magyar Kémikusok Egyesülete a törvényes előírásoknak megfelelően működő *közhasznú szervezet*, amely elsősorban a hazai vegyészek, vegyészmérnökök, kémiaatanárok, 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 érdeklődésű tagság, valamint időt és fáradságot nem kímélő vezéregyenységek és, természetesen, a mindennapok fáradhatatlan robotosai is szükségesek. Szerencsére vezéregyenységek, nagyon sokat magukra vállaló kollégáink egyaránt vannak; ez és érdeklődő tagságunk nemcsak az Egyesület túlélését, hanem fejlődését is biztosítja.

Tagság

Az Egyesület tagjainak száma az előző évhez képest némileg csökkent (1959-ről 1880 főre), ami sajnos főként annak köszönhető, hogy törzskar (a 35–60 éves korosztály, akik a teljes tagdíjat fizetik) létszáma csökkent (850-ről 816 főre). A 60 év feletti korosztály létszáma alig változott, most 446 fő, míg tavaly 447-en voltak. Egyelőre nem látszik nyilvánvaló megoldás erre a problémára, de nem adhatjuk fel, muszáj minél több kollégánkat meggyőzni 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 emberfőkön múlik. Az Egyesület sokféle versenyt, kémiai kapcsolatos programot, kiadványt támogat, és nem keveset ő maga szervez. Ezek 2017-ben a következők voltak:

- 10. Nemzetközi Kémikus Diákszimpózium (Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma, a Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar Kémiai Intézete, Pécs)
- 49. Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny (Szegedi Tudományegyetem)
- Dr. Kónya Józsefné Emlékpályázat kémiai tárgyú dolgozatok megírására (Debrecen)
- Varázslatos Kémia – MKE nyári tábor (ELTE Bolyai János Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium, Szombathely)
- 40. Kémiai Előadói Napok (KEN, Szeged)

Pálinkó István,
az MKE főtitkára

A Küldöttközgyűlés résztvevői

- Nemzetközi Vegyészkonferencia, Erdély – MKE-különdíj doktorandusz előadónak
- Középiskolai Kémiai Lapok (KÖKÉL)
- 51. Mengyelejev Diákolimpia (Kazahsztán) – magyar csapat részvételének segítése
- 14. Nemzetközi Junior Természettudományi Diákolimpia (Hollandia) – magyar csapat részvételének segítése





- I. Nemzetközi Kémiai Torna (Oroszország) – a magyar csapat részvételének segítése
- Diplomamunka Nívódíj – MKE-elismerés (15 díjazott)
- Kalaus György Díj – TDK-konferenciagyőztesek elismerése
- 1,1 MFT az MKE-költségvetésben évente elkülönített pályázati keret fiatal kémikusok szakmai rendezvényeken való részvételének támogatására (12 díjazott).

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 2017-ben a szokásosnál kisebb számú, ám annál sikeresebb nemzetközi konferenciát szervezett. A résztvevők létszáma nagy volt. Sokféle tudományterület külföldi és hazai kutatói vettek részt ezeken a rendezvényeken. Ilyen alkalmakkor 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:

- ECBS 2017 – 5th European Chemical Biology Symposium (Budapest)
- BioTrans 2017 – 13th International Symposium on Biocatalysis and Biotransformations (Budapest)
- Molecular Frontiers/Medinprot Symposium (Budapest)

- XIX EuroFoodChem Conference (Budapest)
- 13th Pannonian International Symposium on Catalysis (Siófok)
- SysChem 2017 Emergence and Evolution of Complex Chemical Systems (Sopron)



Külön ki kell emelnem a Molecular Frontiers/Medinprot Symposiumot, amely rendhagyó volt olyan szempontból, hogy középiskolások, akik az Egyesület szervezésében nagy számban vettek részt a rendezvényen, beszélgethettek nagy hírvű tudósokkal, Nobel-díjasokkal és olyanokkal, akik a maguk tudományterületén, bár a díjjal nem rendelkeznek, meghatározóak a világon.

A 2017-es év során a következő hazai rendezvényeink voltak:

- 10. Nemzetközi Kémikus Diákszimpozium (Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma, a Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar Kémiai Intézete, Pécs)
- 49. Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny (Szegedi Tudományegyetem)
- Vegyészkonferencia (Hajdúszoboszló)
- 40. Kémiai Előadói Napok (Szeged)
- Biztonságttechnikai 2017 (Keszthely)
- 60. Spektrokémiai Vándorgyűlés (Debrecen)
- XIII. Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Konferencia (Debrecen)
- 15. Magyar Magnézium Szimpózium (Kecskemét)
- Őszi Radiokémiai Napok (Balatonszárszó)
- 49. Kromatográfiai tanfolyam – MKE Csongrád Megyei Területi Szervezete (Szeged)
- 34. Borsodi Vegyipari Nap – MKE BAZ Megyei Területi Szervezete (Miskolc)

Ezekon kívül sokféle térítésmentes tudományos rendezvény, illetve kémiai 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 az EuCheMS szervezetnek, amely szervezet Végrehajtó Bizottságának választott tagja az Egyesület elnöke. Az MKE 15 nemzetközi szervezetben van képviselői útján jelen. A valódi kapcsolattartás sokszor nem könnyű, a képviselőkre sokszor ez jelentős anyagi terhet ró. Nemzetközi együttműködési megállapodásaink számosak, ezek meghatározó része a kölcsönös előadócsere-program, amely teljesítése, ugyancsak főként anyagi okok miatt, nem mindig egyszerű.

Egyesületünk elnökét, Simonné Sarkadi Liviát újra beválasztották a EuCheMS Végrehajtó Bizottságába. Szalay Péter pedig a EuCheMS Division of Computational and Theoretical Chemistry elnöke lett.

Egyesületi kiadványok

Az Egyesület hivatalos kiadványai a Magyar Kémikusok Lapja, a Magyar Kémiai Folyóirat és a Középiskolai Kémiai Lapok (KÖKÉL). 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) keresztül. Érdemes megemlíteni, hogy az Egyesület jelen van a Facebookon (www.facebook.com/mkeface) is.



Gazdálkodás

Az egyesületi gazdálkodás 2017-ben 270,092 MFt bevétel és 269,351 MFt kiadás adatok révén +741 000 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 területek eredményeinek elérésében az MKE Titkárság dolgozóinak, és különösen Androsits Beáta ügy-



vezető igazgatónak, döntő szerepük volt. Munkájukért megérdemlik a teljes tagság köszönetét.

Az egyesületi működés részletes és számszaki adatokkal alátámasztott összefoglalása a Közhasznúsági jelentés 2017, valamint a Mérleg és eredmény kimutatás 2017 dokumentumokban olvasható.

Kijelenthető, hogy a Magyar Kémikusok Egyesülete a beszámolási időszakban (2017) 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 2017 dokumentumot, amelyben a 2018. évre vonatkozó gazdálkodási terv fő számai a következők:
 - bevétel: 123 600 eFt
 - költség: 123 196 eFt
 - eredmény: 404 eFt

- Az MKE Mérleg és eredmény kimutatás 2017 dokumentumot, amelynek fő számai a következők:

Mérleg 2017	
Befektetett eszközök	5 155 eFt
Forgóeszközök	98 592 eFt
Aktív időbeli elhatárolás	5 113 eFt
ESZKÖZÖK (AKTÍVÁK) ÖSSZESEN	108 860 eFt
Saját tőke/jegyzett tőke	60 820 eFt
Céltartalékok	0 eFt
Kötelezettségek	18 452 eFt
Passzív időbeli elhatárolás	29 588 eFt
FORRÁSOK ÖSSZESEN	108 860 eFt

Eredménykimutatás 2017	
Összes bevétel	270 092 eFt
Összes ráfordítás	269 351 eFt
Eredmény	741 eFt

- A 2017. és 2018. évi egyéni tagdíj összege 9000 Ft/fő/év volt. 2019-re 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 tagok, továbbá a gyeseen lévők számára 25%).

A főtitkári beszámoló, a Közhasznúsági jelentés 2017, a Mérleg és eredmény kimutatás 2017 dokumentumok, valamint egyéb küldöttközgyűlési anyagok megtalálhatók a www.mke.org.hu honlap „Az Egyesületről > Küldöttközgyűlések > 2018 év” menüpont alatt.

Dr. Pálkó István
az MKE főtitkára



JEGYZŐKÖNYV

a Magyar Kémikusok Egyesülete (továbbiakban: MKE) 2018. május 25-i Küldöttközgyűléséről

Helyszín: Budapest-Fasori Evangélikus Gimnázium
(1071 Budapest, Városligeti fasor 17–21.)

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.

Napirend előtt: A Budapest-Fasori Evangélikus Gimnázium igazgatója, Hajdó Ákos, köszönti a küldöttközgyűlés résztvevőit.



Hajdó Ákos, Pálinkó István, Sarkadi Livia

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
3. Főtitkári beszámoló
4. Szóbeli kiegészítések a főtitkári beszámolóhoz
5. Hozzászólások a főtitkári beszámolóhoz és a szóbeli kiegészítésekhez
6. Kálmán Alajos Tudományos Díj alapítása
7. Szavazások
8. Egyesületi elismerések átadása
9. Elismerések átadása a KÖKÉL feladatmegoldó versenyek díjazottjainak
10. Elnöki zárás

1. Megnyitó

Az MKE elnöke, *Simonné Prof. Dr. Sarkadi Livia* megnyitotta az MKE 2018. évi Küldöttközgyűlését:

- Bejelentette, hogy a napirend a meghívóban meghirdetett szerinti. Megkérdezte, van-e javaslat a napirend bővítésére. Javaslattal nem lévén szavazásra tette fel a meghívó szerinti napirendet, amelyet a Küldöttközgyűlés egyhangúlag elfogadott.
- Javaslattal tett az alábbi összetételű mandátumvizsgáló bizottságra:
Elnök: Tóthné Gál Hella
Tagok: Adányiné Dr. Kisbocskói Nóra, Deák András
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 27 küldött (39%) van jelen.



2. Előadás

A Wartha Vince Emlékérmét 2018-ban Dr. Domány György nyerte el, de előadását külföldi távolléte miatt nem tartotta meg.

3. Főtitkári beszámoló

Prof. Dr. Pálinkó István főtitkár megtartotta beszámolóját, amelyet a Ritz Ferenc által készített, az Egyesület 2017. 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. Dr. Lente Gábor* (Oktatási Bizottság) beszámolóját, a nevezett távollétében, a főtitkár ismertette.

5. Hozzászólások a főtitkári beszámolóhoz és a szóbeli kiegészítésekhez

- nem volt hozzászólás



6–7. Szavazás és a Küldöttközgyűlés határozatai

1/2018. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (27 mellette, ellenszavazat és tartózkodás nélkül) jóváhagyta a főtktkári beszámolót.

2/2018. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (27 mellette, ellenszavazat és tartózkodás nélkül) elfogadta az „MKE Közhasznúsági jelentés 2017” dokumentumot, amely tartalmazza a 2018. évi MKE gazdálkodási terv fő mutatószámait is.

3/2018. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (27 mellette, ellenszavazat és tartózkodás nélkül) elfogadta az „MKE mérleg és eredménykimutatás 2017” dokumentumokat.

4/2018. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (27 mellette, ellenszavazat és tartózkodás nélkül) elfogadta, hogy a 2019. évi egyéni tagdíj összege maradjon 9000 Ft/fő/év. A nyugdíjasok és az általános iskolai, valamint a közép-fokú tanintézetekben tanító kémiatanár tag részére 50% a kedvezmény, az MKE Alapszabálya szerinti ifjúsági tag, valamint a gyesen lévő tag számára a mindenkori egyéni tagdíj 25%-a fizetendő.

5/2018. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (27 mellett, ellenszavazat és tartózkodás nélkül) beleegyezett a Kálmán Alajos Díj alapításába

8. 2018. évi egyesületi elismerések átadása



Than Károly Emlékérem kitüntetésben részesült:
Prof. Dr. Hannus István

Pfeifer Ignác Emlékérem kitüntetésben részesültek:



Molnárné Nagy Livia



Dr. Aranyi Antal



Preisich Miklós Díj kitüntetésben részesült:
Dr. Tímári Géza

Wartha Vince Emlékérem kitüntetésben részesült:
Dr. Domány György



Náráy-Szabó István Tudományos Díj kitüntetésben részesült:
Prof. Dr. Horvai György

Kiváló Egyesületi Munkáért Oklevél kitüntetésben részesült:



Csenki József



Dr. Farkas Ferenc



Prof. Dr. Hazai László



Németh Veronika



Dr. Vatai Gyula

Egyesületi Nívódíj kitüntetésben részesült: 2017 legjobb MKL-cikkéért:



Prof. Dr. Braun Tibor



Dr. Keglevich Kristóf



Prof. Dr. Lente Gábor

Az MKL-ben végzett munkáért:



Dr. Csupor Dezső



Kutasi Csaba



A Membrántechnika folyóirat szerkesztői munkájáért:
Bélafiné Dr. Bakó Katalin

Az Irinyi OKK szervezésért 5 éven át:



Dr. Galbács Gábor



Prof. Dr. Wölfling János



A Gazdasági Bizottságban kifejtett sokéves munkájáért:
Dr. Banai Endre

Hazai és nemzetközi konferencia szervezési munkájáért:



Prof. Dr. Poppe László



Dr. Buzás Ilona



Dr. Mihucz Viktor



Dr. Beke-Somfai Tamás



Prof. Dr. Perczel András



Simonné Prof. Dr. Sarkadi Livia



Dr. Abrankó László



Dr. Csóka Mariann



Tömösköziné Dr. Farkas Rita

9. Az egyesület elnöke (Simonné Prof. Dr. Sarkadi Livia) és ügyvezető igazgatója (Androsits Beáta) elismeréseket adott át a Középiskolai Kémiai Lapok (KÖKÉL) 2017–2018. tanévi feladatmegoldó versenye különböző kategóriáiban 1–3. helyezést elért díjazottaknak.



10. 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 2017. évi eredményes tevékenységért.

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

Képek a Küldöttközgyűlésről





Közhasznúsági jelentés

a Magyar Kémikusok Egyesülete (MKE) 2017. évi közhasznú tevékenységéről és előterjesztés a 2018. évi terv főbb mutatóiról

Az 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 szervezetté nyilvánította.

Az Egyesület Alapszabályban 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, kémiatanárok és az Egyesület munkájában aktívan részt vevő egyéb szakemberek (a továbbiakban összefoglaló néven kémikusok) tudásszintjének emelése; a hazai kémikusok szakmai munkájának hazai és külföldi elismerítése. 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 2017. évi számviteli beszámoló külön dokumentációként megtekinthető az MKE Titkárságán (1015 Budapest, Hattyú utca 16. II/8.)

A 2016. és 2017. évi bevétel-, kiadás- és eredményadatokat, a 2018. évi tervadatokkal együtt, a melléklet mutatja be.

2. Költségvetési támogatás felhasználása

A MKE 2017-ben 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 (2016)	Tárgyév (2017)
Befektetett eszközök (I–III.)	6779	5155
I. Immateriális javak	273	125
II. Tárgyi eszközök	6506	5030
III. Befektetett pénzügyi eszközök	0	0

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

4. A cél szerinti juttatások kimutatása

4.1. A 2017. évi közhasznú működés támogatására összesen: 9 707 154 Ft

Központi költségvetéstől pályázati úton elnyert támogatások

Támogató költségvetési szerv	Támogatás
Emberi Erőforrások Minisztériuma – Mengyelejev Olimpia	2 238 000
Emberi Erőforrások Minisztériuma – Természettudományi Olimpia	800 000
Emberi Erőforrások Fejlesztési Operatív Program	290 525
Összesen	3 328 525

Cégektől kapott támogatások

Támogató szerv	Támogatás
Richter Gedeon Nyrt.	1 344 000
MOL Nyrt.	2 030 000
Labsystem Kft.	100 000
Festékipari Kutató Kft.	135 000
Servier Kft.	1 200 000
Labcomp Kft.	50 000
Egis Nyrt.	714 700
Mr Sale Kft.	65 780
Összesen	5 639 480

SZJA 1%

Támogató szerv	Támogatás
NAV	739 149



4.2. A 2017. évi kiadványok támogatására összesen:

8 889 913 Ft

Egyéb pályázati úton elnyert támogatások

Támogató költségvetési szerv		
Magyar Tudományos Akadémia	➤ Középiskolai Kémiai Lapok	500 000
Magyar Tudományos Akadémia	➤ Magyar Kémiai Folyóirat	1 239 913
Magyar Tudományos Akadémia	➤ Magyar Kémikusok Lapja	1 400 000
Nemzeti Kulturális Alap	➤ Magyar Kémikusok Lapja	800 000
Nemzeti Kulturális Alap	➤ Középiskolai Kémiai Lapok	700 000
Emberi Erőforrások Minisztériuma	➤ Középiskolai Kémiai Lapok	150 000
Támogató egyéb szervezet		
Hiflylabs Zrt	➤ Középiskolai Kémia Lapok	100 000
Összesen		4 889 913

4.3. A 2017. évi tudományos rendezvények támogatására összesen: 34 723 044 Ft

Támogatott rendezvény	Támogatás		
	Központi költségvetés – pályázat	Egyéb céges	Összesen
Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny	2 000 000	1 535 000	3 535 000
ECBS Conference		1 986 960	1 986 960
Biotrans Conference		1 891 084	1 891 084
Biologikum Analitikum		450 000	450 000
Kristályosítási Szimpózium		120 000	120 000
Varázslatos Kémia Tábor		1 240 000	1 240 000
Eurofoodchem Conference	500 000		500 000
Molecular Frontiers	25 000 000		25 000 000
Rendezvények összesen	27 500 000	7 223 044	34 723 044

A 4.1.–4.3. pontokban leírtak összesen:

49 320 111 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	3 139 913
Emberi Erőforrások Minisztériuma	5 188 000
Nemzeti Kulturális Alap	1 500 000
Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal	25 000 000
XI. kerületi Önkormányzat	500 000
Emberi Erőforrás Fejlesztési Operatív Program	290 525
Összesen	35 168 438

A támogatóink közül kiemeljük, és köszönetet mondunk a következőknek:

Kiemelt támogatók	Támogatás
MOL Nyrt.	3 500 000
Richter Gedeon Nyrt.	2 144 000

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 5 739 000 Ft munkabér került kifizetésre a központi keretből.

A közhasznú tevékenységről szóló rövid tartalmi beszámoló

7.1. Tudományos tevékenység, kutatás, műszaki fejlesztés

Az Egyesület szakmai szervezetei 2017-ben 13 részvételi díjas és több mint 70 térítésmentes tudományos rendezvényt, valamint kémiát népszerűsítő, nagyszámú érdeklődőt vonzó eseményt szerveztek. Megemléztünk néhány jelentősebb térítésmentes programot, például: 10. Jubileumi Diákszimpózium (Pécs), az MKE BAZ Megyei Területi Szervezet Borsodi Vegyipari Napja (Miskolc), MKE Chinon-csoport előadói ülése, Kémia: a sokoldalú központi tudomány – a kémiai Nobel-díjas Oláh György üzenete, Tömegspektrometriai Szakmai Nap és a Cornides István Tudományos Díj átadása (Budapest), Veszprémi Előadói Nap (Veszprém), 39. Kémiai Előadói Napok (KEN – Szeged). Az Eötvös Loránd Tudományegyetemen és a Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi Kutatóközpontban szervezett Molecular Frontiers/ Medinprot Symposium 2017. szeptember 14–15., Budapest. Ezeket a Magyar Kémikusok Lapjában, körlevelekben, szakmai folyóiratokban és az egyesületi honlapon (<http://www.mke.org.hu>) tettük közzé.

A részvételi díjas rendezvényeken és a Molecular Frontiers/Medinprot Symposiumon összesen **2864 belföldi és külföldi szakember** vett részt (köztük **1551 fiatal** diákkedvezményrel) jól szolgálva a hazai kutatás-fejlesztést. A nemzetközi rendezvényeink jelentős nemzetközi elismerést is





A részvételi díjas rendezvények közül kiemeljük az alábbiakat:

Hazai rendezvények	Időpont (2017)	Helyszín
Biztonságtudományok, 2017	június 7–9.	Keszthely
Vegyészkonferencia	június 19–21.	Hajdúszoboszló
60. Magyar Spektrokémiai Vándorgyűlés (60. MSV)	augusztus 23–25.	Debrecen
XIII. Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Konferencia	augusztus 23–25.	Debrecen
Nemzetközi rendezvények		
5 th European Chemical Biology Symposium	július 2–4.	Budapest
BioTrans 2017 Symposium	július 9–13.	Budapest
EuroFoodChem XIX Conference	október 4–6.	Budapest



vételre is. Ezen túlmenően az Irinyi OKK komoly segítséget ad a Nemzetközi Kémiai Olimpián részt vevő mindenkor magyar csapatba alkalmas diákok kiválogatására. Az évek óta érmekben gazdag magyar csapat minden tagjának az Irinyi OKK jelenti az alapozást és a versenyruhin megszerzését. A 2017-es Irinyi OKK-döntőn összesen 337 regisztrált résztvevő volt (versenyzők, felkészítő tanárok, a Versenybizottság tagjai és helyi szervezők). **A verseny sikerét segítette az Egyesület tagjai által felajánlott SZJA 1% támogatás.** (Beszámoló: KÖKÉL 2017. XLIV. évfolyam, 3. szám; MKL 2017. 72. évfolyam 6. szám)

• **Dr. Kónya Józsefné Emlékpályázat kémiai tárgyú dolgozatok megírására.** Az MKE Hajdú-Bihar Megyei Területi Szervezete a 2016/2017-es tanévre immár 24. alkalommal hirdette meg a pályázatot a Hajdú-Bihar megyei általános és középiskolák tanulói részére. 5 általános iskolai és 20 középiskolai pályamű érkezett a Bizottság elé. A verseny eredményhirdetésére 2017. június 15-én került sor.

• **Varázslatos Kémia** címmel 2017. június 26–30. között, immár 9. alkalommal szervezett nyári tábort az MKE Kémia-tanári Szakosztálya. Szombathely először

MKE Varázslatos Kémia nyári tábor



adott otthont a rendezvénynek. A táborozáson 20 kémia iránt érdeklődő 9–10. osztályos tanuló vett részt. (Beszámoló: <http://www.varazslatos-kemia-tabor.mke.org.hu/varazslatos-kemia-tabor-2017/beszamolok-a-2017-es-taborrol.html>)

• **14. Nemzetközi Junior Természettudományi Diákolimpia** (Nijmegen, Hollandia, 2017. december 3–12.) A Magyar Kémikusok Egyesülete segítette a magyar csapat részvételét. A hatfős csapat 5 ezüst- és 1 bronzéremmel tért haza. (Beszámoló: MKL 2018. 73. évfolyam, 2. szám).



kiváltottak. Országos általános és középiskolai versenyek során **több mint 6000 általános és középiskolás diákot** és tanárt szólítottunk meg.

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 2017. évi főbb tevékenységek:

Tehetséggondozó programok

• **10. Nemzetközi Kémikus Diákszimpozium** (Pécs, 2017. március 31. – április 2.) A pécsi Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma, a Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar Kémiai Intézete és a Magyar Kémikusok Egyesülete szervezte a hagyományosan két évente megrendezésre kerülő diákkonferenciát. Összesen 102 résztvevőből 81 diák (ebből 26 csak hallgatóként jött, 48 pedig előadással készült) 27 előadása hangzott el öt 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 ered-

ményéről. (Beszámoló: MKL 2017. 72. évfolyam 10. szám)

• **51. Mengyelejev Diákolimpia** (Kazahsztán, Aztana, 2017. április 23–30.) A Magyar Kémikusok Egyesülete segítette a hatfős magyar csapat részvételét, amelynek teljesítménye: 4 ezüstérem és 2 bronzérem. (Beszámoló: KÖKÉL 2017. XLIV. évfolyam, 3. szám; MKL 2017. 72. évfolyam 6. szám, honlapunkon: 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 49. 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 199 diák jutott be, akik 7 kategóriában versenyeztek. Ez a rendezvény 9–10. osztályos tanulók részére szervezett kémiai tárgyú tehetséggondozó verseny, amely az általános iskolai Hevesy-versenyre épül, és közbenső fokozatként előkészíti a diákokat az Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny kémia szekcióján való rész-



- **I. Nemzetközi Kémiai Torna** – 2017. június 26. és 30. között rendezték a moszkvai Lomonoszov Egyetemen az el-



ső Nemzetközi Kémiai Tornát (International Chemistry Tournament, ICHTo, ejtsd: isto). Magyarország egy hatfős csapattal képviseltette magát, amely minden várakozást felülmúlva az abszolút első helyen végzett! (Beszámoló: *KÖKÉL* 2017. XLIV. évfolyam, 4. szám; *MKL* 2017. 72. évfolyam 9. szám)

Kémiát népszerűsítő programok

- **Molecular Frontiers/Medinprot Szimpózium 2017.** Több, mint ezer fiatal diák és kutató részvételével zajlott az Eötvös Loránd Tudományegyetem és a Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi Kutatóközpont, a Svéd Királyi Akadémia, valamint a Magyar Kémikusok Egyesülete közös szervezésében megvalósuló kétnapos Molecular Frontiers/Medinprot Szimpózium, szeptember 14–15-én. A rendezvény helyszíne az ELTE TTK Lágymányosi Kampuszán a Gömb-aula, valamint a Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi Kutatóközpont termei voltak.

A Molecular Frontiers (www.molecularfrontiers.org) mozgalom olyan kutatókból és oktatókból álló globális hálózat, melynek fő célja, hogy széles társadalmi rétegekben felkeltse a figyelmet a molekuláris tudományok jelentőségére, egyben stimulálva a tudományok iránti érdeklődést a fiatal korosztályokban. Az erre a célra megrendezett Molecular Frontiers Szimpóziumok Földünk vezető ku-

atát gyűjtik egybe, általában valamilyen globális probléma tárgyának megvitatására. Ezen események tárgyát, annak résztvevőit a több Nobel-díjas kutatót is magában foglaló Tudományos Bizottság választja ki és kéri fel, ahol így a meghívott csúcskutatók személyesen találkoznak a fiatalabb (tipikusan a 14–15 éves) korosztállyal és az érdeklődő idősebb résztvevőkkel. (Beszámoló: *MKL* 2017. 72. évfolyam 11. szám; *KÖKÉL* 2017. XLIV. évfolyam, 5. szám)



Egyéb közoktatást segítő tevékenységeink

- **Kémiantanári Szakosztály honlap** folyamatos frissítése: <http://www.kemtan.mke.org.hu/>
- **KÖKÉL** – 2017-ben a **Középiskolai Kémiai Lapok** 44. 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 szókinccs bővítésében, a helyes szóhasználat gyakorlásában. Kiemelt feladatunknak tekintjük a kor követelményeinek megfelelően az informatikai kultúra kialakítását – ennek szellemében fontosnak tartjuk a Lap interneten történő megjelenítését, fejlesztését. 22 diák nyert oklevelet és jutalmat a KÖKÉL kezdő és haladó példamegoldó, valamint az angol, német fordítási versenyén. Az okleveleket ünnepélyes 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%.**

tését nagyban segíti az Egyesület tagjai által felajánlott SZJA 1%.

- **Facebook-oldal:** <https://www.facebook.com/kozepiskolai.kemiai.lapok>
- A **KÉMIA MÉRFÖLDKÖVEI** című tablóorozat kémiát népszerűsítő vándorkiállítás, amely 2007 áprilisa óta az ország (sőt határon túl is) több mint 55 különböző pontján került bemutatásra: általános és középiskolákban, egyetemen, 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

- **XL. Kémiai Előadói Napok** (Szeged, 2017. október 16–18.) fiatal kémikusok számára az MKE Csongrád Megyei Területi Szervezet szervezésében.
- **Diplomamunka Nívódíj** egyesületi elismerésben, 2017-ben 13 végzős egyetemi hallgatót részesítettünk a benyújtott 25 diplomamunka közül. Az elismerésben részesülteknek egyéves tagdíjmentes MKE-tagságot is felajánlott az Egyesület. A díjak átadása a **XL. Kémiai Előadói Napok** első napján történt. (Beszámoló: *MKL* 2017. 72. évfolyam. 12. szám)
- **Kalaus György Díj** TDK-konferenciagyőztesek elismerésére: 14 ifjú kémikus nyert egyéves tagdíjmentes MKE-tagságot a Tudományos Diákköri Konferenciákon (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Nemzetközi Vegyészkonferencia, Kolozsvár) bemutatott teljesítménye alapján és ketten 18 év alattiakként.
- **EFCE Education Working Party** ülés – 2017. április 21. Budapest, BME központi épület, Oktatói Klub.

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 2017-ben **12 pályázó nyert támogatást.** (Beszámoló: *MKE honlap: www.mke.org.hu*)
- **Fiatal előadók versenye Vértess Attila tiszteletére** az Őszi Radiokémiai Napok (Balatonszárszó, 2017. október 25–27.) keretében – 6 doktoranduszhallgató és fiatal kutató vett részt a versenyen.



- **XXIII. Nemzetközi Vegyészkonferencia** (Déva, 2017. október 25–28.) A doktorandusz-plénumon az MKE különdíjat adott át, amely egy, a díjazott által ki-



választott 2017. évi MKE rendezvényen való ingyenes részvétel. (<http://www.mke.org.hu/osszes-hir/936-nemzetkozi-vegyeszkonferencia-2017-oktober-25-28-deva.html>)

Ismeretterjesztést szolgáló folyóirataink

- A **Magyar Kémikusok Lapja** 72. évfolyama jelent meg 2017-ben. A havi lapot az Egyesület tagjai a tagdíjfizetés fejében térítésmentesen kapják kézhez. A lap cikkeiben a kémiai tudomány információi jutnak el az olvasókhoz, tájékoztatást 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 Lap legfrissebb cikkei az Egyesület Facebook-oldalán olvashatók. (<https://www.facebook.com/mkeface>)
- A **Magyar Kémiai Folyóirat** 2017-es 123. kötetében négy lapszám jelent meg. A folyóiratot Egyesületünk tagjai kedvezményes 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 új-

ság honlapcíme: <http://www.mke.org.hu/kiadvanyok/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. Az EuChemSoc tagjaként az MKE minden évben 3% mértékű, szabadon felhasználható royaltyban részesül fenti lap teljes éves royalty-összegéből. 2017-ben ezen bevételünk 5509 eFt volt.



7.3. Szakmai kulturális tevékenység, szakmai kulturális örökség megővése

• Előadói ülések

2017. február 9. – Riedel Miklós ny. egyetemi docens (ELTE): Görgey Artúr életének vegyészeti emlékei

2017. március 13. – Pályi Gyula: Torinói lepel

7.4. Környezetvédelem

- Egyesületünk az oktatási kérdések mellett kiemelten foglalkozik a környezetvédelemmel. Ezt a tevékenységet elsősorban a Környezetvédelmi Szakosztályunk és a Környezetvédelmi Analtikai és Technológiai Társaságunk végzi, de valamennyi szakosztályunk foglalkozik közvetlenül vagy közvetve a témakörrel.
- Környezetvédelmi Analtikai és Technológiai Konferencia (2017. augusztus 23–25., Debrecen). Idén ismételtelen meghirdettük az Ifjúsági szekciót, melynek keretében 10-10 percet kaptak a középiskolás diákok. A jelentkező 3 diák 3 előadásban számolt be saját kutatási eredményéről. A konferencián a felkészítő tanáraik is részt vettek.
- 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-tagságával 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 fel 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 Vegyészkonferencián (Erdély – Déva), illetve számos határon túli résztvevőt láttunk vendégül a hazai diákversenyeken és konferenciáinkon.
- A Gamboa Winkler-díj átadása: Budapest, 2017. augusztus 28. – szeptember 2., Prof. Jesús Jiméñez-Barbero előadói utazása: Budapest–Debrecen–Budapest, a Spanyol Kémikusok Egyesület és a Magyar Kémikusok Egyesülete között érvényben lévő együttműködés alapján.
- **EFCE Education Working Party** ülés – 2017. április 21., Budapest, BME központi épület, Oktatói Klub

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 megemlítjük az MKE tevékenységét 2017. évben a legmagasabb összegű, milliós nagyságrendű támogatásokkal (jogi tagdíjjal, illetve más bevételi forrás lehetőséggel) 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, 2018. április 24.



Bevétel – Költség – Eredmény tény-terv adatok

Bevétel/Költség nemek	Bevétel			Költség			Eredmény		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
	(tény)	(tény)	(terv)	(tény)	(tény)	(terv)	(tény)	(tény)	(terv)
Működtetés	39 484	47 603	28 190	66 797	78 477	50 143	-27 313	-30 874	-21 953
Apparátus ktg.				33 283	41 391	37 235			
Általános ktg.				33 514	37 086	12 908			
Egyéni tagdíj	4 563	5 074	5 000						
Jogi tagdíj	9 031	9 687	9 700						
Egyéb műk. bev.	12 065	16 565	3 000						
Egyéb bevétel (royalty)	4 618	5 510	5 000						
Bankkamat	81	224	200						
SZJA 1%	7125	739	740						
Műk. támogatás	8 400	9 804	4 550						
Rendezvények: <i>ebből támogatás</i>	139 828 <i>12 687</i>	206 317 <i>6 491</i>	79 720	112 754	172 010	55 045	27 074	34 307	24 675
Kiadványok:	19 042	16 173	15 690	18 103	18 865	18 008	939	-2 642	-2 318
MKL <i>ebből támogatás</i>	14 154 <i>5 115</i>	11 365 <i>2 200</i>	11 500	13 955	13 747	13 788	443	-2 382	-2 288
MKF <i>ebből támogatás</i>	1 581 <i>1 240</i>	1 559 <i>1 240</i>	1 590 <i>0</i>	1 416	2 033	1 560	-28	-474	30
KÖKÉL <i>ebből támogatás</i>	3 307 <i>1 500</i>	3 249 <i>1 450</i>	2 783	2 584	3 085	2 660	524	164	-60
Membrántechnika <i>ebből támogatás</i>	0 <i>0</i>	0 <i>0</i>	0	0	0	0	0	0	0
Egyéb kiadvány <i>ebből támogatás</i>	0 <i>0</i>	0 <i>0</i>	0	0	0	0	0	0	0
Egyéb	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Összesen	198 354	270 093	123 600	197 654	269 3524	123 196	700	741	404

Kiegészítő adatok a táblázathoz

(az MKE működési és apparátus-költségeinek tájékoztató részletezése)

Költségtétel	Ft/év	Részletezés
Béreköltség	28 306 830	A Titkárság 6 munkatársának a bére járulékkal
Irodabérllet	4 447 466	MKE-székhely bérlleti költsége ÁFA-val
Számvitel, könyvelés	3 120 000	Könyvvizsgáló-díjjal együtt
Cégautó-üzemeltetés	1 547 630	Üzemanyag + szervizköltség + biztosítás (konferenciahely-keresés, konferenciaanyagok helyszínre szállítása stb.)
Telefon, fax	872 680	Rendezvényszervezés, MKE-ügyintézés
Nyomda, irodaszer, egyéb anyagok	2 996 180	
Utazás, kitüntetések, támogatás	13 180 600	Utazások a központi és szakosztályi keret terhére, egyesületi elismerések díjköltsége, rendezvény részvételi támogatások, ingyenes egyesületi tagság
Postaköltség	401 470	
Fizetendő tagdíjak	2 475 989	Nemzetközi szervezeti tagság
Reprezentáció	2 468 000	Küldöttközgyűlés, szakosztály-ülések, éves vezetői értekezlet, kihelyezett IB-ülés
Értékcsökkenés	2 349 996	
Egyéb működési költségek	16 310 259	Bankköltség, jogi szolgáltatás díja, adók, illetékek, szakosztályi egyéb költségek, szoftver és tárgyi eszközök karbantartási költségei, cégautó üzemeltetési költségei stb.



Bizottságok beszámolóí

EMLÉKEZTETŐ

az MKE Felügyelő Bizottságának (FB)
2018. május 22-i elektronikus körlevélben
lebonyolított üléséről

Helyszín: elektronikus körlevél
Jelen vannak: Kovács Attila FB-elnök
Rácz László FB-tag
Wölfling János FB-tag
Rajkó Róbert FB-póttag
Sziva Miklós FB-póttag
Androsits Beáta MKE ügyvezető igazgató

Napirend:

1. Az MKE 2017. évi gazdasági beszámolójának megvitatása
2. Az MKE Közhasznúsági jelentés 2017 véleményezése
3. Az MKE 2018. évi gazdálkodási tervének áttekintése és véleményezése
4. Egyebek

Az MKE 2017. évi gazdasági beszámolójának megvitatása

Androsits Beáta ügyvezető igazgató tájékoztatása szerint könyvvizsgáló által auditált „MKE mérleg és eredménykimutatás 2017” dokumentumokat kapott meg a Felügyelő Bizottság (FB) megvitatásra.

Az MKE gazdálkodása +741 eFt eredménnyel zárult 2017-ben, azonban a mérleg dokumentumban az *eszközök összesen/források összesen* 108 860 eFt összeggel szerepel, amely igen sikeres 2017. évi gazdálkodási tevékenységre utal. Ebben meghatározó szerepe volt a „Rendezvények” tevékenység eredményének.

Az FB megállapította, hogy az MKE gazdálkodási tevékenysége 2017-ben is szabályos és jól kézben tartott volt, amely döntő mértékben az MKE ügyvezető igazgató és az MKE Gazdasági Bizottság tevékenységét dicséri.

1/2018. FB határozat

A Felügyelő Bizottság elfogadja az MKE 2017. évi gazdasági beszámolóját és azt a hivatalos „Mérleg és eredménykimutatás 2017” dokumentumokkal együtt a 2018. évi MKE Küldöttközgyűlésnek is elfogadásra ajánlja.

MKE Közhasznúsági jelentés 2017 véleményezése

A dokumentum áttanulmányozása alapján megállapítható, hogy az Egyesület tevékenysége 2017-ben 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.

2/2018. FB határozat

A Felügyelő Bizottság megállapítja, hogy az „MKE Közhasznúsági jelentés 2017” dokumentum megfelelő szerkezetben és mély-

ségben tájékoztat az Egyesület 2017. évi tevékenységéről és működéséről, ezért azt elfogadásra ajánlja a 2018. évi MKE Küldöttközgyűlésnek.

Az MKE 2018. évi gazdálkodási terve

A 2018. évi bevételi lehetőségekhez igazított költségterv egyenlege + 404 eFt. A terv a már megszokott „óvatos-realista” szemléletet tükrözi.

3/2018. FB határozat

A Felügyelő Bizottság támogatja az MKE 2018. évi gazdálkodási tervében megfogalmazottakat és azt elfogadásra ajánlja a 2018. évi MKE Küldöttközgyűlésnek.

Egyebek

A Felügyelő Bizottság MKE Alapszabálya módosítást javasol annak érdekében, hogy az Intézőbizottság (IB) üléseinek gyakoriságára vonatkozó szabályozás illeszkedjen az utóbbi években kialakult ülésezési gyakorlathoz. Míg ugyanis 2014 előtt 6–8 IB ülés volt évente, addig a 2015 és 2017 közötti időszakban már a 4–5 ülés/év a jellemző. A jelenleg hatályos MKE Alapszabálya 10.§ (3) bekezdésének első mondata úgy szól, hogy: „Az Intézőbizottság az üléseit szükség szerint, de legalább kéthavonta tartja.” A Felügyelő Bizottság javasolja, hogy az MKE Alapszabálya 10.§ (3) bekezdésének első mondata a következőre módosuljon: „Az Intézőbizottság az üléseit szükség szerint, de legalább negyedévente egyszer tartja.”

Összefoglalás

- A közhasznúsági jelentésből, az Intézőbizottság ülései emlékeztetőiből és a kapott kiegészítő szóbeli tájékoztatásból megállapítható, hogy az Egyesület 2017-ben is saját céljainak és a közhasznúság követelményeinek megfelelően, sikeresen működött.
- Az ügyvezető igazgató tájékoztatása szerint 2017-ben nem volt külső szerv által kezdeményezett és az egyesületi működést érintő vizsgálat az MKE-ben.
- Peres, vitás ügye nincs az Egyesületnek.
- A Felügyelő Bizottság javasolja az MKE Alapszabályának az Intézőbizottság üléseinek gyakoriságára vonatkozó előírását úgy módosítani, hogy az az utóbbi években kialakult gyakorlathoz jobban igazodjon.
- 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 Wölfling János
Rajkó Róbert Sziva Miklós



A Magyar Kémikusok Egyesülete Gazdasági Bizottságának összefoglaló jelentése a 2017-es év gazdálkodásáról

A GB 2017. április 23-án tárgyalta meg és javasolta az IB-nek előterjesztésre a 2017-es egyesületi költségvetés végleges számaait, a Közgyűlés elé kerülő mérlegbeszámolót, a Közhasznúsági jelentést és a 2018-as költségvetési tervet.

Az Egyesület 2017-es árbevétele minden korábbi év bevételi számaival meghaladta. A 2016-os évre vonatkozó beszámolóinkban is kimagaslóan jó gazdasági eredményekről számoltunk be, az elmúlt év pedig közhasznú tevékenységünk további bővülését mutatja.

Rendezvényeink száma ugyan nem volt kiemelkedően magas, de a három nemzetközi konferenciánkon több mint 800 résztvevőt regisztráltunk. A magas látogatottsághoz természetesen a tudományos siker mellett – jó, előrelátó szervezésnél – kimagasló tudományi eredmény is tartozik.

Kiadványaink a költségvetési intézményeknél (MTA, Nemzeti Kulturális Alap) az elmúlt évben is jelentős támogatásban részesültek. A negatív egyenleg egyes pályázati lehetőségek csökkenésével magyarázható.

Közhasznú működésre – kiadványaink fenntartására és a tudományos rendezvényeink szervezésére – összességében 2017-ben **49 MFT-ot meghaladó pénzügyi támogatás érkezett.**

Az **egyéni és jogi tagdíjakból származó bevétel (20,3 MFT)** a korábbi évekhez hasonlóan jelentős forrása az egyesületi költségvetésnek.

Az Egyesületnek határidőn túli lejárt számlája, kintlévősége nincsen. Szabad pénzeszközei lekötött bankbetétben, állami garanciájú értékpapírban, illetve az Egyesület folyószámláján vannak.

Az egyszerűsített éves beszámoló hitelesen tükrözi az Egyesület gazdálkodási tevékenységét, tartalmazza a **2018-as év tervezett költségvetési számaival.**

A GB javasolja a 2017-es beszámoló, a Közhasznúsági jelentés és a 2018-as terv elfogadását.

Budapest, 2018. május 16.

A beszámolót készítette a GB nevében:

Bognár János GB elnök

(A GB jelenlegi tagjai: *Androsits Beáta, Bognár János, Lengyel Attila, Pálinkó István*)

A Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságának (NKB) beszámolója a 2017. évi tevékenységről

Elnök: *Dr. Farkas Etelka* prof. emer., 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.

2017-ben a **EuCheMs** nemzetközi szervezet 17 bizottságában volt már magyar képviselő.

Ebben az évben csatlakoztunk a EuCheMS Working Party on Chemistry and Energyhez, ahol **Dr. Pap József Sándor** az MKE-képviselő. Ezáltal viszont nevezett képviselő lemondott a Working Party on the History of Chemistry-beli képviselőtről. Tekintve, hogy fontos feladat lesz 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), a Kémiatörténeti Munkabizottságban fontos a képviselő. Szerencsére hamar sikerült megtalálni az új képviselőt, **Dr. Bóka Beáta** személyében (főiskolai docens, Eszterházy Károly Egyetem, Eger), aki munkahelyén tantárgyfelelős is a kémia történet tárgynak.

Újra aktívan bekapcsolódunk, az egyébként magyar fiatal kémikus (Dr. Janáky Csaba) aktív részvételével indított EYCN-hez (Eur Yung Chemists Network). A képviselő **Szabó Mária** PhD-hallgató (Debreceni Egyetem), aki elkezdte már a munkát.

Az MKE-képviselők EuCheMS-beli aktív szerepét az is mutatja, hogy **Simonné Dr. Sarkadi Livia** a EuCheMS Executive Board-ban továbbra is választott képviselő, a EuCheMS Division on Food Chemistry korábbi elnökéknél végzett igen aktív közreműködése eredményeképpen pedig konferencia szerveződétt Budapesten 2017-ben (EuroFoodChem).

Dr. Szalay Péter a Division for Computational and Theoretical Chemistry elnökeként végez aktív képviselői tevékenységet, míg **Dr. Láng Győző** a Division for Physical Chemistryben látja el a 2018–2020. időszakban a kincstárnoki (treasurer) feladatokat.

Igen sikeres mozgalomhoz csatlakozva, **Dr. Perczel András** a Division of Chemistry in Life Sciences képviselője kezdeményezésére, az MKE-vel közös szervezésben 2017-ben megrendezésre került a MolFornt/Medinprot konferencia, mintegy 1000 résztvevővel, köztük közel 400 hazai és Kárpát-medencei középiskolás diákkal. A másik 600 fő fele lehetett BSc, MSc egyetemi hallgató (az ország számos intézményéből), valamint PhD-hallgató és oktató/kutató. 10 világhírű, köztük 3 Nobel-díjas kutató volt jelen a kétnapos rendezvényen, és tartott rangos szakmai előadást, tartalmas beszélgetést a diákokkal és kollégákkal.

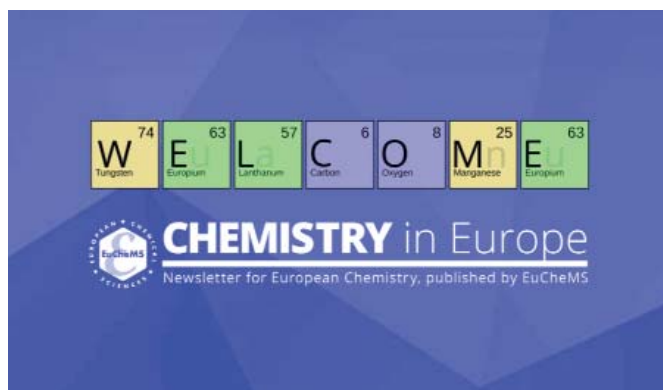
Szerencsére **Dr. Mátyus Péter**, aki egy éve a képviselői munkát a Division of Organic Chemistryben, már csak 2017-re tervezte vállalni, most úgy látja, hogy továbbra is tudja képviselni az MKE-t. Aktív tevékenységét mutatja, hogy felterjesztése és javaslata alapján (Dr. Wölfling Jánossal, a Szerves és Gyógyszerkémiai Szakosztály elnökével egyetemben) a Young Investigator Workshop (YIW)-on (Oxford, 2018. augusztus 23–25., a EuCheMS rendezvény előtt) egy magyar kutató, Mándi Attila (Debreceni Egyetem) vehet részt. Ez nagy sikernek számít, mert tudomása szerint alig (ha egyáltalán) volt magyar meghívottja a korábbi rendezvényeknek. (A meghívólevél egy részlete: „This workshop aims to recognize the scientific contribution of the most promising European Organic Chemists under the age of 40.”)

Érdemben 2017-ben kezdett működni az újra életre hívott Working Party on Ethics in Chemistry, melynek munkájába Dr. Nagy Georgina képviselő is aktívan bekapcsolódott. A munka eredménye lett egy kurzusmatematika, illetőleg videóanyagok.

A EuCheMS Newsletters által sok információ jutott el ez ideig az MKE tagokhoz elsősorban **Dr. Tóth Ágota** bizottsági tag aktív munkája (és természetesen a Magyar Kémikusok Lapja) által. Dr. Tóth Ágota azonban, nagyon sok feladata miatt, ezt a feladatot nem tudja vállalni, de utódként javasolta **Dr. Frank Évát** (Szegedi Tudományegyetem), akinek munkáját, induláskor mindeképpen segíteni fogja.



AZ MKE SZERVEZÉSÉBEN 2017-BEN RENDEZETT NEMZETKÖZI KONFERENCIÁK



A másik nagy európai kémikus szervezet, az EFCE (European Federation of Chemical Engineering) 10 munkabizottságában, illetve szekciójában van MKE-képviselő. Nagyon pozitív fejlemény, hogy a közelmúlttól Executive Board member lett **Dr. Friedler Ferenc**, aki eddig is dolgozott az EFCE-ben, a WP on Computer Aided Process Engineering volt MKE-képviselő.

Az EFCE alkalmazás-közelebbi szakterületein működő munkabizottságok közül több is szervez nyári-egyetemi kurzusokat, tanfolyamokat (WP on Drying, WP on High Pressure Technology), ahová, habár a szponzori lehetőségek csökkentek, illetve megszűntek, képviselőink segítik a fiatal kollégák eljutását.

Közelné Dr. Székely Edit, EFCE High Pressure Technology és EFCE Education Working Party kapcsán is ellátja a képviselői munkát. Utóbbinak a Munkabizottsága 2017. április 20–21-én Budapesten, a képviselő és az MKE által szervezett program keretében ülésezett. Az ülésen minden hazai vegyészmérnök-képző intézménytől 1-1 előadó bemutatta a náluk folyó képzést. A munkabizottsági tagok részéről ezeknek az előadásoknak rendkívül pozitív fogadtatása volt. A szokásos ügyek megbeszélésén kívül „world café” formában a munkabizottságot foglalkoztató kérdésekről részletesen tárgyaltak (pl. oktatási módszertan fejlesztése, képzések fejlesztése a jövőbeni ipari igények kiszolgálására, ipar részvétele a képzésekben), ami rendkívül sikeres és előremutató volt. Az eredmények a magyarországi vegyészmérnök-képzéshez is pozitív hozzájárulást adhatnak.

A fentebb említett két nagy európai szervezet mellett, egy-egy szakterületen működő (döntően konferenciák szervezését végző) szervezetek közül 8-ban van MKE-képviselő (részletek alább a szakmai szervezeti listában láthatóak). Közülük **Dr. Keserű György Miklós** 2017-ben kezdte el a munkát a European Federation of Medicinal Chemistry (EFMC)-ben nagy aktivitással.

2017-ben sikeres konferencia (5th European Chemical Biology Symposium) valósult meg **Dr. Dormán György** (Society of Chemical Biologyban képviselő) és az MKE szervezésében.

Bognár János (FATIPEC-ben MKE-képviselő) beszámolója szerint változás történt a szervezet 14 tagú európai tudományos bizottsága összetételében: a magyar tagszervezetet eddig képviselő Hajjas János nyugdíjba vonulása miatt, sokévnnyi elismert szerepvállalást követően leköszönt, helyét 2018-ban **Molnárné Nagy Livia** veszi át.

Utazásokra adott MKE-támogatás 2017-ben összesen: 682 ezer HUF.

2018-ra 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 útjai a jelen évben is támogatandók.

Dátum	Rendezvény neve	Rendezvény helyszíne
Július 2–4.	ECBS 2017 – 5th European Chemical Biology Symposium	Budapest (Reményi A., Dormán Gy.)
Július 9–13.	BioTrans 2017 – 13th International Symposium on Biocatalysis and Biotransformations	Budapest (COST, Poppe L.)
Szeptember 11–15.	SysChem 2017	Sopron (Horváth D., Tóth A.) (COST)
Szeptember 14–15.	Molecular Frontiers/ Medinprot Szimpózium 2017	Budapest
Október 4–6.	XIX EuroFoodChem Conference	Budapest (Sarkadi L.)

Tagdíjak 2017-ben: 1 739 905 HUF

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

11 fiatal kémikus konferencia-támogatására fordított összeg 2017-ben: 920 ezer Ft.

Azoknak a nemzetközi szakmai szervezetek listája, amelyekben 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, 2018. április 23.

Dr. Farkas Etelka
NKB-elnök



Beszámoló

az MKE Műszaki és Tudományos Bizottságának 2017-es működéséről

A Bizottság az év során a következő feladatokat végezte el:

1) Utazási pályázatok bírálata

Az előző években kidolgozott metódus alapján dolgozott a bizottság. 2017-ben 12 fiatal kolléga utazását tudtuk támogatni 65 és 100 eFt közötti összeggel, összesen 1155 eFt-tal.

2) Szakdolgozati Nívódíjak

A Bizottság többlépcsős szavazás után a következőket javasolta jutalmazásra:

- Borbás Enikő (BME)
- Broda Balázs (ELTE)
- Domokos András (BME)
- Dörgő Gyula Ádám (PE)
- Jórárt Rebeka (SZTE)
- Major Máté Miklós (PE)
- Menyhért Balázs (BME)
- Mészáros János Péter (SZTE)
- Nagy Sebestyén (BME)
- Nagy Tamás Milán (DE)
- Najóczy Ferenc (DE)
- Samu Viktor (ELTE)
- Zwilinger Márton (ELTE)

3) Wartha Vince-díj

A Bizottság a beérkezett egyetlen pályázatot megvizsgálta és Bódi József díjazását az alábbi indoklással támogatta.

Indoklás: Az MTB egyhangúan támogatja, hogy a Richter Geodeon Nyrt. Bódi József által benyújtott „Kardiovaszkuláris hatású gyógyszerhatóanyagok (ezetimibe, ivabradin) gyártástechnológiájának kidolgozása” című pályázata Wartha Vince-díjban részesüljön. A pályázó munkatársaival két gyógyszerhatóanyag ipari szintű szintézisét valósította meg. Az innovatív elemeket tartalmazó eljárásnak köszönhetően az előállítás gazdaságos és a piaci bevezetést követően rövid időn belül hasznot hozott a vállalatnak. A pályázó meghatározó szerepe a munkában egyértelműen azonosítható.

4) Fischer János az év során jelezte, hogy egyéb elfoglaltságai miatt nem kíván tovább részt venni a Bizottság munkájában. Új tagot nem kértem fel, mert a Bizottság feladatait jelen összetételében is el tudja végezni.

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

Budapest, 2018. május 22.

Dr. Szalay Péter
egyetemi tanár

az MKE főtitkárhelyettese, az MTB elnöke

Beszámoló

az Oktatási Bizottság 2017-es működéséről

A Magyar Kémikusok Egyesületének Oktatási Bizottsága 2017-ben az előző évhez képest változatlan összetételben folytatta munkáját. A bizottság ebben az évben külső feladatot nem kapott. Ebből a szempontból különösen meglepő volt, hogy semmilyen érdemi együttműködést nem jött létre a 2016. augusztus végén az Oktatókutató és Fejlesztő Intézet által kezdeményezett, „Fejlesztünk együtt!” című program keretében, amely a szakgimnáziumokban bevezetett „komplex természettudomány” tantárgy miatt indult. Így az Oktatási Bizottság tagjainak feladata elsősorban különböző közép- és felsőoktatással kapcsolatos rendezvények támogatása, illetve azokon a Magyar Kémikusok Egyesületének képviselete. A 2017-es tevékenységünkről négy területen számolok be:

1. Szervezőmunka és részvétel a European Federation of Chemical Engineering (EFCE) Working Party on Education in Chemical Engineering (WPE) 2017-es tavaszi ülésén.
2. Részvétel az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny döntőjén.
3. Részvétel a Science on Stage (Színpadon a Tudomány) nemzetközi rendezvénysorozat Debrecenben szervezett fesztiválján.
4. Együttműködés a Magyar Tudományos Akadémia Kémiai Osztálya által létrehozott, közoktatási kérdésekkel foglalkozó bizottsággal.

1. 2017. április 20–21-én Dr. Székely Edit (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem), az Oktatási Bizottság tagja szervezte a European Federation of Chemical Engineering (EFCE) Working Party on Education in Chemical Engineering (WPE) 2017-es tavaszi ülését mintegy 25, Európa minden tájáról érkező résztvevővel. Az ülésen bemutatkoztak a vegyész mérnök-képzéssel foglalkozó magyarországi felsőoktatási intézmények: a Debreceni Egyetemet éppen az MKE Oktatási Bizottságának elnöke képviselte, s ez egyben lehetőséget jelentett az ülés munkájában való teljes értékű részvételre is. Az ülésen részt vevők három konkrét oktatási kérdést tárgyaltak meg részletesen, s ezekről később írásos anyagot is készítettek elsősorban belső használatra. A munkacsoportban Magyarországot továbbra is Dr. Székely Edit képviseli, erről több részletet a MKE Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságának beszámolójában lehet olvasni.

2. 2017. április 21. és 23. között tartottuk az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny III. fordulóját. Ezen a Szervezőbizottság tagjaként az Oktatási Bizottság több tagja is hosszú évek





óta részt vesz, s az Egyesület elnöke is mindig szerepet vállal. Az eseményre az ország legmotiváltabb, legsikeresebb középiskolai kémia tanárai érkeznek, így szerepe messze túlmutat magán a versenyen: kitűnő alkalmat teremt a személyes kapcsolatteremtésre, illetve az ország iskoláiban felmerülő problémákról való tájékozódásra. A verseny szervezésében és anyagi háttérének megteremtésében már hosszú ideje döntő szerepet vállal a Magyar Kémikusok Egyesülete.

3. A Science on Stage (Színpadon a Tudomány) kétfévente rendezett fesztiválszerű nemzetközi rendezvény, amely elsősorban természettudományos tantárgyakat oktató közoktatásbeli tanároknak szól; ennek 2017. június 29. és július 2. között Debrecen adott otthont. A szervezőmunka az összes természettudományos tantárgy képviselőinek együttműködését igényelte. A szervezőbizottságában a Magyar Kémikusok Egyesületét már évek óta az MKE elnöke és az MKE Oktatási Bizottságának elnöke képviseli, ez a nemzetközi fesztiválon való személyes részvételt is magában foglalta. Az eseményeknek mintegy 400 résztvevője volt és kitűnő alkalmat teremtett a nemzetközi tapasztalatcserére.

4. 2018 őszén a Magyar Tudományos Akadémia Kémiai Osztályának elnöke közoktatási kérdésekkel foglalkozó bizottság felállítását kezdeményezte. Ennek közvetlen előzménye az MTA-n belül a Közoktatási Elnöki Bizottság jelentős megújítása volt. A bizottság 2017 decemberében kezdte meg munkáját Pléh Csaba

akadémikus vezetésével, s benne a kémiatudományt Túri László, az Eötvös Loránd Tudományegyetem egyetemi tanára képviseli. A bizottság 2019 közepéig várhatóan a következő témákkal foglalkozik majd: a Tantárgy-pedagógiai Kutatási Program eddigi tapasztalatai, a mérés-értékelés szerepe a közoktatás működésében és fejlesztésében, a Nemzeti Alaptanterv koncepciója, a pedagógusképzés és -továbbképzés helyzete, illetve fejlesztésének feladatai, digitalizált kultúra és tanulás a gépek és az internet világában (konferencia), a tankönyv helye a mai oktatásban, a nevelés személyi keretei és a mai közoktatás. Az MTA Kémiai Osztályának elnöke a kémia tantárgy oktatásával foglalkozó bizottság megalapítására az MKE Oktatási Bizottságának elnökét kérte fel. Ez már önmagában is az MKE és az MTA közötti várható szoros együttműködést vetítette előre, hiszen napjainkban a kémiatanárokat legaktívabban megszólító szervezet az MKE Kémia tanári Szakosztálya. Így az MTA Kémiai Közoktatási Bizottság munkáját az MKE Oktatási Bizottságával együttműködésben kezdte meg. Első eléréendő célként a Magyarországon dolgozó kémiatanárok korfájának felmérését jelölték ki. Az utóbbi időben általánossá vált a jelenség, hogy a közoktatási intézményekben a kémiatanári állások hozzáértő pedagógusokkal való betöltése egyre nagyobb kihívás. Ez a jelenség a kémiatanári diplomát szerzők számának mintegy két évtizede elindult nagyon jelentős csökkenésének ismeretében egyáltalán nem meglepő. Így a bizottság tagjaiban az a nézet alakult ki, hogy a közoktatásban dolgozó kémiatanárok száma néhány éven belül olyan szintre csökken, amely már önmagában jelentős (kényszerű) változtatások oka lesz majd. Ezért előkészületként szükség van a jelenlegi helyzet minél pontosabb ismeretére. A kémiatanári korfaadatok gyűjtése több forrás bevonásával is elindult, ezek első eredményei 2018 kora tavaszára megszülettek. A két bizottság tagjai mindent megtesznek majd azért, hogy az adatokból levont következtetések minél szélesebb nyilvánosságot kapjanak, ehhez mind a Magyar Tudományos Akadémia, mind a Magyar Kémikusok Egyesülete hozzájárulására szükség lesz.

Az említett eseményekről az Oktatási Bizottság elnöke saját blogján és a Magyar Kémikusok Lapjában rendszeresen beszámolt.

2018. április 19.

Lente Gábor



EDITORIAL



Chemistry lessons for a non-chemist

While working at EuCheMS there were two questions people always asked me. “So, you represent chemicals, is that it?”, a question to which I promptly replied, “We represent chemists and chemistry, not chemicals”.

The other common question was “Are you learning a lot about chemistry?”, to which I simply answered, “Not really”.

Even though many brave chemists made great efforts to teach me the basics of the periodic table, covalent bonds, chromatography, or redox, the only things I managed to properly learn were the different fields of chemistry and the fact that chemistry is everywhere. When I first started at EuCheMS and people told me this, I thought it was an exaggeration but after spending just a few minutes with chemists it was clear that they were right.

Nonetheless, looking back at my time with EuCheMS, I have now come to realise that I have learned much more than this from observing chemists and their work.

Teamwork is essential. Researchers always rely on the work of teams, many of them multidisciplinary, this being the only way to properly solve the challenges we face as individuals and as a society. In order to work together, we must be open and transparent to others and their ideas and we have to communicate in a clear and precise manner.

With knowledge comes responsibility. Following several discussions on the issue of ethics in chemistry I have learned that the applications of science must be bound by the limits of ethics. Also, those who have the knowledge within a specific field have the duty to control its quality (e.g. peer-review) and its dissemination, namely through teaching.

Know how to mix things together. There are several agents in the field of the chemical sciences, from academia to industry, chemists from different geographical areas, policy makers with divergent interests, and so on.

Read the full editorial online: <https://bit.ly/2Kb7XyR>

*Bruno Vilela
Former EuCheMS Public Affairs Officer*

FOCUS

First European Chemistry Gold Medal awarded to Professor Ben Feringa

The very first [European Chemistry Gold Medal](#) has been awarded to Professor Ben Feringa for exceptional achievements in the field of chemistry in Europe.

Professor Feringa, a Dutch chemist who was awarded the 2016 Nobel Prize in Chemistry for his work on the development of molecular machines together with Sir James Fraser Stoddart and Jean-Pierre Sauvage, will be presented with the Gold Medal during the [7th EuCheMS Chemistry Congress](#) in Liverpool this year, where he will also give a plenary lecture.



POLICY

Future Framework Programme (FP9): why it matters to you, and why it matters to science

You may well have noticed that over the last few weeks, EuCheMS has increasingly been referring to a certain Multiannual Financial Framework (MFF) of the European Union, as well as to Framework Programme 9, or FP9. Although this complicated sounding EU jargon may not mean much to you, or to work done in a lab, it is a subject of vital importance to us all.

The MFF will determine the way in which the EU budget is regulated, divided and spent from 2020 onwards – for a minimum of 5 years. The current MFF, covering the period 2014 – 2020, encompasses a whole set of

programmes: transport, energy and IT infrastructure (through the connecting Europe facility), education (Erasmus+), job opportunities for youth (Youth Employment Initiative), competitiveness of Europe's businesses (COSME), and crucially, research and innovation, through the well-known Horizon 2020. To put the value of these funding programmes into perspective, the entire budget for Horizon 2020 is €80 billion in current prices, and €70.2 billion in constant prices.

Our focus on the MFF and FP9 is easy enough to explain: it ultimately boils down to a conversation on where the money will go. And we want to ensure that science, research, and innovation are properly supported, funded and prioritised.

You can read the rest online: <https://bit.ly/2Ke8IMW>

Alex Schiphorst

Science Communication and Policy Officer, EuCheMS

RESEARCH

Professional development for Younger Chemists at the ABCChem conference

The 1st Atlantic Basin Chemistry Conference (ABCChem) took place in Cancun, Mexico, between the 23 and 26 of January 2018. Co-organised by chemical societies from across North and South America, Europe, and Africa, as well as with the notable participation of EuCheMS and the ACS (American Chemical Society), this conference provided an opportunity to bring chemists from around the Atlantic Basin area together to share ideas and initiate collaborations on multiple topics related to chemistry. The conference instigated discussions with over 150 oral and poster sessions along four tracks: Chemistry in Biology, Green Chemistry, Materials and Nano Chemistry, and Physical and Analytical Chemistry.

You can read the rest online: <https://bit.ly/2JIVQxG>

Victor Mougel

EYCN Networks Team Leader

Interview with Songrui Zhao, winner of the 2017 EUCYS EuCheMS Award: *A Research on Synthesis, Characterization and CO₂ Absorptive Character of Pyridinium-based Ionic Liquids*

Bruno Vilela (BV): First of all, I wish to congratulate you for winning EUCYS EuCheMS' award with your project research on synthesis characterisation and CO₂ absorptive character of pyridinium-based ionic liquids. Could you tell me a bit more about how this project began?

Songrui Zhao (SZ): When I was about ten, I heard about the Copenhagen Conference and the focus on carbon dioxide. I was curious from that age about how the gas led to political issues and so I increasingly became sensitive to the word 'carbon dioxide'....

You can read the rest online: <https://bit.ly/2JIVQxG>

MEMBERS' PERSPECTIVES

March for Science in Germany



On 14 April, several thousand people across some 20 German cities took to the streets to demonstrate for science. Together with the scientific societies of biologists, mathematicians, geologists and physicists, Germany's Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) supported the March for Science 2018. The joint call of the five societies can be found on the website. The societies invited their

more than 130,000 members to attend the March for Science and provided them with pin buttons, displaying the motto: "Science Bridges Cultures".

On one hand, the aim of the five societies was to demonstrate in the name of cosmopolitanism and hospitality. Scientists from the world over, who come to Germany for research and to learn, enrich our universities and research institutions. The second purpose was to emphasise the message that scientific facts are not negotiable as the basis of social discourse. Precise and careful sciences are essential for a modern society and must not be bent to suit populist theories.

You can read the rest online: <https://bit.ly/2Jo3xmN>

Karin J. Schmitz

GDCh. Head of Public Relations Department

MEET...



Antonio Echavarren is President of the Spanish Royal Society of Chemistry. He is Group Leader at the Institute of Chemical Research of Catalonia (ICIQ).



John Cassidy is President of the Institute of Chemistry of Ireland. He is Assistant Head of the School of Chemical and Pharmaceutical Sciences, Dublin Institute of Technology.



Nausicaa Orlandi, appointed member of the EuChemS Executive Board. She is President of the Consiglio Nazionale dei Chimici, the governmental institution representing Italian professional chemists.



Pekka Joensuu is the new President of the Finnish Chemical Society. He is a university lecturer at the Aalto University in Finland.



Ioannis Katsoyiannis, elected new Chair of the EuChemS Division of Chemistry and the Environment. He is assistant professor at the department of Chemistry of the Aristotle University of Thessaloniki.



Matthias Urmann is the new President of the German Chemical Society. He is Director External Innovations at Sanofi R&D Germany.

NOTES

EuCheMS Award for Service – call for nominations open!

The call for nominating who you believe should be awarded the EuCheMS Award for Service (<https://bit.ly/2HQBsrd>) is now open! Make sure to submit your nomination before 31 May 2018.

The EuCheMS Award for Service acknowledges outstanding commitment with regard to fostering chemistry in Europe and the goals of EuCheMS. This can range from recognised services to EuCheMS, to activities in governmental, non-governmental or funding organisations, publicity-related activities, and more.

A message from the 7th EuCheMS Chemistry Congress 2018 sponsors

ACS is a global community of more than 150,000 chemistry professionals and students. The CAS team of highly trained scientists finds, collects and organises all publicly disclosed substance information, creating the world's most valuable collection of content. ACS Publications is a non-profit scholarly publisher of peer-reviewed journals, eBooks, and C&EN.



BASF creates chemistry for a sustainable future. Approximately 115,000 employees work on contributing to the success of customers in nearly all sectors and almost every country in the world. BASF's portfolio is organised into five segments: Chemicals, Performance Products, Functional Materials & Solutions, Agricultural Solutions and Oil & Gas.



Dr Capriotti is awarded the EuCheMS Lecture Award

Doctor Anna Laura Capriotti has been awarded the EuCheMS Lecture Award 2017. Awarded on a yearly basis, the Lecture Award aims to reward the significant achievements of a junior scientist. Moreover, the winner is given the opportunity of giving a lecture at a major EuCheMS event. Dr Capriotti was commended for her significant contributions to the field of analytical chemistry and separation science.

New law enforcement on data protection – new administrative measures at EuCheMS.

After a two-year transition period, the EU General Data Protection Regulation (GDPR) approved on 14 April 2016 will be enforced on 25 May 2018. The regulation, aimed at harmonising the right to data protection and privacy within the EU, provides a comprehensive legal framework for processing personal data. It also addresses the exportation of personal data outside the EU. The GDPR replaces Directive 95/46/EC.

EuCheMS internal management already complies to a high extent with the new standards set by the regulation. A few new measures are currently being implemented so that EuCheMS fully adheres to the GDPR. This includes, amongst others, appointing a Data Protection Officer responsible for data protection matters at EuCheMS, drafting the data register - a book of procedures related to data treatment...

You can read more online: <https://bit.ly/2HZ70Jg>

Marta Kucza
EuCheMS Administrative Assistant

CALENDAR

Busentagung 2018 – 117th General Assembly of the German Bunsen Society for Physical Chemistry

10 – 12 May 2018

Hannover, Germany

Website: <http://bit.ly/2HmGlif>

SETAC 2018: Session on substitution of hazardous chemicals

13 – 17 May

Rome, Italy

Website: <https://rome.setac.org/>

13th International Symposium on the Synthesis and Applications of Isotopes and Isotopically Labelled Compounds

4 – 7 June

Prague, Czech Republic

Website: <http://www.iis-prague2018.cz/>

“Attilio Corbella” International Summer School on Organic Synthesis (ISOS 2018)

10 – 14 June

Gargnano, Italy

Website: <http://corbellasummerschool.unimi.it/>

The International Symposium on Inorganic and Environmental Materials 2018 (ISIEM2018)

17 – 26 June

Ghent, Belgium

Website: <http://www.isiem2018.org/>

7th EuCheMS Chemistry Congress

26 – 30 August

Liverpool, UK

Website: <https://www.euchems2018.org/>

EuCheMS 2018 General Assembly, Liverpool:

Friday 24 August 2018:

12:00 – 18:00 – Executive Board Meeting (for Executive Board Members only)

Saturday 25 August 2018:

09:00 – 12:00 – Executive Board Meeting (for Executive Board Members only)

14:00 – 18:00 – General Assembly (closed session)

Sunday 26 August 2018:

09:00 – 10:00 – General Assembly (open session)

10:30 – 12:30 – Chairs of Professional Networks Meeting

FUNNY



COLOPHON

Chemistry in Europe (CIE) is the EuCheMS quarterly newsletter mainly intended for an audience of chemists. Its objective is to inform the community about research in Europe, to provide updates from EuCheMS Member Organisations, and to investigate the latest policy-related developments.

Editorial Board:

David Cole-Hamilton, Willem de Lange, Pavel Drašar, Pilar Goya, Nineta Hrastelj (Chair), Marta Kucza, Torsten John, Alex Schiphorst (Coordinator), Karin Schmitz, Cristina Todasca.

Communication Advisors

Jon Edwards

Adam Brownsell

Copyright Notice

Chemistry in Europe is published by EuCheMS under a Creative Commons license. EuCheMS permits others to copy, distribute or display this content if EuCheMS is referred as its sources.

7th EuCheMS
 Chemistry Congress

ACC LIVERPOOL, UK
 26–30 August 2018



Molecular frontiers and global challenges

Pálinkó István¹ – Sipos Pál²

¹ SZTE Szerves Kémiai Tanszék, Anyag- és Oldatszerkezeti Kutatócsoport

² SZTE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék, Anyag- és Oldatszerkezeti Kutatócsoport

A Szegei Tudományegyetem Kémiai Intézetében működő Anyag- és Oldatszerkezeti Kutatócsoport tevékenységének és eredményeinek bemutatása

Bevezetés

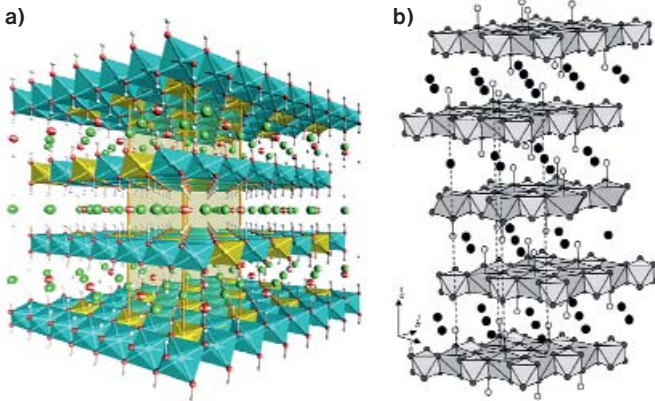
A közös vezetésű Anyag- és Oldatszerkezeti Kutatócsoport 2010-ben jött létre. A Szegei Tudományegyetem Kémiai Intézetének (a csoport alapításakor még Tanszékcsoporthoz) sajátos kutatócsoportja annyiban, hogy vezetői és szenior tagjai az Intézet három tanszékén dolgoznak. Pálinkó István és Sipos Pál egyetemi tanárok a Szerves Kémiai, illetve Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszéken, Peintler Gábor és Berkesi Ottó egyetemi docensek a Fizikai Kémiai és Anyagtudományi Tanszéken. Ennek megfelelően a csoport témái szerteágazóak, és multidiszciplinárisak, felölelik a szintetikus és fizikai szerves kémiát, bizonyos anyagtudományi területeket és a klasszikus szervetlen kémia preparatív- és oldatkémiai aspektusait is, mindezt (reményeink szerint) ki egészítve fizikai kémiai látásmóddal.

A heterogén katalitikus kutatási témák Pálinkó István révén kerültek a csoport portfóliójába, és ma is ő az ilyen irányú projektek fő felelőse. A nevezett szenior kutató pályáját gyűrés szerves vegyületek fémkatalizált reakcióinak vizsgálatával kezdte, amelynek során sok eredményt hozó munkakapcsolatba került Molnár Árpád professzorral. Az együttes munka azután kiterjedt egyéb, ugyancsak katalitikus területekre, de itt heteropolisavak, illetve mezopórusos anyagok voltak a katalizátorok. Mindez párhuzamosan, illetve esetenként összefonódva haladt a néhai Kiricsi Imre professzor és Pálinkó István együttműködésével, akik zeolitok, illetve réteges szerkezetű anyagok, kationos rétegszilikátok, anioncserélő sajátosságú réteges kettős hidroxidok szintézisével, módosításával, szerkezeti jellemzésével és katalitikus hasznosításával kezdtek foglalkozni 1993-tól, egészen Kiricsi professzor fájdalmasan korai haláláig, amikor is ezek a témák háttérbe szorultak. Új erőre a Sipos–Pálinkó-kutatócsoport megalakulásakor kaptak. A csoport az anyagi és szellemi erőforrások egyesítésének igényével a két vezető kutató tudásának, kutatói tapasztalatának és megközelítésmódjának szinergikus hatását remélve jött létre

egy ipari pályázat apropóján, amelyben, többek között, a különféle szerkezetű réteges kettős hidroxidoknak a Bayer-féle timföld-előállítási technológiában betöltött szerepét kíséreltük meg feltárni. A projekt egyik részeként a réteges kettős hidroxidok tulajdonságainak kutatása indult újra, a másik irány lényegében az erősen lúgos oldatokban fennálló egyensúlyok, ehhez kapcsolódóan (többek között) a réteges kettős hidroxidok képződésének oldatkémiai és oldatszerkezeti vonatkozásait öleli fel. Utóbbi területért a csoporton belül Sipos Pál felel. A kutatócsoport indulása óta a csoportban művelt kutatási területek igen sokféle ágaztak. Az elért eredményekről mutatunk be rövid áttekintést a továbbiakban.

A réteges kettős hidroxidok előállítása és katalitikus alkalmazásai

A réteges kettős hidroxidok (az anyagcsalád neve angolul layered double hydroxide, rövidítve LDH; a továbbiakban ezt a rövidítést használjuk) alapvegyülete a brucit, ami réteges szerkezetű magnézium-hidroxid. Itt a rétegeknek nincs töltésük, de ha a magnéziumiont (amely kétértékű), sőt, általánosabban a kétértékű kationt részlegesen három-, illetve esetenként négyértékűre cseréljük, akkor a rétegek pozitívan töltöttek lesznek. A pozitív töltést rétegek közötti anionok kompenzálják, amelyek alapesetben teljesen vagy részlegesen hidratált egyszerű szervetlen anionok (**1/a ábra**). Meg kell említeni, hogy a rétegek közötti térben vannak még vízmolekulák, egyrészt az anionok hidrátburkaként. Azonban nemcsak ott találhatók, hanem a rétegek közötti térben is, a rétegekkel változó erősségű kölcsönhatásban, sőt az LDH külső felületén is fiziszorpcióval kötötten. A vízmolekulák az LDH integráns részei, és ha hőkezeléssel eltávolítjuk őket, akkor a réteges szerkezet összeomlik. Ha azonban a kezelés hőmérséklete nem haladja meg a 600 °C körüli hőmérsékletet (a pontos érték függ a konkrét LDH-től), akkor az anyag rehidratálható, és a réteges szerkezet



1. ábra. Kétféle réteges kettős hidroxidszerkezet, (a) Mg(II)Al(III)-LDH (hidrotalcit) – mind az Mg(II), mind az Al(III) koordinációs száma 6; (b) Ca(II)Al(III)-LDH (hidrokalumit) – az Al(III) koordinációs száma 6, a Ca(II)-é 7.

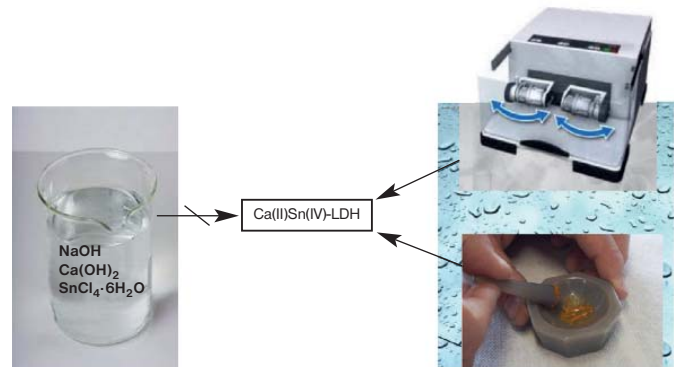
visszaalakul. Sokféle LDH létezik, a legtöbb többé-kevésbé tiszta formában a természetben is megtalálható, ám felhasználásra általában mesterségesen állítják elő, hiszen ekkor tisztaságuk, kristályossági fokuk, az anionok minősége stb. sokkal jobban kézben tartható sajátságok, mint az az ásványok esetén lehetséges.

A leggyakrabban készített és alkalmazott a Mg(II)Al(III)-LDH, amelynek triviális neve hidrotalcit. Sok, a hidrotalcitához hasonló szerkezetű LDH van, ezért a hidrotalcitot általánosan is használják az ilyen LDH-k családegyikeként. Az egyik alcsoportot a Ca(II)-tartalmú LDH-k, a hidrokalumitok alkotják, amelyek alapvegyülete a portlandit [egyfajta réteges szerkezetű $\text{Ca}(\text{OH})_2$]. A hidrokalumitokban a Ca(II)ionot részlegesen Al(III) vagy Fe(III) helyettesíti. A háromértékű fémionokat hidroxidionok veszik körül oktaédres elrendezésben; a Ca(II) körül, az ion nagy mérete miatt, a koordinációs szám hetes. A rétegek itt is pozitív töltésűek, tehát a rétegek között megtalálhatók a töltéskompenzáló anionok, és persze a vízmolekulák itt is integráns részét képezik az LDH szerkezetének (1/b ábra).

Mi főként ezekkel a Ca(II)-tartalmú LDH-kal foglalkoztunk, de előállítottunk és jellemeztünk másféle LDH-kat is. Többek között Mn(II)Cr(III)-, Ni(II)Al(III)-, Zn(II)Al(III)-, Mg(II)Al(III)-, Mn(II)Al(III)-, Cu(II)Fe(III)-, Mg(II)Fe(III)-LDH-kat, Ca(II)Sn(IV)-LDH-t, ahol a háromértékű fémion helyett négyértékűt tudunk a szerkezetbe építeni – ilyen az eddig nem ismert Ba(II)Fe(III)-LDH-t [1, 2]. Sőt háromkomponensű anyagokat is szintetizáltunk, amelyeket nevezhetünk réteges szerkezetű hármashidroxidnak (layered triple hydroxide), LTH-nak. Ez utóbbiak egy részében kétféle kétértékű és egyféle háromértékű ion található [Ni(II)-Mg(II)Al(III)-, Ni(II)Ca(II)Al(III)-, Ni(II)Ca(II)Fe(III)-, Mn(II)-Mg(II)Al(III)-, Mn(II)Ca(II)Al(III)-LTH], de készítettünk olyat is, amelyben egyféle kétértékű és kétféle háromértékű ion [Ca(II)-Fe(III)Al(III)-LTH] volt a rétegek kationos komponense. A réteges anyagok nagyobbik részét a megszokott oldatkémiai módszerekkel állítottuk elő, de használtunk mechanokémiai technikákat, a kétlépcsős őrlést (száraz, majd nedves őrlés) [3–5] és az ultrahangos besugárással segített őrlést is [6–8]. A Ca(II)Sn(IV)-LDH-t például csak a kétlépcsős őrléssel vagy a nedves komponensek összedörzsölésével lehetett előállítani [3] (2. ábra).

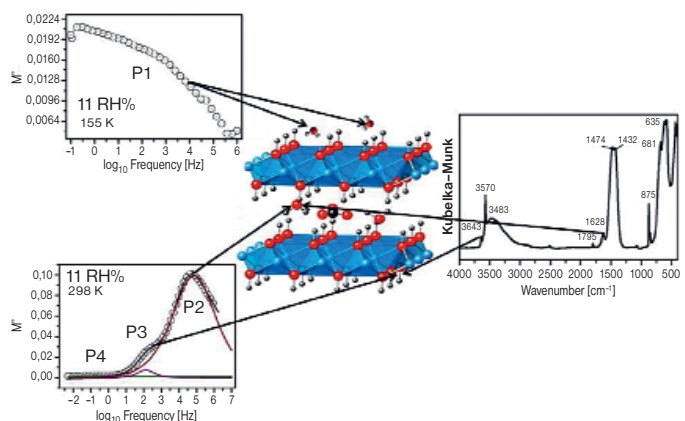
A kapott anyagok jellemzésére sokféle műszeres módszert alkalmaztunk, amelyek közül jónéhány mindenfajta LDH és LTH jellemzésére felhasználható (pl. normál és kisszőgű porröntgen-diffrakció – a réteges szerkezet meglétének bizonyítására, a kristályosság fokának és a rétegtávolság meghatározására; infravörös

spektroszkópia – a felületi OH-csoportok jellemzésére, a rétegek közötti anionok szerkezetvizsgálatára; termogravimetriás módszerek – a hőkezelés, illetve rehidratáció hatására bekövetkező változások követésére; pásztázó elektronmikroszkópia – a jellegzetes hatszögös morfológia azonosítására, illetve energiadiszipatív röntgenanalízissel csatolva elemterképek készítésére; transzmissziós elektronmikroszkópia – a réteges szerkezet meglétének közvet-



2. ábra. Ca(II)Sn(IV)-LDH előállítása mechanokémiai módszerekkel

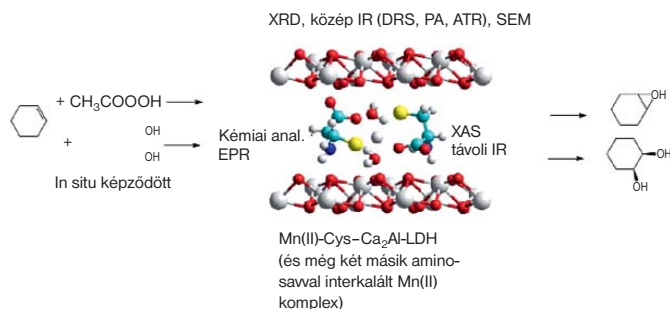
len bizonyítására; dielektromos relaxációs spektroszkópia – a rehidratáltsági fok követésére [9, 10]). Mások elem(ion)specifikusak, úgymint az ^{57}Fe Mössbauer, a röntgenabszorpciós és a röntgenfotoelektron-, illetve elektron paramágneses rezonancia spektroszkópiák. Egy-egy szerkezet, illetve jelenség közel teljes körű jellemzésére általában többféle módszer együttes alkalmazására volt szükség (3. ábra). Szerencsére a technikák többsége rendelkezésre állt a Kémiai Intézetben, illetve amelyek nem, ott együttműködések, gépidő-pályázatok formájában biztosítani tudtuk a hozzáférést.



3. ábra. CaFe-LDH rehidratálódási folyamatainak követése többféle módszer (dielektromos relaxációs és infravörös spektroszkópia) együttes alkalmazásával

Az LDH-k töltéskompenzáló anionjait több-kevesebb nehézséggel cserélni lehet, így olyan kompozitanyagok hozhatók létre, amelyek alkalmasak akár gyógyhatású szerves [11] vagy szervetlen ionok kontrollált kibocsátására [12]; a rétegek közötti térben kémiai reakciók végrehajtására, például fotoiniciált topotaktikus ciklizációra [13]; bifunkciós katalízisre, például az LDH bázikus és a beépített fémion-aminosav anionos komplexek redoxisajátosságainak összekapcsolása révén [14–17] (4. ábra).

Eddigi munkáink során a katalizátorkénti felhasználási lehetőségek kutatása dominált [18]. Az előbb említett bifunkciós katalízisen túl az LDH-preparátumaink között találtunk kiválóan



4. ábra. Mn(II)-ciszteinát-CaAl-LDH komplex szerkezete, a szerkezetvizsgáló módszerek és a katalizált oxidációs reakciók

működő fotokatalizátorokat [19, 20]; különféle kapcsolási reakciókban (acetilén származékok homokapcsolása, illetve azidokkal történő „click” reakciója [21], anilinszármazékok homokapcsolása [22]) aktívát és szelektívét; aldol dimerizációban elfogadható sztereoselektivitású organokatalizátor-LDH kompozitot [23]; két oxidálható funkció csoporttal rendelkező molekula szelektív epoxidációban jól működőket, ahol a réteges szerkezet megőrzésének volt köszönhető a szelektivitás [24]; kalcinált formában aktívkat a glicerinnel dehidratálási reakcióiban [25]; a hidrokinonkinon oxidációs reakciót nagy hatékonysággal elősegítő, amelyben a NAD koenzimet építettük be anionos formában a CaAl-LDH rétegei közé [26].

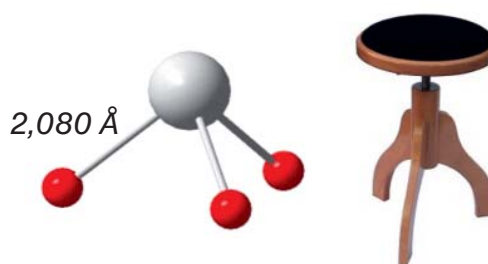
Az előbbiek elolvasása után remélhetőleg érzékelhető, hogy a réteges kettős hidroxidok – nagy változatosságuk, viszonylag könnyű szintézisük és módosíthatóságuk miatt – sokféle felhasználási lehetőséggel rendelkeznek, amelyek közül elég sokat érintettünk, de alaposabban eddig csak a katalizátorkénti felhasználási lehetőségeiket jártuk körül. A többi terület is megérdemli az elmélyült munkát, amely még sok érdekes eredményt hozhat a jövőben.

Egyensúlyok hiperalkalikus vizes oldatokban

A hidrometallurgiai ipar egyik legrégebbi eljárásában, a Bayer-féle timföldgyártásban ipari méretekben alkalmaznak erősen lúgos (hiperalkalikus) koncentrált vizes oldatokat. Az eljárás lényegében az Al(OH)₃ átkristályosítása, amely során a bauxitból az alumíniumtartalmú összetevőket forró tömény NaOH-dal kioldják, majd a vízben oldhatatlan komponensek (vörösiszap) elválasztása után a timföldet a kioldás során nyert úgynevezett alumínátlúgból kristályosítják. Az ipari zsargon azt tartja, hogy a timföldgyártás lényegében nem más, mint az Al(OH)₃ ipari méretekben történő átkristályosítása a legváltozatosabb szerves szennyezők jelenlétében. A szerves szennyezők jelentős hányada alkohol(át) és/vagy karboxilátcsoportot tartalmaz, és képes nagy stabilitású komplexeket képezni az oldatban levő főkomponenssel (aluminát), illetve az ott jelen lévő egyéb fémionokkal (pl. a kalciumionnal, amit különböző technológiai részlepekben adalékanyagként alkalmaznak). Ha az aluminát, a kalcium és bizonyos O-donor ligandumok egy időben vannak jelen egy erősen lúgos oldatban, akkor úgynevezett heteropolinukleáris (Ca_nL_mAl_r összetételű) komplexek képződésére is lehetőség nyílik. Ez nyilvánvalóan hatással van a technológiai folyamatra, mind „kívánatos”, mind „nemkívánatos” irányba képes elvinni a reakciókat. Hasonló heteropolinukleáris komplexek képződését megfigyelték más rendszerekben is, például beton alapú radioaktív hulladéktárolókban (Ca_nL_m(An/Ln)_r típus, ahol An és Ln aktinoida, ill. lantanoida) vagy a festékiparban is (Ca_nL_mFe(III)_r típus).

Munkánk során (a korábban Al(III)- [27,28], Fe(III)- [29], Tl(I)- [30] és Ga(III)-tartalmú [31,32] rendszerekkel végzett méréseink folytatásaként) először megvizsgáltuk több fémion erősen lúgos közegben mutatott hidrolitikus viselkedését. Először Ca²⁺-nal telített NaOH-oldatok összes Ca²⁺-tartalmának meghatározása segítségével bizonyítottuk, hogy a vizsgált rendszerek a nyilvánvaló Ca²⁺(aq) és CaOH⁺(aq) komplexek mellett a korábbi, jelentős számú munkában figyelmen kívül hagyott Ca(OH)₂⁰(aq) komplex figyelembevételével írhatók le a kísérleti pontosságon belül [33, 34]. Az oldott Ca(OH)₂(aq) képződésének következménye az, hogy a lúgkoncentráció növelésével nem lehet a [Ca²⁺]_T koncentrációt tetszőlegesen csökkenteni. Ez az érték aszimptotikusan tart egy minimális koncentrációhoz (pl. [Ca²⁺]_{T,min} = 3 · 10⁻⁴ M, T = 25 °C).

Erősen lúgos Sn(II)-tartalmú oldatokban EXAFS mérések alapján a torzult trigonális piramisos geometriájú [Sn(OH)₃]⁻ a domináns részecske, amely leginkább talán egy háromlábú zongoraszekékhez hasonlítható (5. ábra). A komplexben az Sn–O távolság 2,078 Å, a hozzá tartozó Debye–Waller-faktor értéke pedig



5. ábra. A hiperalkalikus vizes oldatokban képződő [Sn(OH)₃]⁻ komplex sematikus rajza

0,0038 Å². Más részecske létezésének feltételezése nem szükséges a rendszer jellemzéséhez. A domináns ón(II)komplex összetételét H₂/Pt-elektroddal végzett pH-potenciometriás mérésekkel határoztuk meg. Ezek alapján a képződő komplexben az Sn : OH arány 1 : 3. A hidroxokomplex szerkezetének meghatározása Raman-spektroszkópiával történt, amelyet kvantumkémiai számításokkal egészítettünk ki. A mért és számított Raman-csúcsok az [Sn(OH)₃]⁻ komplex esetében tökéletesen megegyeztek. A mért Raman-spektrumok a növekvő ón(II)koncentrációval követték a Lambert–Beer-törvényt, amely szintén azt erősítette meg, hogy egyetlen komplex van jelen kimutatható mennyiségben ilyen erősen lúgos körülmények között [35].

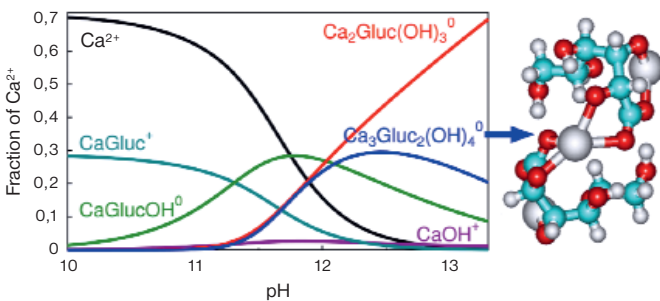
Az ón(II)-tartalmú oldatokban – ellentétben az ón(IV)-tartalmúakkal – nem lehetséges kapilláris Mössbauer-spektroszkópiás méréseket végezni sem savas, sem lúgos közegben, mivel a spektrum 190 K környékén, jóval az oldatok fagyáspontja alatt eltűnik. Mindez az ón(II)-tartalmú részecskék Lamb–Mössbauer-faktorának meredek hőmérsékletfüggésére vezethető vissza [36].

A 0,2 M ólom(II)-t és 4–16 M nátrium-hidroxidot tartalmazó oldatokban a torzult trigonális piramisos geometriájú [Pb(OH)₃]⁻ a domináns részecske, amelyben a Pb–O távolság 2,216 Å, a hozzá tartozó Debye–Waller-faktor értéke pedig 0,0330 Å². A hidroxokomplex szerkezetének meghatározása Raman-spektroszkópiával történt, amelyet kvantumkémiai számításokkal egészítettünk ki. A mért és számított Raman-csúcsok az ón(II)-hoz hasonlóan, egyedül a [Pb(OH)₃]⁻ komplex esetében mutattak jó egyezést. A mért Raman-spektrumok a növekvő ólom(II)-koncentrációval követték a Lambert–Beer törvényt, amely szintén azt erősítette meg, hogy egyetlen komplex van jelen kimutatható mennyiségben ilyen erősen lúgos körülmények között [37].



A különböző O-donoratomokat tartalmazó, elsősorban cukortípusú ligandumok protolitikus és Ca-komplekképződési egyensúlyait mind erősen lúgos, mind közel semleges kémhatású oldatokban megvizsgáltuk, elsősorban elektrokémiai (H_2/Pt -elektrod-potenciometria) és NMR-spektrometriás módszerrel, kiegészítve ESI-MS, EXAFS, fagyáspontcsökkenés- és konduktometriás mérésekkel. Megállapítottuk, hogy semleges közegben a töltés nélküli, cukortípusú ligandumok csak 1:1 összetételű komplexeket [38], a karboxilátcsoportot is tartalmazó ligandumok mind 1:1, mind 1:2 összetételű Ca-komplexeket képezhetnek [38–41]. Méréseink alapján javaslatot tettünk a képződő komplexek szerkezetére is.

Erősen lúgos közegben lehetőség nyílik az alkoholos OH-csoportok deprotonálódására, így, ha azok megfelelő pozícióban he-

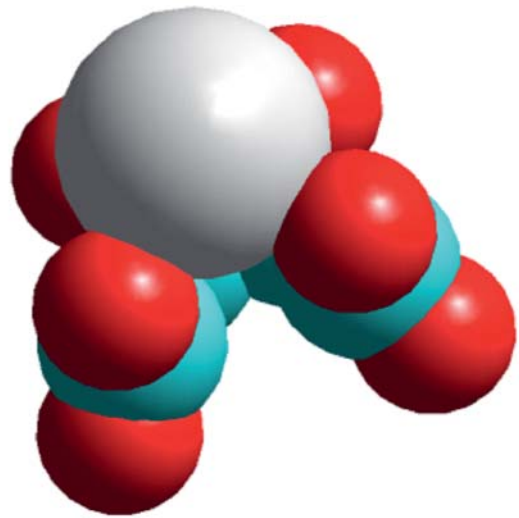


6. ábra. A kalciumionok eloszlása a különböző komplexek között D-glukonát jelenlétében, erősen lúgos oldatokban ($t = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $[Ca^{2+}]_t = 0,06\text{ M}$; $[Gluc^-] = 0,19\text{ M}$)

lyezkednek el, a karboxilátcsoport részvételével igen stabilis keletkomplexek képződnek. A képződő komplexek a D-glukonát, L-heptaglukonát és az L-gulonát esetében többmagvúak és túlnyomó többségükben töltéssemlegesek [42–44] (6. ábra). A többmagvú Ca-komplexek képződésének előfeltétele az, hogy a fémionok a ligandumot két ellentétes oldalról egyszerre tudják „megtámadni”, és a ligandumon erősen megkötődni. Méréseink szerint ez az előfeltétel a radioaktív hulladéklerakókban előforduló α -D-izoszacharinát esetében nem teljesül, ezért a kalcium ezzel a ligandummal csak egymagvú komplexet tud képezni [45]. Ennek a megfigyelésnek a radioaktív hulladéklerakók termodinamikai leírásában van jelentősége, mivel rámutat arra, hogy az α -D-izoszacharinát sem termodinamikai, sem szerkezeti szempontból nem modellezhető a sokkal könnyebben hozzáférhető és szerkezeti szempontból is rokonságot mutató D-glukonáttal.

Kutatásainkat kiterjesztettük a cukortípusú ligandumokat modellező, kisebb molekulatömegű O-donoratomokat tartalmazó hidroxikarboxilátokra, így pl. a tartarát- (Tar^{2-}) és a citrát- (Cit^{3-}) ionokra. A Tar^{2-} - és a Cit^{3-} -ionok esetében konduktometriás titrálásokkal, fagyáspontcsökkenés-mérésekkel és NMR-spektroszkópiás vizsgálatokkal bizonyítottuk, hogy erősen lúgos közegben a vizsgált ligandumok új, a semleges közegben képződő részecskétől eltérő komplexeket képeznek a Ca^{2+} -ionokkal. A Ca^{2+} és két kis molekulatömegű hidroxikarboxilát (Tar^{2-} és Cit^{3-}) esetén, erősen lúgos közegben, hidroxidion-fogyasztással járó folyamatok játszódnak le.

H_2/Pt -potenciometriás titrálásokkal kimutattuk, hogy Ca^{2+} és Tar^{2-} között lúgos közegben két új, eddig le nem írt komplex ($CaTarH_{-1}^-$ és $CaTarH_{-2}^{-(aq)}$) képződik, melyeknek stabilitási állandóit is meghatároztuk ($\lg\beta_{11-1} = -11,16 \pm 0,04$ és $\lg\beta_{11-2} = -25,34 \pm 0,03$ [45]). A fenti állandók meghatározásához szükség



7. ábra. Az erősen lúgos oldatokban képződő, két alkoholát-csoportot tartalmazó kalcium-tartarát komplex szerkezete

volt a rosszul oldódó $CaTar_{(s)}$ oldhatósági szorzatának, a $TarH_{-1}^{3-(aq)}$ -ion és a $NaTar_{(aq)}$ -ionpár képződési állandójának, valamint a semleges közegben képződő $CaTar_{(aq)}^0$ - és $Ca(Tar)_{2(aq)}^{2-}$ -komplexek képződési állandójának ismeretére. Független mérésekkel ezeket az adatokat is meghatároztuk. A képződő komplexek szerkezetére kvantumkémiai számítások alapján javaslatot tettünk. Fagyáspontcsökkenés és Na-ISE potenciometriás mérések alapján bebizonyítottuk, hogy jelentős mértékű az ionpárképződés a Na^+ - és Cit^{3-} -ionok között. 1H NMR-mérésekkel igazoltuk, hogy a Na-ionpárok képződése nagy ionerősségeknél képes teljesen viszaszorítani a Ca-komplexek képződését lúgos közegben [46].

Megállapítottuk, hogy NaOH/NaAl(OH)₄/Ca(OH)₂ elegyekben adott hőmérsékleten és NaOH-koncentráció mellett létezik egy olyan maximális NaAl(OH)₄-koncentráció ($[NaAl(OH)_4]_{max}$), amely alatt az oldatból nem válik ki alumíniumtartalmú szilárd komponens és az egyensúlyi szilárd fázis Ca(OH)_{2(s)}. XRD módszerrel meghatároztuk különböző összetételű NaOH/NaAl(OH)₄/Ca(OH)₂ elegyekből kiváló szilárd fázisok összetételét, és ezzel kimutattuk, hogy egy jól meghatározott oldatösszetételig nem tapasztalható alumíniumtartalmú szilárd komponens (pl. réteges kettős hidroxid vagy trikálcium-aluminát) kiválása az oldatból. A megfelelő $[NaAl(OH)_4]_{max}$ ismeretében meghatároztuk a szilárd fázist alkotó hidrokalmium-hidroxid, a $Ca_2Al(OH)_6 \cdot OH$ réteges kettős hidroxid oldhatósági szorzatát, és megbecsültük a $[CaAl(OH)_4]^+$ ionpárképződési állandójának felső korlátját. Utóbbi alapján kiderült, hogy a $[CaAl(OH)_4]^+$ -ionpárt nem szükséges figyelembe venni a NaOH/NaAl(OH)₄/Ca(OH)₂ elegyek egyensúlyi leírásához [47].

A fenti kutatásokban együttműködő partnereink voltak hazai (SZTE Alkalmazott és Környezeti Kémiai Tanszék, MTA-SZTE Reakciókinetikai és Felületkémiai Kutatócsoport, MTA-SZTE „Lendület” Pórusos Nanokompozitok Kutatócsoport, SZTE Fizikai Kémiai és Anyagtudományi Tanszék, MTA-SZTE Szupramolekuláris és Nanoszerkezetű Anyagok Kutatócsoport, SZTE Gyógyszerkémiai Intézet, MTA-SZTE Sztereo-kémiai Kutatócsoport, ELTE Kémiai Intézet, MTA Természettudományi Kutatócentrum) és külföldi kutatóhelyek (Max-IV Laboratory, Lund University, Svédország; University of Brasília és University of Goiás, Brazília) munkatársai. Az eddig elért eredményekből Sránkó Dávid, Pallagi Attila, Bugris Valéria, Ádok-Sipiczki Mónika, Csendes Zita, Mészáros Szilvia, Bajnóczi Éva Gabriella, Ferencz Zsolt,



Gácsi Attila és Szabados Márton szerzett PhD-fokozatot. Közvetlenül védés előtt áll Varga Gábor, Muráth Szabolcs és Kutus Ben-ce. Az itt bemutatott kutatási területeken PhD-cselekményét folytatja kutatócsoportunkban Timár Zita, Mészáros Rebeka, Dudás Csilla és Buckó Ákos.



IRODALOM

- [1] D. Srankó, A. Pallagi, E. Kuzmann, S.E. Canton, M. Walczak, Á. Sápi, Á. Kukovecz, Z. Kónya, P. Sipos, I. Pálinkó, Appl. Clay Sci. (2010) 48, 214.
- [2] D. Srankó, M. Sipiczki, É.G. Bajnóczy, M. Darányi, Á. Kukovecz, Z. Kónya, S.E. Canton, K. Norén, P. Sipos, I. Pálinkó, J. Mol. Struct. (2011) 993, 62.
- [3] Zs. Ferencz, M. Szabados, M. Ádok-Sipiczki, Á. Kukovecz, Z. Kónya, P. Sipos, I. Pálinkó, J. Mater. Sci. (2014) 49, 8478.
- [4] Zs. Ferencz, Á. Kukovecz, Z. Kónya, P. Sipos, I. Pálinkó, Appl. Clay Sci. (2015) 112–113, 94.
- [5] Zs. Ferencz, M. Szabados, G. Varga, Z. Csenedes, Á. Kukovecz, Z. Kónya, S. Carlson, P. Sipos, I. Pálinkó, J. Solid State Chem. (2016) 233, 236.
- [6] M. Szabados, R. Mészáros, Sz. Erdei, Z. Kónya, Á. Kukovecz, P. Sipos, I. Pálinkó, Ultrason. Sonochem. (2016) 31, 409.
- [7] M. Szabados, K. Pásztor, Z. Csenedes, Sz. Muráth, Z. Kónya, Á. Kukovecz, P. Sipos, I. Pálinkó, Ultrason. Sonochem. (2016) 32, 173.
- [8] M. Szabados, Cs. Bús, M. Ádok-Sipiczki, Z. Kónya, Á. Kukovecz, P. Sipos, I. Pálinkó, Particuology (2016) 27, 29.
- [9] V. Bugris, H. Haspel, Á. Kukovecz, Z. Kónya, M. Sipiczki, P. Sipos, I. Pálinkó, J. Mol. Struct. (2013) 1044, 26.
- [10] V. Bugris, H. Haspel, Á. Kukovecz, Z. Kónya, M. Sipiczki, P. Sipos, I. Pálinkó, Langmuir (2013) 29, 13315.
- [11] E. Kuzmann, V.K. Garg, A.C. de Oliveira, H. Singh, S. S. Pati, E.M. Guimaraes, T. O. dos Santos, M. Ádok-Sipiczki, P. Sipos, I. Pálinkó, Croat. Chim. Acta (2015) 88, 369.
- [12] Á. Deák, L. Janovák, S.P. Tallós, T. Bitó, D. Sebők, N. Buzás, I. Pálinkó, I. Dékány, Langmuir (2015) 31, 2019.
- [13] D. F. Srankó, S. Canton, A. Enghdal, Á. Kukovecz, Z. Kónya, Sz. Muráth, M. Sipiczki, P. Sipos, I. Pálinkó, J. Mol. Struct. (2013) 1044, 279.
- [14] G. Varga, Á. Kukovecz, Z. Kónya, L. Korecz, Sz. Muráth, Z. Csenedes, G. Peintler, S. Carlson, P. Sipos, I. Pálinkó, J. Catal. (2016) 335, 125.
- [15] G. Varga, Sz. Ziegenheim, Sz. Muráth, Z. Csenedes, Á. Kukovecz, Z. Kónya, S. Carlson, L. Korecz, E. Varga, P. Pusztai, P. Sipos, I. Pálinkó, J. Mol. Catal. A (2016) 423, 49.
- [16] G. Varga, Z. Timár, Sz. Muráth, Z. Kónya, Á. Kukovecz, S. Carlson, P. Sipos, I. Pálinkó, Catal. Today (2018) 306, 42.
- [17] G. Varga, Z. Timár, Sz. Muráth, Z. Kónya, Á. Kukovecz, S. Carlson, P. Sipos, I. Pálinkó, Top. Catal. (2017) 60, 1429.
- [18] P. Sipos, I. Pálinkó, Catal. Today (2018) 306, 32.
- [19] Á. Deák, L. Janovák, E. Csapó, D. Ungor, I. Pálinkó, S. Puskás, T. Ördög, T. Ricza, I. Dékány, Appl. Surf. Sci. (2016) 389, 294.
- [20] Z. Timár, G. Varga, Sz. Muráth, Z. Kónya, Á. Kukovecz, V. Havasi, A. Oszkó, I. Pálinkó, P. Sipos, Catal. Today (2017) 284, 195.
- [21] S. B. Ötvös, Á. Georgiádes, M. Ádok-Sipiczki, R. Mészáros, I. Pálinkó, P. Sipos, F. Fülöp, Appl. Catal. A (2015) 501, 63.
- [22] S. B. Ötvös, Á. Georgiádes, R. Mészáros, K. Kis, I. Pálinkó, F. Fülöp, J. Catal. (2017) 348, 90.
- [23] M. Sipiczki, D.F. Srankó, Gy. Szöllősi, Á. Kukovecz, Z. Kónya, P. Sipos, I. Pálinkó, Top. Catal. (2012) 55, 858.
- [24] M. Sipiczki, A.A. Ádám, T. Anitics, Z. Csenedes, G. Peintler, Á. Kukovecz, Z. Kónya, P. Sipos, I. Pálinkó, Catal. Today (2015) 241, 231.
- [25] Sz. Mészáros, J. Halász, Z. Kónya, P. Sipos, I. Pálinkó, Appl. Clay Sci. (2013) 80–81, 245.
- [26] Sz. Muráth, Cs. Dudás, Á. Kukovecz, Z. Kónya, P. Sipos, I. Pálinkó, J. Mol. Struct. (2017) 1140, 39.
- [27] P. Sipos, J. Mol. Liq. (2009) 2009, 1.
- [28] T. Radnai, P. M. May, G. T. Hefter, P. Sipos, J. Phys. Chem., A, (1998) 102, 7841.
- [29] P. Sipos, D. Zeller, E. Kuzmann, A. Vértes, Z. Homonnay, M. Walczak, S. Canton, Dalton Trans. (2008) 5603.
- [30] P. Sipos, S. G. Capewell, P. M. May, G. Hefter, G. Laurency, F. Lukács, R. Roulet, J. Chem. Soc., Dalton Trans. (1998) 3007.
- [31] P. Sipos, T. Megyes, O. Berkesi, J. Sol. Chem. (2008) 37, 1411.
- [32] T. Radnai, S. Bálint, I. Bakó, T. Megyes, T. Grósz, A. Pallagi, G. Peintler, I. Pálinkó, P. Sipos, Phys. Chem. Chem. Phys. (2014) 16, 4023.
- [33] A. Pallagi, Á. Tasi, A. Gácsi, M. Csáti, I. Pálinkó, G. Peintler, P. Sipos, Centr. Eur. J. Chem., (2012) 10, 332.
- [34] B. Kutus, A. Gácsi, A. Pallagi, I. Pálinkó, G. Peintler, P. Sipos, RSC Advances, (2016), 6, 45231.
- [35] É. G. Bajnóczy, E. Czeglédi, E. Kuzmann, Z. Homonnay, S. Bálint, G. Dombi, P. Forgó, O. Berkesi, I. Pálinkó, G. Peintler, P. Sipos, I. Persson, Dalton Trans. (2014) 43, 17971.
- [36] É. G. Bajnóczy, B. Bohner, E. Czeglédi, E. Kuzmann, Z. Homonnay, A. Lengyel, I. Pálinkó, P. Sipos, J. Radioanal. Nucl. Chem. (2014) 302, 614.
- [37] É. G. Bajnóczy, I. Pálinkó, S. Bálint, I. Bakó, P. Sipos, I. Persson, Dalton Trans. (2014) 43, 17539.
- [38] A. Pallagi, Cs. Dudás, Z. Csenedes, P. Forgó, I. Pálinkó, P. Sipos, J. Mol. Struct. (2011) 993, 336.
- [39] A. Pallagi, P. Sebők, P. Forgó, T. Jakusch, I. Pálinkó, P. Sipos, Carbohydr. Res. (2010) 345, 1856.
- [40] B. Kutus, Á. Buckó, G. Peintler, I. Pálinkó, P. Sipos, Dalton Trans. (2016) 45, 18281.
- [41] B. Kutus, D. Ozsvár, N. Varga, I. Pálinkó, P. Sipos, Dalton Trans. (2017) 46, 1065.
- [42] A. Pallagi, É. G. Bajnóczy, S. E. Canton, T. Bolin, G. Peintler, B. Kutus, Z. Kele, I. Pálinkó, P. Sipos, Env. Sci. Technol. (2014) 48, 6604.
- [43] A. Pallagi, Z. Csenedes, B. Kutus, E. Czeglédi, G. Peintler, P. Forgó, I. Pálinkó, P. Sipos, Dalton Trans. (2013) 42, 8460.
- [44] B. Kutus, C. Dudás, G. Peintler, I. Pálinkó, P. Sipos, Carbohydrate Res. (2018) 460, 34.
- [45] C. Dudás, B. Kutus, É. Böszörményi, G. Peintler, Z. Kele, I. Pálinkó, P. Sipos, Dalton Trans. (2017) 46, 13888.
- [46] A. Gácsi, B. Kutus, Z. Csenedes, T. Faragó, G. Peintler, I. Pálinkó, P. Sipos, Dalton Trans. (2016) 45, 17296.
- [47] A. Gácsi, B. Kutus, Á. Buckó, Z. Csenedes, G. Peintler, I. Pálinkó, P. Sipos, J. Mol. Struct. (2016) 1118, 110.
- [48] A. Gácsi, B. Kutus, Z. Kónya, Á. Kukovecz, I. Pálinkó, P. Sipos, J. Phys. Chem. Solids (2016) 98, 167.



**Réteges
kettős
hidroxidok – jól
módosítható,
finom anyagok**



Hazai László

■ BME Szerves Kémia és Technológia Tanszék

Ciklopropángyűrűvel kondenzált Vinca alkaloidok

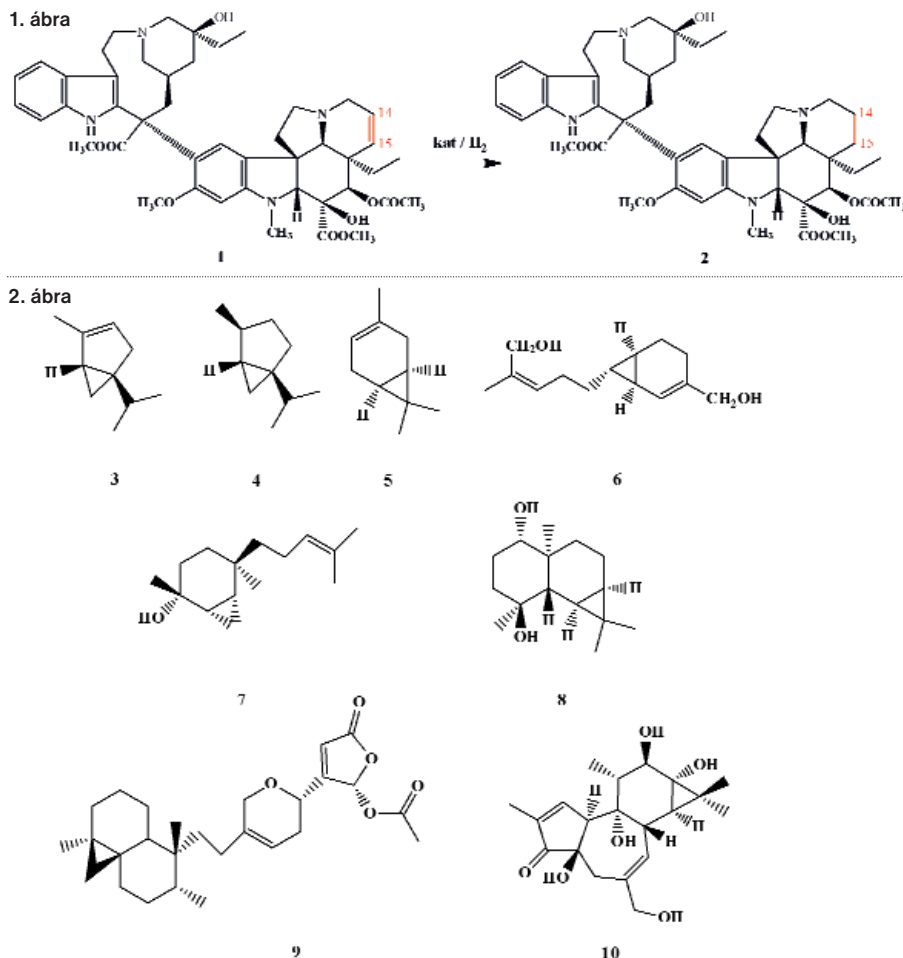
Oláh György-emlékülés

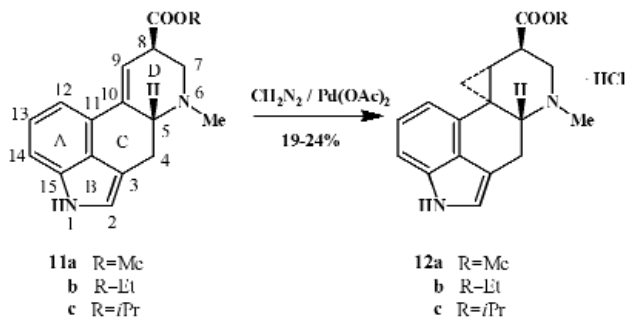
Oláh György Nobel-díjas professzor többször tett látogatást a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vegyész- és Biomérnöki Karának Ch épületében. Itt működött ugyanis barátja, Szántay Csaba akadémikus kutatócsoportja, melynek magam is tagja voltam. Látogatásai során kiderült, hogy Oláh professzor úr igen közvetlen ember, rendszeresen elbeszélgetett velünk az aktuális kémiai, elsősorban szerves kémiai kérdésekről, és tájékozódott kutatásainkról. Több ízben vezettem ankétot, melyen a Professzor úr ismertette a metanolgazdaságról alkotott elméletét, kiegészítve a gyakorlati eredményekkel. Megjegyzem, egyszer éppen arra a napra esett az előadás, amikor benzinár-emelkedés volt (2010 előtt természetesen). Történt, hogy kutatócsoportunk támogatás híján nehéz helyzetbe került. Ekkor felajánlotta, hogy támogat bennünket új terveink végrehajtásában, mégpedig azzal, hogy kettőnknek, Kalaus Györgynek és nekem fél évig biztosítja a fizetését. Ez nagy szó volt, hiszen már mindketten professzori állást töltöttünk be. Ebben a cikkben, mint az emlékére tartott előadásomban is, az általa támogatott kutatásunk eredményeiről kívánok beszámolni.

Kutatómunkánk során célul tűztük ki, hogy a rákellenes terápiában használt vinblasztin és vinkrisztin új származékait állítjuk elő. Bár a két molekulát a gyógyászat sikerrel használja, jelentős mellékhatásaik lényegesen megnehezítik alkalmazásukat. Emiatt a dimer Vinca alkaloidszármazékok kutatása a mai napig fontos feladat [1].

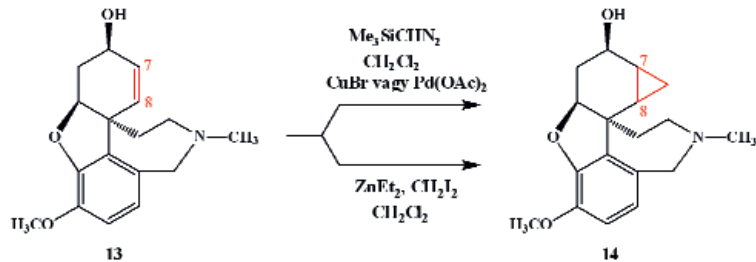
Noble és munkatársai [2] vizsgálták a vinblasztin (1) redukálási lehetőségeit. Katalitikusan hidrogénezve a vegyületet azt találták, hogy a vindolin-részen telített vinblasztin (2) hatása majdnem három nagyságrenddel csökkent (1. ábra). Kutatócsoportunkban célul tűztük ki e kettős kötés átalakítását úgy, hogy ne megszűnjön, hanem javuljon az aktivitás. Választásunk a szén-szén kettős kötésre kialakítható ciklopropángyűrűre esett. E gyűrű speciális és egyedülálló elektronos tulajdonságai révén mindezeket túl azt a kérdést tettük fel, vajon a ciklopropángyűrűvel kondenzált vinblasztin esetén hogyan változik a biológiai hatás.

Másfelől számos olyan természetes anyag ismert az irodalomban, melyek kondenzált ciklopropángyűrűt tartalmaznak (2. ábra), és amelyek valamilyen biológiai hatást mutatnak [3]. Ilyen például a tujén (3),

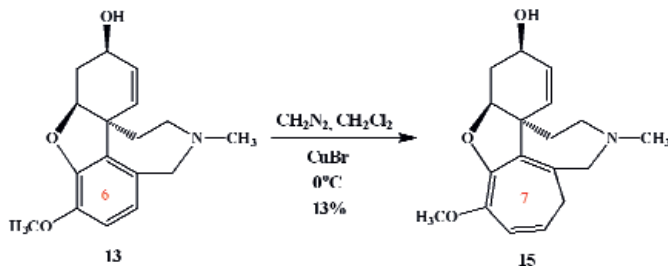




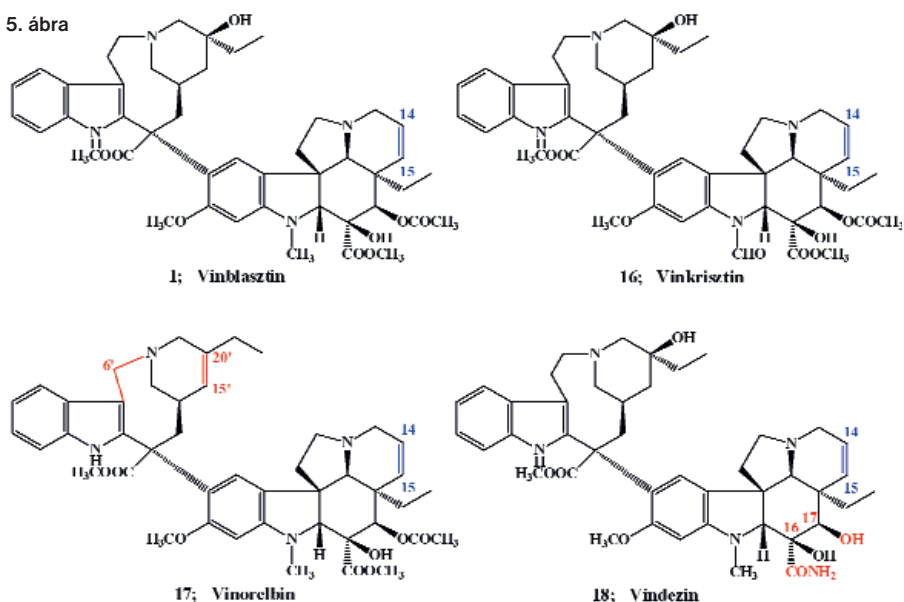
3. ábra



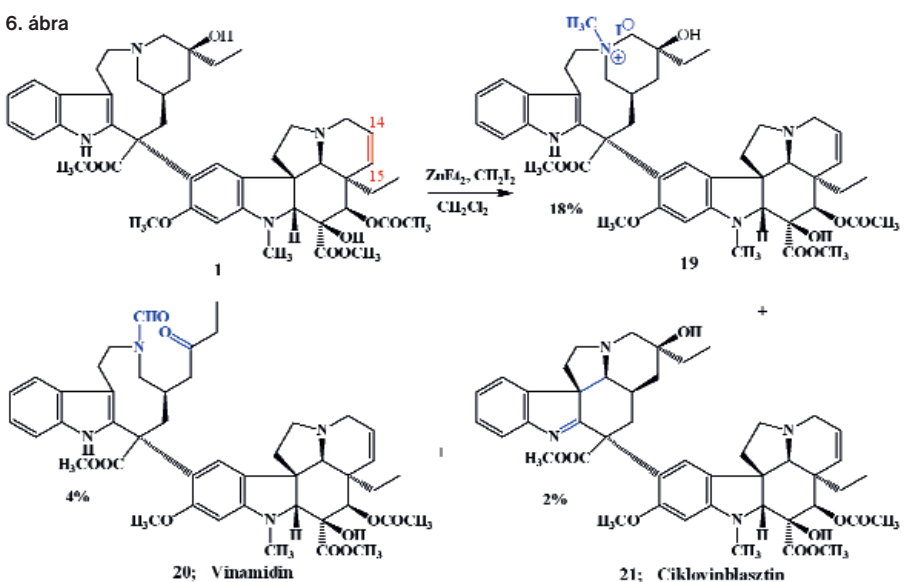
4. ábra



5. ábra



6. ábra



a tuján (4) és a karén (5), a kemotaktikus hormon szirenin (6), a kenopodanol (7) és a pumilazid B (8). Utóbbi a kínai medici-

na használja rákellenes és gyulladásgátló anyagként. Meg kell említeni még az anti-tumor hatású, tengeri szivacsból izolált ka-

kospongionolidot (9) és a forbolt (10), melynek egyik diésztere proteinkináz-aktiváló hatásos tumor-promoter, és jelentős szerepet játszik a karcinogenezis modellezésében és megértésében.

Szántay és munkatársai [4] sikerrel ciklopropanálták a 11a-c lizerginsav-származékokat, így ciklopropángyűrűvel kondenzált ergot alkaloidokhoz (12a-c) jutottak (3. ábra). A reakciót diazometánnal végezték palládium(II)-acetát katalizátor jelenlétében.

Az Alzheimer-kór kezelésében alkalmazott galantamint (13) is megkíséreltük hasonlóan ciklopropángyűrűvel kondenzálni, de sem a diazometán szililszármazékával, sem a Simmons–Smith-reakció alkalmazásával nem sikerült a várt 14 terméket előállítanunk. Diazometánt használva réz(I)-bromid jelenlétében azonban a ciklopropángyűrű kialakulása helyett metilencsoport ékelődött az aromás gyűrűbe, és a megfelelő cikloheptatrién-származékot (15) sikerült izolálni (4. ábra).

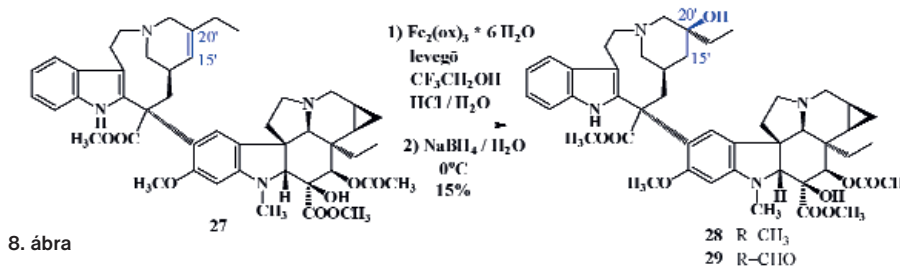
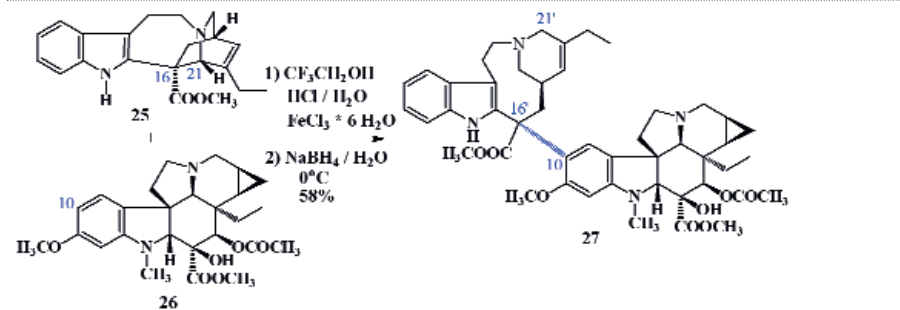
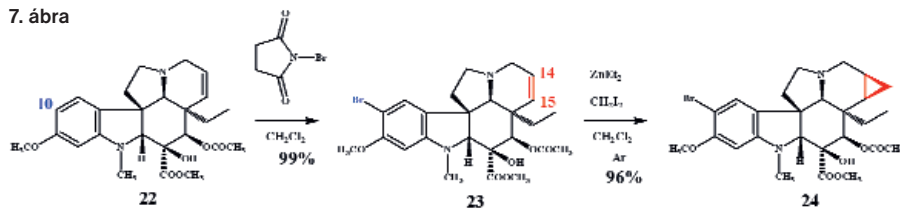
Mindezek alapján az 5. ábrán látható dimer alkaloidok ciklopropánnal kondenzált származékait terveztük előállítani, így a forgalomban lévő vinblasztin (1), vinkrisztin (16), vinorelbin (17) és a vindezin (18) vindolin komponensének 14,15-ös helyzetű szén-szén kettős kötésére kiépítve.

Elsőként vinblasztint (1) reagáltattunk dijud-metánnal a Simmons–Smith-reakció körülményei között [6], ekkor azonban több terméket izoláltunk (6. ábra); a 19 kvaterner só, az ismert vinamidint (20) és ciklovinblasztint (21). A várt ciklopropanoszármazékot a reakcióelegyből még kimutatni sem sikerült.

Ezután a vindolint (22) próbáltuk ciklopropanálni (7. ábra). Dietil-cink jelen-

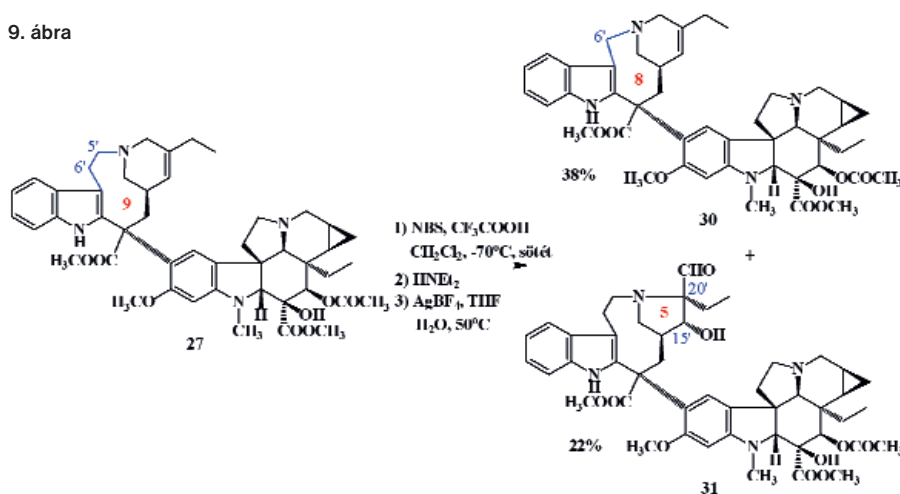


7. ábra

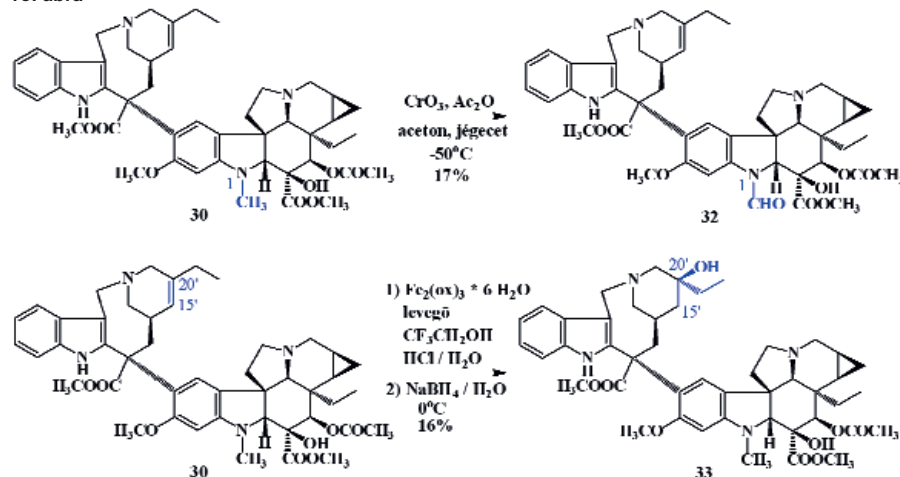


8. ábra

9. ábra



10. ábra



létében dijó-d-metánnal reagáltatva azonban nem várt dimer termék keletkezett a 10-helyhez kötve, ezért először brómozással a 10-es helyzetet megvédvé a kapott 10-bromvindolinon (23) elvégzett Simmons-Smith-reakció (7. ábra) már sikerrel eredményezte a 10-brom-ciklopropano-vindolint (24) [7].

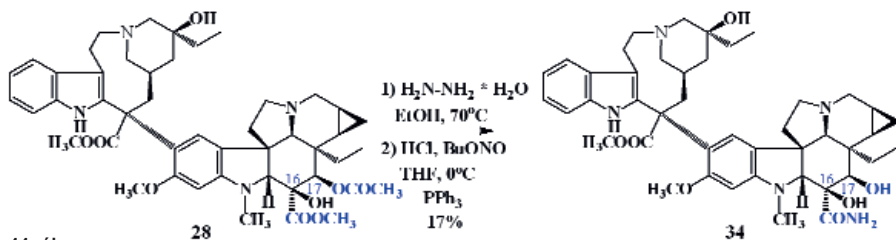
Ahhoz azonban, hogy a ciklopropano-vindolint kapcsolhassuk katarantinnal, el kellett távolítanunk a halogén védőcsoportot a 10-es helyzetből. Hidrogenolízissel előállítottuk a 26 10-es helyzetben már szabad ciklopropano-vindolint, és ezt kapcsoltuk a klasszikus módszer szerint a megfelelő dimer alkaloiddá (8. ábra), majd a kapott 27 ciklopropano-anhidrovinblasztint az ismert eljárással a várt 14,15-ciklopropano-vinblasztinná (28) alakítottuk. Ez utóbbi króm-trioxidos oxidációja, mely már szintén a klasszikus vinkrisztin-előállítások közé sorolható, a ciklopropano-vinkrisztint (29) eredményezte [6].

A ciklopropano-anhidrovinblasztint (27) az ismert oxidációs gyűrűszűküléses reakcióban (9. ábra) a megfelelő ciklopropángyűrűvel kondenzált vinorelbiné alakítottuk (30). A reakció során egy más helyzetben oxidált és gyűrűkontrakcióval keletkezett mellékterméket (31) is izoláltunk [8].

A ciklopropano-vinorelbin (30) *N*-metilcsoportjának szokásos oxidációja a megfelelő formilszármazékot, vagyis az *N*-formil-14,15-ciklopropano-vinorelbin (32) eredményezte, mely tulajdonképpen a vinorelbin gyűrűrendszerének megfelelő vinkrisztinszármazékknak tekinthető. A 30 vegyület anhidrogyűrűjének vinblasztinhoz hasonló átalakítása pedig a 33 nor-5'-14,15-ciklopropano-vinblasztinhoz vezetett, amely pedig valójában egy gyűrűszűkült vinblasztin-analagon (10. ábra).

Ezután a vindezin ciklopropánnal kondenzált származékát (34) szintetizáltuk (11. ábra). A ciklopropano-vinblasztinból (28) kiindulva a 16-os helyzetű savamidcsoportot a megfelelő karbonsavhidrazid intermedieren keresztül állítottuk elő standard irodalmi módszerek alkalmazásával.

Így sikerült szintetizálnunk a rákellenes terápiában forgalomban lévő négy dimer alkaloid, a vinblasztin, a vinkrisztin, a vinorelbin és a vindezin ciklopropángyűrűvel kondenzált származékát. A biológiai hatásokat az idézett közleményeinkben mutatjuk be [6–8]. Vegyületeinket a National Institute of Health vizsgálta mintegy 9 rákfajtán és legalább 60 sejtvonalon. Számos vegyület jelentős daganatellenes hatást mutatott, többen hatásosabbnak bizonyultak a ciklopropángyűrűt nem tartalmazó



11. ábra

vegyületnél, némelyek lényegesen szelektívebbek voltak [9]. Mindez azt mutatja, hogy ez a kutatási irányzat továbbra is a *Vinca* alkaloidok kémiajának egyik fontos területe tekinthető.

*

Végezetül rendhagyó köszönetnyilvánítással zárnám az összefoglalást; Szántay professzor úr kedvenc képével adóznék a három halhatatlannak, Szántay Csabának (középen), Szabó Lajosnak (jobbra), Kalaus Györgynek.

Köszönetemet szeretném kifejezni Oláh György professzor úrnak, a fényképen felüntetett kollégáknak, valamint minden hallgatónak, aki ebben a munkában részt vett. Maradandó eredményeikkel hozzájárultak a daganatellenes kutatásokhoz.

„A Nobel-díj minden tudós számára a legnagyobb kitüntetés, de úgy érzem, ez összes régi és mai diákom és munkatársam (akiknek száma közel 200 már) elismerése is, akik a hosszú évek során odaadó, szorgalmas munkájukkal hozzájárultak közös erőfeszítéseinkhez. A díj elismeri a szerte a világon élő sok kolléga és barát alapvető hozzájárulását a kémia egy olyan ágához, mely nem gyakran kerül az elismerés reflektorfényébe.”

Oláh György



IRODALOM

- [1] Keglevich, P., Hazai, L., Kalaus, Gy., Szántay, Cs.: Modifications on the Skeletons of Vinblastine and Vincristine. *Molecules* (2012) 17, 5893–5914.
- [2] Noble, R. L., Beer, M. D. C. T., McIntyre, R. W.: Biological effects of dihydrovinblastine. *Cancer* (1967) 20, 885–890.
- [3] Keglevich, P., Keglevich, A., Hazai, L., Kalaus, Gy., Szántay, Cs.: Natural compounds containing a condensed cyclopropane ring. Natural and synthetic aspects. *Current Organic Chemistry* (2014) 18, 2037–2042.
- [4] Incze, M., Dörnyei, G., Kovács, P., Egyed, O., Hajós, Gy., Szántay, Cs.: Cyclopropanation of carbon-carbon double bonds in ring d of ergot alkaloids. *Heterocycles* (2013) 87, 1553–1559.
- [5] Keglevich, P., Kovács, P., Hazai, L., Sánta Zs., Dubrovay Zs., Háda V., Ifj. Szántay Cs., Kalaus Gy., Szántay Cs.: A New Derivative of Galanthamine: Methylene Insertion into the Aromatic Ring in Place of Cyclopropanation. *Heterocycles* (2012) 84, 1171–1178.
- [6] Keglevich, P., Hazai, L., Dubrovay, Zs., Dékány, M., ifj. Szántay, Cs., Kalaus, Gy., Szántay, Cs.: Bisindole alkaloids condensed with a cyclopropane ring. Part 1. 4,15-Cyclopropanovinblastine and -vincristine. *Heterocycles* (2014) 89, 653–668.
- [7] Keglevich, P., Hazai, L., Gorka-Kereskényi, Á., Péter, L., Gyenese, J., Lengyel, Zs., Kalaus, Gy., Dubrovay, Zs., Dékány, M., Orbán, E., Bánóczy, Z., ifj. Szántay, Cs.: Synthesis and in vitro Antitumor Effect of New Vindoline Derivatives Coupled with Amino Acid Esters. *Heterocycles* (2013) 87, 2299–2317.
- [8] Keglevich, P., Hazai, L., Dubrovay, Zs., Sánta, Zs., Dékány, M., ifj. Szántay, Cs., Kalaus, Gy., Szántay, Cs.: Bisindole alkaloids condensed with a cyclopropane ring. Part 2. Cyclo-propano-vinorelbine and its derivatives. *Heterocycles* (2015) 90, 316–326.
- [9] Szántay, Cs., Hazai, L., Kalaus, Gy., Keglevich, P.: New bis-indole alkaloids as anticancer drugs. 2014 (szabdalom, WO 2014/191964 A1)



Keglevich Péter



Keglevich András



Gyenese Judit



Pápai Réka



Dányi Leonetta



Lengyel Miklós



Mayer Szabolcs



Zsiros Vivian



Péter Lilla



Lengyel Zsófia

ifj. Szántay Csaba és munkatársai, Richter Hudecz Ferenc kutatócsoportja, ELTE National Institute of Health, USA



Rieder Alexandra



A Magyar Kémiaoktatásért Díj két kitüntetettje: Kertész Éva és Karasz Gyöngyi

Mint arról korábban már hírt adtunk, Karasz Gyöngyi, a gödöllői Török Ignác Gimnázium matematika–kémia szakos tanára és Kertész Éva, a Debreceni Vegyipari Szakközépiskola kémiatanára 2017-ben elnyerte a Richter Gedeon Nyrt. Magyar Kémiaoktatásért Díját. Ebből az alkalomból beszélgettem a két kitüntetettel, akikhez sok évtizedes ismeretség köt. Kertész Éva évfolyamtársam volt a Kossuth Lajos Tudományegyetemen, Karasz Gyöngyinek pedig fiatal tanársegédként a gyakorlatvezetője lehettem az egyetemen. Így engedjék meg, hogy beszélgetésünk során tegezzem a hölgyeket.

Milyen a Richter-díj ismertsége a középiskolai tanárok körében? Hogyan fogadtátok a kitüntetést?

Karasz Gyöngyi: A kémia szakos tanárok ismerik, és körükben nagy az elismertsége is, a többiek közül csak kevesen hallottak róla. A kitüntetést mély meghatottsággal fogadtam. Egyrészt a jelölések módja miatt: negyedszer jelöltek, egyszer egy tanítvány, aztán az igazgatóm, kétszer az ELTE kémia szakmódszertanának két oktatója, Wajand Judit és Rózsahegyi Márta – ez már csak azért is megtisztelő, mert én a KLTE-n végeztem – és kétszer a saját tantestületem. Másrészt, mert úgy élem meg ezt a helyzetet, hogy felértem a pályám csúcsára, és ezt még a szakma és a tantestületem is elismeri.

Kertész Éva: A Richter-díj a kémiatanárok körében vagy azokban az iskolákban ismert, ahol valaki már részesült ebben a díjban. A díjra egy volt tanítványom, későbbi kolléganőm jelölt második alkalommal. Nagyon boldog voltam, nemcsak a szakmai elismerés miatt, hanem mert érzelmileg is érintett, hogy Richter Gedeon nevéhez fűződő díjban részesültem.

Tudjátok-e, hogy a környezetetekben kikapták már meg ezt a díjat?

K. Gy.: Igen. Gyakorlatilag a díj alapítása óta figyelemmel kísérem a kitüntetettek névsorát, többüket személyesen is jól ismerem, kapcsolatban vagyok velük, munkájukat mélyen tisztetem és példának, követendőnek tekintem. (Különösen büszke vagyok arra, hogy egykori egyetemi csoportból immár hárman vagyunk a díj kitüntetettjei: Baranyi Ilona, Endrész Gyöngyi, és díjazott Veres Ildikó is, aki az egyetemen a kémia szakmódszertanon tanított bennünket.)

K. É.: Természetesen. Debrecen a Richter-díjasok városa, a név szerinti felsorolás hosszú lenne. Csak a saját iskolámban már heten vagyunk, akik megkapták ezt a szép elismerést, de kiváló kémiatanárt díjaztak a Tóth Árpád Gimnáziumból és a Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziumából is. Büszke vagyok a debreceni kémiaoktatás színvonalára és hogy a munkámmal én is hozzájárultam ehhez.

Bár a méltatásban elhangzott pályátok ismertetése, bemutatnátok pályátok főbb állomásait olvasóinknak is?

K. Gy.: 1985-ben a Kossuth Lajos Tudományegyetemen matematika–kémia szakos középiskolai diplomát szereztem. 1985 augusztusa óta vagyok gödöllői Török Ignác Gimnázium tanára. Pályakezdő korban diákmozgalmat segítő tanári megbízást kaptam. Ez alkalmat adott arra, hogy együtt legyek a tanórákon kívül is a tanulókkal, és megtanuljam azt, hogyan kell megszervezni a tanulók tanórán kívüli programjait. Sok éven keresztül lehettem segítője az Apáczai-díjas Fábri Mihály tanár úr által vezetett legendás történelem-

földrajz szakkörnek, amely nagyon sok gyereknek és felnőttnek adott közösség- és magyarságtudatot formáló, életre szóló útmutatást, élményt. Sok kirándulás segédszervezője lehettem. Évekig voltam iskolánk biológia-kémia-földrajz munkaközösségének vezetője. Amíg működött, addig tagja voltam gimnáziumunk zenekarának, hegedűsként. Az utóbbi években ad-hoc jelleggel, nagy örömmel muzsikálok együtt kisebb együttesekben tanítványaimmal (Vegyész-zenész kisegyüttes).

Pályafutásom 33 éve alatt 5 négyosztályos osztálynak voltam osztályfőnöke. Minden osztályomban van olyan tanuló, aki hivatásául a tanári pályát választotta. Pont a fentiekből adódik, hogy már több alkalommal vállaltam el olyan volt tanítványunk iskolai gyakorlatának mentorálását, akit tanítottam, s aki erre a feladatra felkért. Minden ilyen eset segített nekem abban is, hogy ne csak rutinból csináljam a dolgomat, és tanultam tőlük én is.

28 tanéven keresztül vettem részt felnőttoktatásban, ahol kémiát tanítottam, és a hallgatók közül számosan érettségiztek is ebből, sőt olyan tanítványom is volt, aki bejutott a kémia OKTV döntőjébe.

Szívesen foglalkozom tehetséggondozással, az utóbbi 10 évben tanítványaink szép eredményeket értek el a kémiaversenyek országos döntőiben és a nemzetközi kémiaversenyeken. Az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny, illetve Curie Kémiaverseny különböző döntőin javítói munkában szoktam részt venni. Az utóbbi 6 tanévben részt vettem az emelt szintű matematika-, illetve kémiaérettsé-



gik írásbelijének javításában és a szóbeli vizsgáztatásban. Kémiából javításvezetői és felüljavítói megbízást is kaptam. Minden ilyen feladat lehetőséget ad más iskolákban tanító kollégákkal való konzultációra, amit nagyon fontosnak és hasznosnak tartok.

A negyedik ciklust töltöm intézményünk Közalkalmazotti Tanácsának tagjaként, így „hivatalból” igyekszem követni az aktuális jogszabályokat. Az elmúlt 32 év úgy alakult, hogy a matematikát mindig jóval nagyobb óraszámokban tanítottam, mint a kémiát. Pedagógus szakvizsgát viszont kémiából tettem a Debreceni Egyetemen 2004-ben. 2015-ben a szaktanácsadói továbbképzés szaktárgyi része is a kémia volt. Szeretem a szakmám és az iskolám. Ha most választanék, újra pedagógus lennék. Reggelente szívesen megyek dolgozni, mert a diákokkal, kollégákkal való együttműködésben minden nap megtalálom az örömet.

K. É.: Okleveles vegyész diplomát szereztem 1973-ban, majd rövid ideig kutató-vegyészként dolgoztam Budapesten. Tanári pályámat a volt középiskolámban kezdtem Debrecenben, vegyészként, pedagógiai végzettség nélkül. Kémiát, fizikai kémiát, vegyipari technológiát tanítottam, és minden évfolyamon laboratóriumi gyakorlatot vezettem. Tehetséges tanítványaimmal végzett közös munkánk nagyszerű eredményeket hozott az OKTV kémiadöntőiben, az OSZTV versenyeken és a Grand Prix Chimique nemzetközi kémiaversenyen. Visszatekintve azt gondolom, nem a végzettség számít, hanem az alkalmasság. Az iskolavezetés talált alkalmasnak, amikor osztályfőnöknek bízott meg, a szakmai munkám elismerése miatt javasolt munkaközösség-vezetőnek, amire titkos szavazással a kollégáim választottak meg.

A tanári munkának van kezdeti nehéz időszaka, kiteljesedő, majd beérő folytatása. Ha visszagondolok az első évekre, azt hiszem, nem volt jó a módszertanom. Azt akartam megmutatni, hogy én mit tudok. Szerencsére hamar rájöttem, csak az a fontos, hogy a diákok mit tudnak majd az érettségien, hogyan teljesítenek a tehetségesek a versenyeken, hogyan szerepelnek a felvételi vizsgákon és általában mennyire látják meg, hogy a „kémia az életünk része”, hozzátartozik az általános műveltséghez.

A mi iskolánk nem elitiskola, itt a mi tantestületünk a valódi és az úgynevezett háttértantestület is egyben. Ez azt jelenti, hogy az átlagos képességű gyerekeket az érettségire kellett felkészítenünk becsülettel, míg a tehetségeseket órán és szakkörökön

a versenyekre, a felvételikre. Az első feladat nehéz és kemény munka, míg a második örömmunka, de ez is sok energiát igényel. Én nemcsak a versenyeredményekre vagyok büszke, hanem arra is, hogy talán sikerült az általános kémiai műveltséghez, gondolkodáshoz hozzásegítenem a tanítványaimat.

A pedagógusi elhivatottság mikor alakult ki bennetek?

K. Gy.: Hatodik osztályos koromban határoztam el, hogy tanár leszek. Általános iskolai tanulmányaim alatt sok pozitív hatás ért. A sorból kiemeltem Zentai Dezsőné, aki magyart és történelmet és Tüske Ferencné, aki rajzot és földrajzot tanított nyolcadikban. Az utóbbival a mai napig tartó barátságot ápolok.

Hiszem, hogy nekünk, tanároknak óriási a felelősségünk a gyerekek életének alakulásában. Jó vagy rossz példával befolyásolhatjuk azt, hogy diákjaink mit és hogyan tanulnak, milyen pályát választanak, ezzel egész életüket meghatározhatjuk.

K. É.: A Debreceni Vegyipari Technikumba jártam középiskolába, ahol magának voltak a követelmények, nagyon sokat kellett tanulnunk. Tanári példaképem nem volt, bár azt elismerem, hogy a szakmai tudásom alapját akkori tanáraimtól kaptam. Valami mégis hiányozhatott, mert eszembe sem jutott a tanári pálya, vegyésznek készültem. Mégis örülök, hogy erre a komplex, teljes embert igénylő pályára kerültem.

Szerintetek mi tartja ma a pedagógusokat a pályán elsősorban?

K. Gy.: Azt tudom, mi tart engem ezen a pályán: A gyerekek csillogó tekintete, mosolya, tudásvágya, tisztelete, humora, fiatalosága... Ez inspirál arra, hogy lehetőleg minden nap felkészülten menjek be órára, ösztönöz arra, hogy megpróbáljak szárnyalni a tehetségekkel, segíteni azoknak a tanulóknak, akik nehezebben tudják elsajátítani a tananyagot.

K. É.: Néhányukat valóban az elhivatottság, ők, reméljük, maradnak. A középkorú vagy idősebb tanároknak nincs lehetőségük váltani, a fiatalok pedig sokszor azért kötnek ki a tanári pályán, mert máshol nem tudtak elhelyezkedni. Ez már elvezet a szomorú kontraszelekcióig, de a jövő még szomorúbb, mert most még csak azt mondjuk, hogy nincs elég, jól felkészült, lelkes tanár, de rövidesen elegendő tanár sem lesz. Ez katasztrófa lenne, és meg kellene előzni a bekövetkeztét.

Mi az, ami a legjobban hiányzik ma egy pedagógus életéből: a nagyobb döntési szabadság az oktatómunkájában, a több szá-

badidő, a nagyobb anyagi megbecsülés, a jobb tárgyi feltételek, vagy valami más?

K. Gy.: A 2011-es nemzeti köznevelési törvény hatására, a megemelkedett óraszám miatt nőtt a munka mennyisége. Ez azokat a tanárokat, akik addig is 40 óránál többet dolgoztak hetente, frusztráltta, fáradttá tette. Hiszen nem akarták, hogy a munkájuk színvonala csökkenjen, ezért valahonnan „ellopták” a pluszfeladatokhoz szükséges időt. A tanárokat bántja a kötelező óraszámok (22–26) től-ig szabálya, amely igazságtalanságokhoz vezethet. Ugyanígy az is, hogy a kötelező érettségi tantárgyakat egész osztályban tanító magyartörténelem szakosnak ugyanannyi az óraszámja, mint a fél csoportban tanító kollégáinak. Nem nagy elismerésnek örvend a pedagógus-életpálya modell sem.

A szűkebb környezetemből hiányzik egy jó laboráns, hiányzik az, hogy az iskolában bármikor, bárhol hozzájussak működő internethez.

K. É.: Hiányzik a tanári önállóság és szabadság, az iskolai önállóság a centralizáció helyett, a szabad tankönyvválasztás, a minősítési rendszer újragondolása, hiszen a mostani nem hozta a várt eredményeket, az innovációra és a minőségi munkára való ösztönzés, ami szelektál és anyagilag jobban megbecsüli a jól teljesítőket. Persze, lerágott csont, de a tárgyi feltételeknek nemcsak elegendőnek, de folyamatosan egyre korszerűbbnek kell lenniük. A tanárok fizetésének pedig a legmagasabb kategóriában lenne a helye. Ők készítik elő már középfokon azokat, akikből később különböző területeken – a szakgimnáziumokban végzettekre gondolok – kiváló szakemberek lehetnek, képesek a magas hozzáadott értékű termékeket gyártó iparágakban elhelyezkedni és helytállni, lehetőleg itthon. A kontraszelekció csak úgy védhető ki, ha a tanárok végre anyagilag és társadalmilag is az őket megillető helyre kerülnek, ami most, jól tudjuk, nem így van. Talán megfontolandó a világ több országában bevált „sabbatical year” – nevezük alkotói szabadságnak – bevezetése is, ami hétévente egyévnyi szabad feltöltődési lehetőséget biztosít a tanárok számára. Ez, a külvilágtól kicsit elzárva, az iskolában egyfajta burokban élő pedagógusoknak hasznára válna, új lendületet adna a munkájukhoz.

Elmondanátok egy-egy nagyon emlékezetes élményeteket?

K. Gy.: Akkor már negyedik osztályomnak voltam osztályfőnöke és 20. tanévet töltöttem a pályán. Ennyi idő után egy pedagógusnak kialakult tanári viselkedés-



Tanítványokkal

formái, berögzült mondatai, módszerei vannak. Büszke voltam arra, hogy az a hír járta rólam, hogy „kemény” tanár vagyok, tőlem „félni” kell. Amikor már rutinos tanárnak és osztályfőnöknek hittem magam, nem gondoltam végig, hogy mit, miért csinálnak a gyerekek, hanem bármilyen számomra nem az iskolával összeegyeztethető, vagy egyszerűen nem a tanári normákba beleillő viselkedésmódot keményen megtoroltam. Ez odáig fajult, hogy az osztályfőnöki órák „leszűrős” stílusban teltek el. Ha valami történt, állandóan csak szidtam őket.

Egyszer egy cserekapcsolatban német diákok voltak az iskolában, és az enyémeik is fogadtak. Az iskolában kellett lennem, de untam pizszokul. A gyerekeim elmentek a német diákokkal valahova, és néhány percet késtek. Dühömben elkezdtem papolni az addigra már sajátommá váló stílusban. És akkor odajött az egyik kislány, és azt mondta: „Tudja mit, tanárnő, lehet, hogy igaza van, de ennek csak az lesz a következménye, hogy már csak utálkozva tudunk a tanárnőre gondolni, és ami tisztelet volt, az is elmúlik azzal, hogy állandóan csak ez a szidás megy.” Ez engem komolyan mellbe vágott és elgondolkodtatott. *Lehet, hogy tényleg nem is olyan jók a módszereim?* Hazamentem, igyekeztem megemészteni a dolgokat, és másnap azt mondtam, hogy na, akkor erről beszéljünk. Az elején dermedt csend fogadta az egészet, és az nagyon rossz volt, hiszen azt gondoltam, hogy megpróbálom nyitni, és semmi hatása nincs... Teltek a napok, hetek, és pont az a kislány, aki őszintén elmondta a véleményét, elkezdett nyitni. Ő meghatározó személyisége volt annak az osztálynak. Nem tudtam persze „visszacsinálni” a rosszul sikerült dolgokat, de az az este vízváltó



Unokákkal

volt a pályafutásomban. Onnantól kezdve nem gondolom, hogy csak keménységgel éri el a legjobb eredményt a gyerekekkel az ember.

A változás nem az egyik napról a másikra történt, ebben az osztályban is eltelt egy év, amire a gyerekek elhitték, hogy kíváncsi vagyok a miértekre. Elfogadták, hogy én sem vagyok hibátlan, és meg lehet velem beszélni dolgokat. Megváltoztak az „elvárásaim” magammal és a gyerekekkel szemben is. A tanár-diák kapcsolatnak is – mint minden más emberi kapcsolatnak – a lényege a kölcsönös tisztelet. Fontos, hogy elfogadjanak, mert ha nem, akkor nem tudunk együtt dolgozni. Ehhez persze ez a viselkedés várható el tőlem is. Nem gondolom, hogy én pusztán azért vagyok tiszteletreméltó, mert én vagyok a tanár.

Hálás vagyok egykori tanítványomnak, hogy mert őszinte lenni velem!

K. É.: Sok élmény ért, köztük mulatságosak, kedvesek. Legyen itt kettő, és bár nem szándékos a választás, talán tanulságosak. A szerves laboratóriumban, ahol receptek alapján preparátumok elkészítése volt a feladat, a diákok között sétálgatva, a helyes készülék összeszerelést figyelve, javítgatva, megálltam az egyik diák előtt. Már forrt valami a lombikban, és én megkérdeztem, mit csinál éppen. Tessék várni, tanárnő, megnézem, volt a válasz. Ezután a receptet elkezdte olvasni és rámutatott a harmadik mondatra. Ezt, itt, válaszolta. Akkor döbbsentem rá, ez így nem jó, nekem módszert kell változtatni. A receptet a diákok egy héttel a kiadott munka előtt kézhez kapták ugyan, de annak tanulmányozása, értelmezése teljesen elmaradhatott. Attól kezdve az addigi szokásos beugró dolgozat mellé odakerült a szóbeli ki-

kérdezés is. Mivel 10–12 fős kiscsoporttal dolgoztam, ez megoldható volt. Az elvégzendő munkát néhány mondatban, persze mennyiségek bemagolása nélkül, el kellett mondaniuk, az ok-okozati összefüggésekre vonatkozó kérdésekre válaszolniuk kellett. Ha valaki nem tudta, addig nem kezdettem hozzá a munkához, amíg ott meg nem tanulta. A módszert aztán minden laborban bevezettem, ahol recept alapján dolgoztak a diákok. Ők nem repeszték a boldogságtól, nekem is több munkát jelentett, de ma is így tennék, ha ilyen helyzettel szembesülnék.

A másik eset is laboratóriumi gyakorlaton történt. Az első húsz percben, amíg a szokásos adminisztrációt végeztem, kiadtam az osztálynak egy számítási feladatot. Talán két perc telhetett el, amikor láttam, hogy az egyik diák ül az asztalnál és a semmibe néz. Rászóltam, hogy dolgozz, légy szíves, mire jött a válasz: készen vagyok, tanárnő. Odamentem, a végeredmény jó volt, a nekem is nagyjából ötlépéses megoldás nála két lépésből állt. Kértem, magyarázza el, hogyan csinálta. Harmadik nekifutásra sikerült megértenem a szenczáción, eredeti ötletét, amit megjegyeztem, és a későbbiek során, mint lehetséges megoldást, tanítottam is. Egy tanárnak lehet és érdemes is a diákoktól időnként tanulnia.

Ezek a legkiválóbbak közül való kémia-tanárok gondolatai. Fogadják őszinte érdeklődéssel. Én pedig kívánok mindkettőjüknek további kitartást szép pályájukon, újabb sikereket, csillogó szemű, érdeklődő, a tanárt példaképnek, de egyben az iskolában társnak is tekintő tanulókat minél nagyobb számban!

Kiss Tamás



Darvas Béla – Székács András

A glyphosate

Második rész

Toxicológia és ökotoxikológia

Háromrészes cikksorozatunk első része [1] a *glyphosate* gyomirtó-szer-hatóanyaggal kapcsolatos alkalmazástechnológiai és környezetanalitikai eredményeket igyekezett közérthetően összefoglalni, ezúttal a biológiai tulajdonságok kerülnek előtérbe, míg a záró rész majd az európai újraengedélyezés történetét összegzi. Egy növényvédő szer története nagyon hasonlatos a gyógyszerekéhez, vagyis felfedezése, kifejlesztése és engedélyezése kapcsán komoly reményeket fűzünk hozzá, de alkalmazása során az engedélyezésben megkívánt vizsgálatok eredményein túlmenő tapasztalatokra teszünk szert, amit a mellékhatás-vizsgálatok követni és kutatni kezdenek. A mellékhatásspektrum megismerése általában elvezet a hatóanyag kivonásához, hiszen nagyon nehéz olyan vegyületet találni, amely hosszú távon állja a folyamatosan növekvő elvárású ökotoxikológia kritikáját, és eközben főhatását sem rontja le a vele szemben kialakuló ellenálló képesség (rezisztencia). E tekintetben tehát a növényvédő szerek története – a gyógyszerekéhez hasonlóan – az egyes hatóanyagok és készítményeik engedélyezésének, majd visszavonásának kronológiai sora, melyben az újabb vegyületek engedélyezése egyre szigorúbb a korábbiakkal megszerzett ismeretek, tapasztalatok bővülésével [2]. Míg gyógyszerek esetében az életpálya elég rövid és gyors, növényvédő szereknél ez lassabb. Közgazdászok szerint egy hatóanyagok kifejlesztés költségeinek előbb a kamatos kamattal növelt összegét kell megtermelni ahhoz, hogy jövedelmezni kezdjen. Ez az oka annak, hogy a gyártók minél tovább gyakorlatban kívánják tartani a hatóanyagaikat, hiszen a jövedelmezés csak évekkel a gyakorlatba vétel után kezdődik. Különösen vonatkozik ez a cégek vezető termékeire (a *glyphosate* ilyen), amelyeknek egy nemzetközi vállalat egész K+F+I működését kell fedezniük.

Az eddigi tapasztalataink egyértelműen

mutatják, hogy minél tovább van egy hatóanyag a gyakorlatban (a *glyphosate* használata közel fél évszázados) és felhasználása minél kiterjedtebb (itt a bolygónk leggyakrabban használt növényvédőszer-hatóanyagáról van szó), annál jelentősebb független kutatási érdeklődés fordul felé, amelyben a nemkívánatos hatásait keresik, illetve amelyek a hosszú távú hatásokat (pl. rákkeltés, többgenerációs hatások stb.) rögzítik, amire az engedélyezés nem kerülhetett sor. Mindez egyrészt magától értetődő, hiszen a tudományos – ezen belül a méregtani (toxikológiai) – ismeretek folyamatosan bővülnek, s olyan adatokra derül fény, amelyekre az engedélyezés még nem lehetett tekintettel; másrészt abból is fakad, hogy az engedélyezés előtt modellfajokkal dolgozunk, amelyeknél lényegesen több konkrét faj él a környezetünkben, melyeknek reakciója nem feltétlenül azonos a választott modellfajjal, vagyis az ökotoxikológia konkrét adatgyűjtése az engedélyezéssel nem zárul le, hanem éppen ezzel jelentősen kibővül. Tipikus követő kutatásról van szó, amelyben egy hatóanyag konkrét életközösségekkel szemben méregetik.

A *glyphosate* hatóanyagának és leggyakoribb bomlástermékének, az aminosav-származékának (AMPA) a felszíni vizekben, az állományzárított termékekben és a *glyphosate*-tűrő GM-növényekben való megjelenésére viszonylag hamar sor került. Az is ismertté vált, hogy az itálainkon és táplálékaink útján a szervezetünkbe kerül, ahol belép a véráramba, majd a vizelet útján ürül [1, 3]. Vegyük sorra azokat a hatásokat, amelyeket eddig a *glyphosate* kapcsán a különböző élőrendszerekben leírtak, és mérlegeljük ezeket [3–6]. Ezek között a hasznosított növényekre gyakorolt főhatást nem tárgyaljuk, hiszen az megtörtént az első részben [1], de annyi itt is megemlíthető, hogy a gyomnövények „válaszlépése”, a *glyphosate*-rezisztens népes-

ségek terjedése mára számos helyen kifejezett gyakorlati probléma. Ebben a részben a különféle toxikológiai értékeléseket, vagyis az engedélyezéskor még nem teljes terjedelmükben látott fontos mellékhatásokat vesszük sorra.

Hatás mikroorganizmusokra

A *glyphosate* alkalmazása után a szójában megnőtt a *Fusarium solani* f. sp. *glycines* növénypatogén gomba által okozott növénypusztulások aránya. A *glyphosate* alkalmazása után a *glyphosate*-tűrő szója gyökérváladásként stimuláló hatását is leírták *Fusarium*-fajokra. A kezelésekként koncentrációfüggően növelték a gomba micéliumtömegét. Mindennek a talajok mangántartalmához is köze lehet, amennyiben az ahhoz való kötődéssel módosítja a *glyphosate* hatását. Tekintve, hogy a *Fusarium*-fajok közül igen sok mikotoxint termelő növényi patogén kerül ki, e fajok arányának növekedése nem tekinthető érdektelen mellékhatásnak [4]. Johal és Huber [7] igen sok növényi kórokozót (szóján pl. *Corynespora cassicola*, *Sclerotinia sclerotiorum*) sorolnak fel, melyeknek virulenciája a *glyphosate* alkalmazása után növekszik, közöttük több *Fusarium*-faj is (*F. graminearum*, *F. oxysporum*, *F. solani*) található. Véleményük szerint a *glyphosate* a mikroelemanyagcsere zavarain keresztül csökkenti a növények ellenálló képességét bizonyos növényi betegségek ellen.

A talajmikrobiom érintettsége után jelentek meg közlemények arról, hogy mindez a tápcsatornai mikrobiom esetén is okozhat elváltozásokat. Konkrétan *Salmonella*- és *Escherichia*-fajokra kifejtett hatást bizonyítottak [6, 8], amelyben azt tapasztalták, hogy ezek antibiotikumokra (*ampicillin*, *chloramphenicol*, *ciprofloxacin*, *kanamycin*, *tetracycline*) adott válaszreakciója változik. A *Salmonella*-fajok az Európai Unió Élelmiszer- és Takarmánybiztonsági



Gyorsriasztási Rendszere (*Rapid Alert System for Food and Feed, RASFF*) szerint a legsúlyosabb problémákat (lásd ételmérge-zések) okozzák az európai élelmiszerpiacon. Ennek a következtetések szintjén az antibiotikum-rezisztencia kifejlődéséhez lehet kapcsolódása [9]. Vannak, akik ezt már kiterjeszteni próbálják szinte a teljes mikrobiális közösségre és az antibiotikumok hatáscsökkenésének lehetséges fő okaként gondolnak a *glyphosate*-ra. Utóbbi a bizonyítékok szintjén távol van még attól, hogy a *glyphosate* nem ismert kóroktanú betegségekkel (pl. autoimmun-betegségek, lyukasztás-szindróma stb.) való gyanúsítása érdemi lehetne, de a területen kiterjedt kutatómunka nagyon is hasznos lenne. A megfigyelt történések mindig kutatói hipotézisekre épülő vizsgálatokon alapulnak, de ez még nem tekinthető bizonyítéknak.

Hatás gyomnövényekre – *glyphosate*-rezisztencia

A *glyphosate* gyakori alkalmazása, valamint a *glyphosate*-tűrő (GR) növények Európán kívüli terjedése a környezetben való megjelenését fokozza, és ez komoly szelekciós hatással van a gyomnövényekre (1. ábra). Eddig is ismert volt az, hogy néhány gyomnövény tűrőképessége eredendően magas, ilyenek például a fehér libatop (*Chenopodium album*), a selyemmályva (*Abutilon theophrasti*) és a bojtortárszertövis (*Xanthium strumarium*).

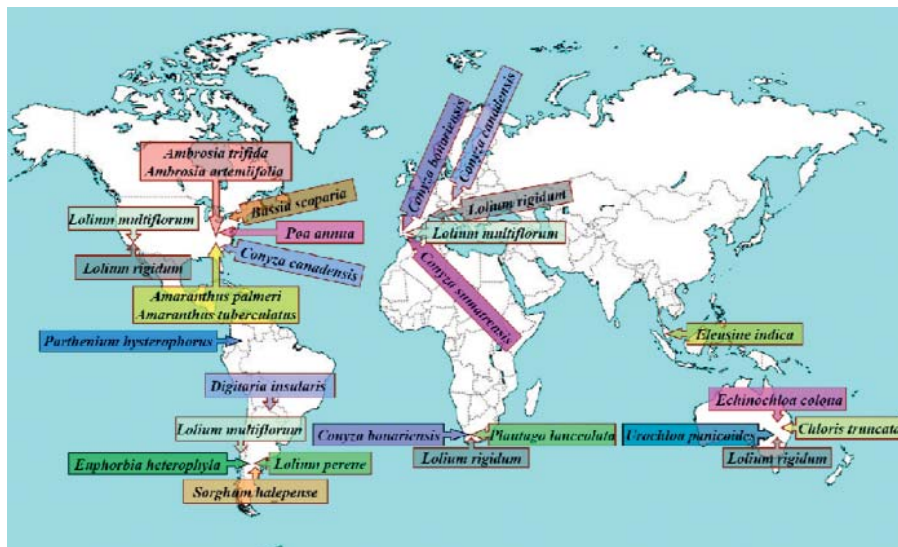
1996-ban Ausztráliából írták le a GR *Lolium rigidum* első populációját. 1997-ben követte ezt a GR aszályfű (*Eleusine indica*) Malajföldön, a GR betyárkóró (*Conyza canadensis*) az Egyesült Államokban (2. ábra), a GR olaszperje (*Lolium multiflo-*



2. ábra. *Glyphosate*-rezisztens betyárkóró *glyphosate*-tűrő szójában

rum) Chilében. További ismert GR-fajok: Ausztráliából az *Echinochloa colona* (2007), az *Urochloa panicoides* (2008) és a *Chloris truncata* (2010); Dél-Afrikából a *Conyza bonariensis* (2003) és a lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*, 2003); az Egyesült Államokból az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*, 2004), az *Ambrosia trifida* (2004), az *Amaranthus palmeri* (2005), az *Amaranthus tuberculatus* (2005), a veszős seprűfű (*Bassia scoparia*, 2007) és az egynyári perje (*Poa annua*, 2010); Spanyolországból a *Conyza sumatrensis* (2009); Dél-Amerikán belül Argentínából a fenyércirok (*Sorghum halepense*) (2005), az angolperje (*Lolium perene*, 2008); Brazíliából az *Euphorbia heterophylla* (2006); Kolumbiából a *Parthenium hysterophorus* (2004) és Paraguayból a *Digitaria insularis* (2006) és *Lolium rigidum* [10]. 7–11-szeres *glyphosate*-dózisnak ellenálló *L. rigidum*-népességet írtak le Ausztráliából. A *glyphosate*-rezisztencia öröklődő természetű, azaz a kezelt területeken e gyomok felgyarapodására kell számítani. A GR-népeség vizsgálata során azt találták, hogy a *glyphosate* tűréseben szerepet játszó célenzim génjének (*epsps*) mutációja nem ritka a természetben. A *glyphosate* csök-

1. ábra. *Glyphosate*-rezisztens gyomnövények terjedése [5]



kent vagy megváltozott felvételére, transzlokációjára is felfigyeltek, illetve a sejtekben való sorsa is megváltozhat, ami GR-népeségeket eredményezhet. Mindez a *glyphosate*-tűrő növények huzamos termesztése esetén pótlólagos, más hatóanyagokkal végzett gyomirtó hatású kezelést tesz szükségessé [4].

Hatás gerinces állatokra

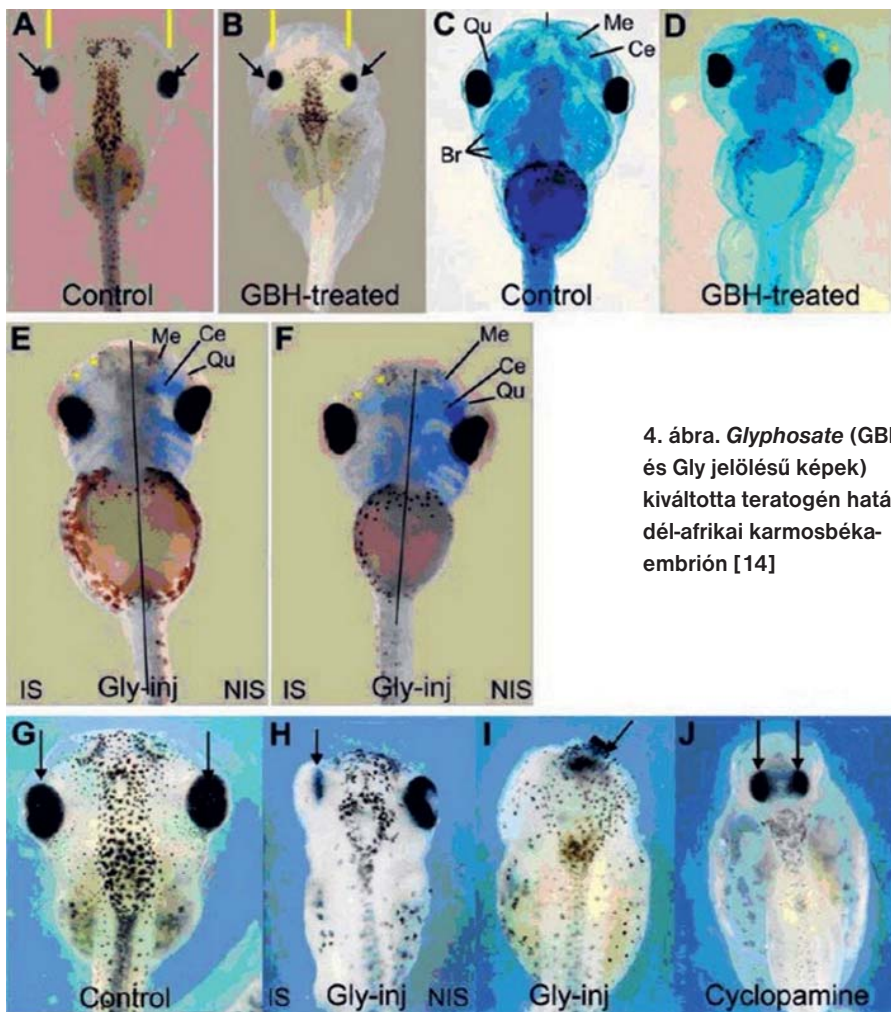
A felszíni vizekben megjelenő vegyületek (a *glyphosate* és *AMPA* ilyenek) külön figyelmet igényelnek az ökotoxikológia részéről, hiszen olyan közegbe kerülnek, amely a vízi életformák élőhelye, s amely egyben ivóvízbázisunk is. Az ivóvíz lecserélhető része a napi fogyasztásunknak, szennyvezése ezáltal krónikus kitettséget hoz létre, aminek következménye a krónikus betegségek lehetősége. Minden nagyon komoly figyelmeztetés.

Vízi ökoszisztémákból választott modellfajokon – baktériumokon (*Vibrio fischeri*), mikroalgákon (*Selenastrum capricornutum*, *Skeletonema costatum*), protozoákon (*Tetrahymena pyriformis*, *Euplotes vannus*) és rákféléken (*Ceriodaphnia dubia*, *Acartia tonsa*) – tesztelve számos vizsgálatban értékelték a *glyphosate*, formázott készítményei (pl. Roundup) és azok leggyakoribb formázóanyaga, a polietoxilált faggyúamin (*POEA*) toxikus hatásait. Az eredmények alapján a *POEA* hatását találták a legtoxikusabbnak [4].



3. ábra. Békaembriók kelés előtt (fotó: Felipe del Bosque)

A *glyphosate* a gerinces állatok többségén kedvező akut toxicitási értékkel rendelkezik. Meg kell jegyeznünk, hogy a napjainkban megkövetelt toxikológiai dokumentációkban sem a kétéltűeknek (3. ábra), sem a hullóknak nincs modellfaja. Talán nem is véletlen, hogy az *atrazine* után a *glyphosate* a második olyan gyomirtó, amely éppen kétéltű fajokon (ma a Föld legveszélyeztetettebb csoportjának tartják) mutatott kedvezőtlen hatása miatt akad fenn. Relyea [11, 12] számolt be a *glypho-*



4. ábra. *Glyphosate* (GBH és Gly jelölésű képek) kiváltotta teratogén hatás dél-afrikai karmosbéká-embrióon [14]

sate használatával kapcsolatos ebihalpusztulásokról (*Bufo americanus*, *Hyla versicolor*, *Rana sylvatica*, *R. pipiens*, *R. clamitans* és *R. catesbeiana*). Relyea és Jones (2009) az előzőekben felsoroltakhoz képest más békafajokat – *Bufo boreas*, *Pseudacris crucifer*, *Rana cascadea*, *R. sylvatica* – is bevontak a vizsgálatokba, és az LC₅₀ értéket 0,8–2 mg *glyphosate*-ekvivalens/l értéknek találták. Négy szalamandrafaj (*Amblystoma gracile*, *A. laterale*, *A. maculatum* és *N. viridescens*) vizsgálatakor ez az érték 2,7–3,2 mg *glyphosate*-ekvivalens/l volt. Ebben az esetben a *glyphosate* hatóanyag POEA felületaktív anyaggal volt formázva [3, 4].

Itt felvetődik az a fontos gond, hogy míg az engedélyezési vizsgálatok során a cégek hatóanyaggal dolgoznak, addig a gyakorlat már készítményekkel. Ez feltételezi azt, hogy a formázó anyagoknak nincs jelentős önálló toxicitása, illetve nincs szinergista hatása. Ez azonban ebben az esetben nincs így, hiszen a POEA-ról pontosan ilyen ismeretekre derül fény.

Teratogén hatás

Figyelmet érdemel a *glyphosate*-tartalmú készítmények teratogenitása (születési rend-

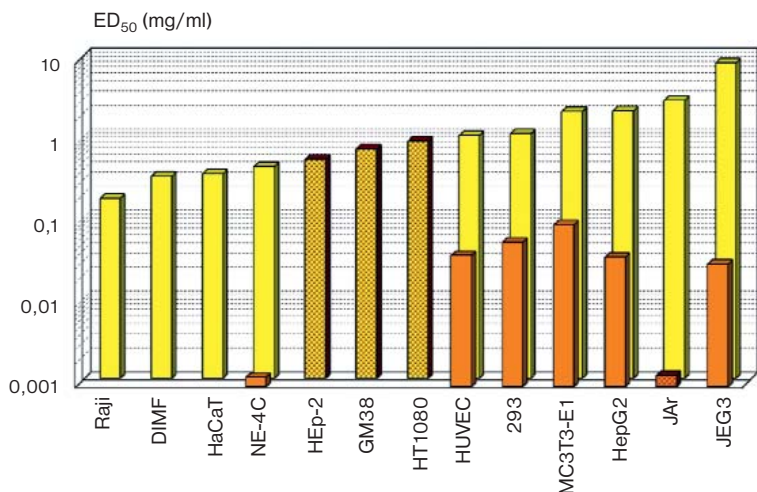
ellenességekkel járó elváltozások) is, amihez úgyszintén a kételtű fajokról származnak a példák. *Xenopus laevis* békafaj embrióin (FETAX assay) a *glyphosate* hatása formulációfüggő. A természetben várható mennyiséghez – ez a legmagasabb alkalmazott dózissal 2,88 mg *glyphosate*-ekvivalens/l – közel kerül az alkalmazás szempontjából biztonságos határ. *Scinax nasicus* ebihalakon vizsgálva egy *glyphosate*-készítményt (Glyfos), azt találták, hogy 2–4 napos 3 mg/l kitettség után az ebihalak több mint fele torzfejlődési irányt vett [13]. A kezelés az LC₅₀ érték körüli koncentrációt jelentette.

A *glyphosate*-tartalmú gyomirtó szerek teratogén hatásait kételtű- (*X. laevis*) és madár- (*Gallus domesticus*) embriókon is tesztelték. Születési dózisban, közvetlenül beinjekciózva (ez nem éppen természetes kezelési forma) az idegrendszer embriónális fejlődési szakaszában a rhombomérák elhelyezkedése és mintázata megváltozott; a velősánc területe csökkent; az anterior–poszterior-tengely megrövidült; a cefalikus markerek megjelenése gátolt volt. Emiatt a békaembriók hasonló fenotípusúvá váltak (4. ábra): a törzs megrö-

vidült, a fejméret csökkent, a szemek nem megfelelően vagy egyáltalán nem fejlődtek ki (*microphthalmia*), emellett egyéb koponyadeformitások jöttek létre a későbbi fejlődési stádiumokban. A magzatburkosok (Amnioták) közé tartozó csirkeembriókon tesztelve, hasonló teratogén hatásokat tapasztaltak. Ezek a fejlődési rendellenességek kapcsolatban állhatnak a retinolsav-átviteli útvonal károsításával, melynek hatására bizonyos létfontosságú gének (*shh*, *slug*, *otx2*) kifejeződésének gátlása következett be. Ezek a gének az embriogenezis során, a neuruláció folyamatában kulcsfontosságú feladatokat töltenek be [14]. E cikkkel kapcsolatban a Monsanto, Syngenta és Dow munkatársai kritikai módon fel szólaltak.

Aktivitás (in vitro) különféle sejtvonalakon

Emlős és humán sejtvonalakon vizsgálódva nagyon eltérő toxicitást találtak (5. ábra) [6]. A Roundup készítmény a *glyphosate* hatóanyagnál minden vizsgált esetben erősebb hatást vált ki, ami azt mutatja, hogy a POEA ebbéli hatása jelentős. A *glyphosate* gátolja az ösztrogén-bioszintézisben kulcsfontosságú aromataz enzimet is. E hatást igazolta, hogy a hatóanyag *in vitro* tesztben is kapcsolódott az enzim kötőhelyéhez. A készítményben lévő formázó anyag felerősítette ezt a hatást a mikroszomális frakcióban (MTT-teszt). Különböző sejtvonalakon a *glyphosate* és a Roundup Bioforce hatását vizsgálva úgy találták, hogy a *glyphosate* aromatazgátló hatású, és a formázó anyag szinergizálja ezt. Három emberi sejtvonal vizsgálata alapján azt találták, hogy a *glyphosate* önmagában apoptózist indukál. Hazai vizsgálatokban bioszenzoros, holografikus mikroszkópiás és citofluorimetriás vizsgálatokban igazoltuk, hogy egérszteoblaszt-elősejteken a Roundup citotoxicitását döntően a POEA okozza, ugyanakkor a *glyphosate* a mezőgazdasági alkalmazás koncentrációján citotoxikus hatást ugyan nem, de citosztatikus hatást gyakorolt a vizsgált sejtekre [15]. A POEA és az AMPA kombinációban alkalmazva szinergista hatásokat mutat, hasonlóan a Roundup esetében tapasztalható együttműködéshez, és a kombinált hatás sejtnekrózist is kivált. A hatás erősítés vélhető magyarázata az, hogy a POEA oldódásfokozóként elősegíti a plazmamembránon a *glyphosate* átjutását és akkumulálódását a sejtben. A tiszta hatóanyaghoz képest a formázott készítmények esetén ez a gátlás négyszeres mértékű volt. Fentiek alapján bizonyítva látjuk, hogy a hatás nélkülinek



5. ábra. A glyphosate hatása sejtvonalakon. Megjegyzések: glyphosate – citromsárga; Roundup – narancssárga; Raji – Epstein-Barr víruszstranzformált humán limfocita; DIMF – *Misgurnus anguillicaudatus* diploid farokúszósejt; HaCaT – humán epitéliumsejt; NE-4C – egér neuroektodermális össejt; Hep-2 – humán epitéliumsejt 2; GM38 – humán fibroblasztsejt; HT1080 – humán fibroszarkómasejt; HUVEC – humán endotéliumsejt; HEK293 – embrionális vesesejt; MC3T3-E1 – egérszteoblaszt-elősejt; HepG2 – humán hepatómasejt; JAR – humán korioplacentasejt; JEG3 – humán koriokarcinómasejt [6]. Az MTT citotoxicitási tesz eredményeit egyszínű, a mutagenitási tesz eredményeit rácsosított mintázattal jelöltük

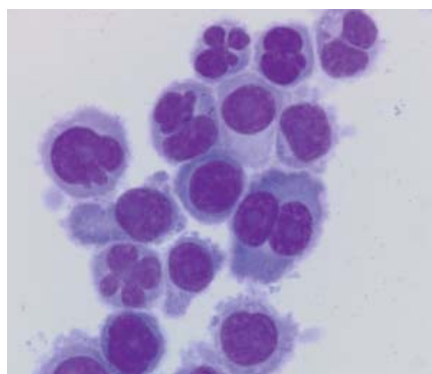
(inert) tartott POEA formázóanyag korántsem inaktív. Az Európai Unióban – és ezen belül hazánkban dicséretesen az első között – ennek a formázó anyagának kivonása megtörtént a glyphosate készítményeiből. Mivel takarmányokban 400 mg/kg nagyságrendben is engedélyezett a glyphosate-maradék előfordulása, ezért keresték azt is, hogy ez milyen hatásokat eredményezhet emberi májsejtvonalon. Valamennyi kezelés koncentrációfüggő hatást mutatott citotoxicitási tesztekben, genotoxikusnak mutatkozott a comet-tesztben, továbbá antiösztrogén és antiandrogén hatásának találták [6].

Drosophila-fajon végzett recesszív letális mutációs tesztben figyeltek fel a Roundup mutagén hatására. Emelkedő glyphosate-mennyiségnél a testvérkromoszómakicserélődés (*sister chromatid exchange*, SCE) emelkedő arányát írták le emberi limfocitákban. Ahogyan a vegyületek mutagén hatásának felmérésénél lenni szokott, több vizsgálat nem találta a glyphosate hatóanyagot mutagénnek, így ilyesfajta besorolása sem található az EPA/IARC által készített GAP2000 adatbázisában [4, 6]. Több enzim megváltozott aktivitását viszont mérték glyphosate-kezelés után [4].

Rákkeltő hatás

De Roos és munkatársai [16] felmérései szerint a nem-Hodgkin limfóma előfordulásának kockázata növekszik a növényvédő

szereket felhasználók körében. Mindezt a glyphosate-tartalmú készítményekre is érvényesnek találták. Egy évvel későbbi vizsgálatban, az Egyesült Államok kukorica-övezetére és csak glyphosate-tartalmú készítményekre fókuszálva, a legtöbb rosszindulatú betegségre elvégezve az elemzést, a kóros plazmasejt-szaporodás (*myeloma multiplex*, *plasmocytoma* – 6. ábra) elő-



6. ábra. Kóros plazmasejt-szaporodás mikroszkópos képe (forrás: DSM)

fordulási gyakoriságának enyhe növekedését tapasztalták [17]. A mielóma a rosszindulatú hematológiai betegedések mintegy 10%-át teszi ki. Bár a betegség oka nem ismert, rizikófaktorai az autoimmun betegségek, bizonyos vírusok (*HIV* és *Herpes*), valamint egyes oldószerek gyakori használata. Egérbőrrák-modellkísérleteik alapján arról számoltak be, hogy a glyphosate

több speciális fehérje indukciója miatt bőrtumorok promotere lehet [18].

Séralini és munkatársainak élettartamra kiterjedő kísérletében a glyphosate itatása növelte a kísérleti patkányokban az öregkori emlőrák jelentkezését [19]. A publikált és sok vonatkozásban jogosan kritizált cikket az eredeti kiadó visszavonta, majd a szerzők máshol ismét megjelentették az írásukat. A tudományos közvélemény pillanatnyilag nem nagyon tud ezzel az üggyel mit kezdeni a tudományos körökben szokatlanul érzelmgazdag reakciók miatt. Tény, hogy az IARC glyphosate-ról szóló, úgyszintén igen sok vitát kiváltó monográfiájában [20], ami rákkeltéssel gyanúsítja (2A besorolás) a hatóanyagot, ez a közlemény említésre sem került (a minősítési vitákról bővebben a harmadik részben számolunk be).

Hormonmoduláns hatás

Rana pipiens ebihalak krónikus kitétségét vizsgálva azt találták, hogy a fejlődési rendellenességeken túlmenően azok 15–20%-ának gonádjai abnormális fejlődési irányt vettek és interszexuális jelleget mutattak [21]. A sejtvonalakon kimutatott antiösztrogén- és antiandrogén-hatás tehát a gyakorlatban is megjelent [22–24]. A glyphosate aromatazsgátló aktivitására is felfigyeltek [6]. Az Európai Unió most kezdett neki a növényvédőszer-hatóanyagok hormonmoduláns hatásainak vizsgálatához és minősítéséhez. Ezen a területen minden bizonnyal további súlyos és perdöntő vita bontakozhat ki, hiszen ez a hatás nagyságrendekkel a rákkeltő hatás alatt mutatkozik.

Következtetések

A glyphosate biológiai hatása rendkívül szerteágazó. Nem véletlen ez, hiszen aminosav-származék (glicin), s így sokféle életani folyamatba képes beleszólni. Feltűnő, hogy ez esetben a kételtűek csoportja több hatástípusban is előfordul, amit az egyébként túlérzékenyen reagáló ipari kutatás még csak nem is cáfol. Lehetséges, hogy a környezeti hatások megítélése nem lenne annyira éles, hogy egy hangos vitával érdemes lenne erre a közvélemény figyelmét felhívni? Annál energikusabb a rágszálókra (emlős modellfaj) és emberre vonatkozó hatások erőteljes támadása.

Napjainkban a mikrobiális hatások területén új frontvonalak nyílhatnak, és a hormonmoduláns hatások tárgyalása is sokat fordíthat a helyzeten, hiszen ennek bekövetkezte sokkal kisebb terhelés esetén jelentkezik már, mint a rákkeltő hatás. Ek-



kor a lehetséges immunmoduláns hatások tisztázása még fel sem merült. A *glyphosate* ismeretlen kóroktanú betegségekkel (pl. autizmus) való lehetséges kapcsolata jelenleg csak statisztikai alapokon nyugszik, amelyekről tudjuk, hogy két esemény hasonló viselkedése nem feltétlenül jelenti azt, hogy egymáshoz közük lenne, hogy egyik a másiktól ok-okozati úton következne. Ezeket az adatokat konkrét vizsgálatokkal kell a jövőben alátámasztani, ezért kísérletes bizonyításuk előtt nem térünk ki erre a területre.

IRODALOM

[1] Darvas B., Székács A.: A glyphosate herbicid – No1. Alkalmazás és környezetanalitika. Magyar Kémikusok Lapja (2018) 73, 186–190.
 [2] Székács A.: A növényvédő szerek kockázatai. (1999) Magyar Tudomány 44 (1), 38–49. http://epa.oszk.hu/00700/00775/00001/1999_01_06.html
 [3] Székács, A., Darvas B.: Forty years with glyphosate. In: Abd El-Ghany Hasaneen, M.N. (Ed.), Herbicides – Properties, Synthesis and Control of Weeds. InTech. Rijeka, 2012, 247–284. <https://www.intechopen.com/books/herbicides-properties-synthesis-and-control-of-weeds/forty-years-with-glyphosate>
 [4] Darvas B., Fejes Á., Mörtl M., Bokán K., Bánáti H., Fekete G., Székács A.: A glyphosate alkalmazásának környezet-egészségügyi problémái. Növényvédelem (2011) 47, 387–401. <http://bdarvas.hu/download/pdf/DBGlyph2.pdf>
 [5] Székács, A., Darvas, B.: Environmental and ecological aspects of first generation genetically modified crops regarding their impacts in a European maize producer country. Internat. J. Environ. Protect. (2012) 2, 9–15.
 [6] Székács, A., Darvas, B.: Re-registration challenges of glyphosate in the European Union. Front. Environ. Sci. (2018) 6, 78. doi: 10.3389/fenvs.2018.00078

[7] Johal, C. S., Huber, D. M.: Glyphosate effects on diseases of plants. Eur. J. Agronomy (2009) 31, 144–152.
 [8] Kurenbach, B., Gibson, P.S., Hill, A.M., Bitzer, A.S., Silby, M.W., Godsoe, W., Heinemann, J.A.: Herbicide ingredients change Salmonella enterica sv. typhimurium and Escherichia coli antibiotic responses. Microbiology (2017) 163, 1791–1801.
 [9] Van Bruggen A, H. C., He, M. M., Shin, K., Mai, V., Jeong, K. C., Finckh, M. R., Morris, J. G. Jr.: Environmental and health effects of the herbicide glyphosate. Sci. Total Environ. (2018) 616–617, 255–268.
 [10] Heap, I. (Epubl.): International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Herbicide Resistance Action Committee, North American Herbicide Resistance Action Committee, and Weed Sci. Soc. Am. <http://www.weedscience.org/Summary/UspeciesMOA.asp?stMOA-ID=12>
 [11] Relyea, R. A.: The lethal impacts of Roundup and predatory stress on six species of North American tadpoles. Arch. Environ. Contam. Toxicol. (2005) 48, 351–357.
 [12] Relyea, R. A., Jones, D. K.: The toxicity of Roundup Original Max to 13 species of larval amphibians. Environ. Toxicol. Chemistry (2009) 28, 2004–2008.
 [13] Lajmanovich, R. C., Sandoval, M. T., Peltzer, P. M.: Induction of mortality and malformation in Scinax nasicus tadpoles exposed to glyphosate formulations. Bull. Environ. Contam. Toxicol. (2005) 70, 612–618.
 [14] Paganelli, A., Gnazzo, V., Acosta, H., López, S. L., Carrasco, A. E.: Glyphosate-based herbicides produce teratogenic effects on vertebrates by impairing retinoic acid signaling. Chem. Res. Toxicol. (2010) 23, 1586–1595.
 [15] Farkas, E., Szekacs, A., Kovacs, B., Olah, M., Horvath, R., Szekacs, I.: Label-free optical biosensor for real-time monitoring the cytotoxicity of xenobiotics: a proof of principle study on glyphosate. J. Hazard. Mater. (2018) 351, 80–89.
 [16] De Roos, A. J., Zahm, S. H., Cantor, K. P., Weisenburger, D. D., Holmes, F. F., Burmeister, L. E., Blair, A.: Integrative assessment of multiple pesticides as risk factors for non-Hodgkin's lymphoma among men. Occup. Environ. Med. (2003) 60., Epubl. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1740618/pdf/v060p00e11.pdf>

[17] De Roos, A. J., Blair, A., Rusiecki, J. A., Hoppin, J. A., Svec, M., Dosemeci, M., Sandler, D. P., Alavanja, M. C.: Cancer incidence among glyphosate-exposed pesticide applicators in the agricultural health study. Environ. Health Perspect. (2004) 113, 49–54.
 [18] George, J., Prasad, S., Mahmood, Z., Shukla, Y.: Studies on glyphosate-induced carcinogenicity in mouse skin: a proteomic approach. J. Proteomics (2010) 73, 951–964.
 [19] Séralini, G.-E., Clair, E., Mesnage, R., Gress, S., De-farge, N., Malatesta, M., Hennequin, D., de Vendôme, J.P.: Republished study: long-term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. Environ. Sci. Eur. (2014) 26 (1), 14. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5044955/>
 [20] IARC: Glyphosate. In: Some Organophosphate Insecticides and Herbicides. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Vol. 112, 321–412. <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol112/mono112.pdf>
 [21] Howe, C. M., Berrill, M., Pauli, B. D., Helbing, C. C., Werry, K., Veldhoen, N.: Toxicity of glyphosate-based pesticides to four North American frog species. Environ. Toxicol. Chem. (2004) 23, 1928–1938.
 [22] Benachour, N., Séralini, G.-E.: Glyphosate formulations induce apoptosis and necrosis in human umbilical, embryonic, and placental cells. Chem. Res. Toxicol. (2009) 22, 97–105.
 [23] Gasnier, C., Dumont, C., Benachour, N., Clair, E., Chagnon, M.-C., Séralini, G.-E.: Glyphosate-based herbicides are toxic and endocrine disruptors in human cell lines. Toxicology (2009) 262, 184–191.
 [24] Walsh, L. P., McCormick, C., Martin, C., Stocco, D. M.: Roundup inhibits steroidogenesis by disrupting steroidogenic acute regulatory (STAR) protein expression. Environ. Health Perspect. (2000) 108, 769–776.

A „Magyar Tudósok” sorozat kémikusoknak ajánlott kötetei a Lexica Kiadó gondozásában

A „Magyar Tudósok” könyvsorozatot a Lexica Kiadó 2011-ben indította. A kiadó célja a hazai és a nemzetközi tudományos életben elismert tudósok életpályájának saját közlésükön alapuló bemutatása – elsősorban a szélesebb közönség számára. A könyvek ugyanakkor személyességük-nél fogva érdekes és új ismereteket közvetítenek az adott szakterület művelői, a kollégák számára is. 2018 májusáig a sorozat 11 kötete jelent meg.

A könyvek immár hagyományosan a gyermekkor, a családi háttér bemutatásával kezdődnek, majd folytatódnak a középiskolai és az egyetemi évek meghatározó eseményeinek, fontos és érdekes élményeinek ismertetésével, ezután áttekintést adnak a mozgalmas pályáról, a főszereplő hazai és nemzetközi kapcsolatairól, a tudományos közéletben betöltött szerepéről. Külön fejezetek foglalkoznak a tudósoknak a tudományterületükön túli érdeklődésével, a nagyközönség számára is érdekes eseményeivel.

A sorozat több kötetének megjelenését támogatta a Magyar Tudományos Akadémia, illetve az MTA valamely intézete, a Miniszterelnökség, egy esetben egy hálás tanítvány.

A sorozat kémikusoknak ajánlott kötetei:

- Ézsiás Erzsébet: Tudás, türelem, tisztesség – Náray-Szabó Gábor életpályája (2013)
- Ézsiás Erzsébet: A tudomány nagykövete – Kroó Norbert életpályája (2013)
- Sohár Pál: Elveimhez híven, konokul (2016)
- Silberer Vera: A kutatás kaland – Életút-beszélgetések Beck Mihállyal (2017)



- Szalai Barnabás Tamás: A Fasori Gimnáziumtól a Műegyetemig – Liptay György életútja (2017)
- Silberer Vera: Új iparág a semmiből – Életút-beszélgetések Nagy Józseffel (2017)



A könyveket a Lira és a Libri cégek terjesztik, és megrendelhetők a Bookline webáruházon keresztül is. További információ: lexicakiado@gmail.com.

Buzás Ilona



Fáradhatatlan újító

Beszélgetés Rusznák István professzor emeritusszal

A kilencvenkilencedik évében járó Rusznák István professzor a BME nyolcvanéves Szerves Kémia és Technológia Tanszékének második tanszékvezetője volt. Beszélgetésünkön a tanszékvezetése előtti pályaszakaszából idézett fel emlékeket.

Professzor úr alig néhány villamosmegálónyira lakik attól a helytől, ahol született.

A Timár utcában laktunk, a közelben, de nem ott születtem, hanem a pesti oldalon, a Bakáts téri klinikán – ugyanott, ahol az unokáim.

Szokott gondolni a régi időkre?

Folyton azon gondolkodom.

Van olyan epizód, amely gyakrabban felmerül a többinél?

Persze. Az utolsó pillanatban szabadultam meg az orosz fogságból, mielőtt elvittek volna a Szovjetunióba. A menekülő németek még indítottak egy utolsó nagy, gépesített támadást, ami annyira váratlanul érte az oroszokat, hogy magára hagyták a fogly csoportunkat, ötven embert. Én meg ott álltam, mert fegyelmezett ember voltam: majd csak visszajönnek. Szerencsére, a kollégám szól, hogy menjünk innen.

Akkor már a Goldberger-gyárban dolgoztam, Óbudán. Apám is ott volt ötven évig, és ott ismerték meg egymást édesanyámmal. Az óbudai gyárban eredetileg cseh és sváb szakembereket alkalmaztak. A magyarok még a gépeket sem tudták beindítani, mert csak a segéd munkát hagyták rájuk. Amikor Goldberger Leó lett az igazgató, apámat bízta meg, hogy kérdezze ki a szakembereket. Apám, aki inasként kezdte a pályafutását, elérte, hogy elmagyarázzák neki a gépek működését, és Goldberger Leó tőle tanulta meg, mi folyik a gyárban. Utána már ő is tudott kérdezni a mesterektől, nem lehetett átverni. Mindig tegezte apámat, Aladárnak hívta, ő pedig doktor úrnak vagy méltóságos úrnak szólította. Leó egyszer a saját autóján vitette be a klinikára és a saját költségén gyógyíttatta „legkedvesebb emberét”.

A tágabb rokonságból ötvenen is dolgozhattak a cégnél. A szüleimnek sok testvérük volt, úgyhogy amikor lementem játszani, anyukám azt mondta: ne nagyon verekedjek, mert itt sok mindenki rokon. A korosztályomból már csak én maradtam meg.

A feleségem egy éve ment el; hetvennégy évig éltünk együtt. Évfolyamtársak voltunk.

Hová jártak egyetemre?

A Pázmány Péter Tudományegyetem bölcsészeti karára. Kémia-fizika szakos hallgatók voltunk. Azért választottam a kémiát, mert vegyészként biztosítva volt a munkahelyem.

És a felesége? Akkoriban kevés lány tanult kémiát.

Rá az édesapja hatott, aki vegyészmérnök volt.



Érettségi kép (1938)

Milyen volt az egyetem?

A III. sz. Kémiai Intézetet Gróh Gyula vezette. Kiváló kémikus volt, Hevesy Györggyel ő használta először a radioaktív indukáció módszerét. '45 után csúnyán elbántak vele. A szerves kémiát Széki Tibortól tanultuk, aki Szegedről jött Budapestre, és a mi évfolyamunkat tanította először; ma már abszolút korszerűtlennek számító szerves kémiát adott elő, de azt nagyon jól tudta. Az analitikai kémiát Szebellédy Lászlónál hallgattuk, ő már a coulometriás módszerét is tanította. Buzágh Aladár a legjobb európai kolloidkémikusok közé tartozott. Mindig választott magának kedvenc tanítványokat, de csak lányokat, fizetés nélküli belső munkatársnak. A leen-

dő feleségemnek, Maricának is felkínálta ezt a lehetőséget, de nekem egyáltalán nem tetszett, ezért elintézttem a Goldberger-gyárban, ahol akkor már alkalmazott voltam, hogy felvegyék a laborba. Marica hosszú évekig dolgozott a Goldbergerben, három műszakban is. A gyárban rengeteget köszönhettem Csűrös Zoltánnak, aki minden héten egy napot Óbudán töltött: nála készítettem el az „első” doktori disszertáciomat. Akkor még nem gondoltam, hogy az később csak „kisdoktori” lesz.

A doktori szigorlatom időpontját, a szakásoknak megfelelően, saját magamnak kellett megszerveznem. „Nembánom-cédulákat” gyűjtöttem a professzoroktól, hogy lássam, ki mikor ér rá, és kitűzhessek az időpontot. A főtárgy a fizikai kémia volt, ezt Gróh Gyula kérdezte, egy órán át. Ő a fizikai kémiát kémiai alapon adta elő, de



A heti 30 órás kolloidkémiai laborban

a tanári államvizsgára készülve egy másik előadást is hallgattam, ahol a matematika sokkal hangsúlyosabban szerepelt. Mindkettő érdekes volt, de én a matematikához jobban vonzódtam. A szigorlaton az egyik kérdésre a „matematikus válasz” jutott eszembe. Gróh tanár úr azt mondta: az eredmény jó, de a levezetésben volt egy huncutság. Emiatt csak jót kaptam tőle. A szerves kémiát Széki Tibor kérdezte. A har-



madik tárgy a fizika volt, abból már nem kellett mindent tudni. Rybár István vizsgáztató, Eötvös Loránd korábbi munkatársa. Ha az Eötvös-ingát össze tudtuk valamivel kombinálni, akkor csak arról kérdezett. Matematikából Fejér Lipótot hallgattam – nem akármilyen előadásokat tartott –, de a szigorlat idején már bujkált, és nem nála vizsgáztam, hanem Kerékjártó Bélánál, aki az időpont-egyeztetés végeztével még visszahívott az ajtóból: Mit kérdezne magától, ha maga lenne a vizsgáztató? Mondtam valamit. És miből készüljek? – kérdeztem. Hát az egészsből – felelt, de a vizsgán csak arra volt kíváncsi, amit én vélasszotam.

A doktori diploma után tíz évvel már Kossuth-díjat vehetett át.

Azt Bonkáló Tamással kaptuk, a folyamatos fehérítésért. Addigra Kelenföldön dolgoztam. Az áthelyezéssel tulajdonképpen apámon akartak bosszút állni, aki rossz lóra tett: a nyilas időkben nem volt nyilas, a kommunista érában nem volt kommunista, de ismerte mindenkinek a múltját. Őt nem merték bántani, mert hihetetlenül jól értette mindazt, ami a gyárban történt (a műszaki dolgokon kívül is). Óbudán színezték, kikészítettek, Kelenföldön fontaksoztak, és ő azt is tudta, hogy a kelenföldi nyersáru-raktárban melyik sarokban mennyi és milyen minőségű áru van.

Az áthelyezésnél jobbat nem is tehettek volna velem, mert egy gyárrészlegnek lettem a vezetője úgy, hogy nem értettem semmihez. Ezért két hónapig csak mászkáltam a gyárban, méregettem itt-ott a hőmérsékletet, mindent megkérdeztem. Például annak a munkásnak, aki a fehérítőberendezést kezelte, fel volt írva, hogy mikor mennyi oxidációs oldatot adagoljon be. De az a víz, amiből az oldat készült, a Dunából érkezett egy vezetéken, és télen 5 °C-os volt, nyáron 20 °C-os. A hőmérséklettől iszonyatosan függ az oxidáció hatása: a fehérítés. Ha nyáron is azzal a recepttel dolgozom, amivel télen, tönkretethetem az árut. Két hónap után adtam a munkásnak egy hőmérőt és egy receptkönyvet, amelyben leírtam, hogy milyen hőmérsékleten, milyen gyakran mennyit kell használni a hipóból, amivel fehérítettünk. Megmondtam a munkásnak, hogy mi vár rá, ha nem követi a receptet, de azt is, hogy ha betartja, harminc százalékkal megemelem az órabéréit.

Így mentem végig az egész üzemen, és rájöttem, hogy egyetlen kritikus hely van, a szárító. A kifehérített, de még nedves pamutszövetből kalanderek, nehéz hengerek között préselik ki a vizet. Ilyenkor nem

távozik el az összes víz, és a maradékot már csak elpárologtatni lehet. A szárításra gőzzel fűtött rézhengerek (szárítódobok) szolgáltak, ahonnan nagy sebességgel jött le a textil. A sebességet nem lehetett csökkenteni, mert akkor nem értük el az előírt, kétszázezer méteres napi termelést. Kiderült, hogy ha csak egyetlen szárítódobom is meghibásodik, két hétnél hamarabb nem tudják megjavítani. Engem addigra börtönbe csuknak.

Volt ott néhány vagány lakatos, odahívtam őket a szárítóhoz, és azt mondtam: Először azt kérem, hogy csináljanak egy ugyanilyen tartalék szárítódobot. Aztán alakítsák át ezt a rendszert úgy, hogy hétvégén mindig kivehessenek egy hengert, aminek a helyére generálozoztat tesznek. Hét közben azt csinálnak, amit akarnak, de szombat délben, amikor leáll az üzem, itt legyenek a tartalékdobbal, szedjék szét a berendezést, csinálják meg a cserét. Addig nem mozdulhatnak el, amíg a gép nem működik. Azt hiszem, ezek a vagányok szentté avattak. Az a berendezés egy percre se állt le munka közben.

A folyamatos fehérítéshez onnan jött az ötlet, hogy iszonyatos mennyiséget kellett produkálni, a korábbinál olcsóbban. Az eljárást külföldön már kitalálták, de nem árulták el az ócska kis trükköket. Én azonban elmentem az amerikai követség könyvtárába, ahol sok műszaki újdonságról lehetett olvasni. Az volt a szerencsém, hogy a Rákócziánumba jártam, az Érseki Katolikus Reál gimnáziumba, ahol nyolc évig tanultunk németül, hat évig latinul és négy évig angolul. Az angolt Ország László tanította, aki azzal kezdte az első óráját: Uraim, most beszélök önökkel utoljára magyarul. Az érettségi évében, 1938-ban rendezték Budapesten az Eucharisztikus Világkongresszust, és az osztályunkat beosztották a külföldi vendégek mellé angol-magyar tolmácsnak. Aki hármast kapott, az is megállta a helyét.

Hogyan jutott be Professzor úr az amerikai nagykövetségre?

A gyárból tudtam telefonálni. Angolul elmondtam, hogy a műszaki dolgok érdekelnek, de nem a titkosak. Behívtak beszélgetésre, és amikor kiderült, hogy Ország Lászlótól tanultam angolul, beengedtek a könyvtárba...

... ahol elolvasta a folyamatos fehérítés szakirodalmát.

Igen. Korábban úgy ment a fehérítés, hogy nagy nyomás alatt működő kazánokba rakták be a szövetet, 5–7 tonnányit. A kazánokban nyolc órán át nátrium-hidroxid-oldatot cirkuláltattak, ezzel a nyers

pamutból jórészt eltávolították a cellulóztól különböző növényi anyagokat. Négy ilyen kazán volt abban az üzemben, ahol főnök lettem. A lúgos főzés után még csúnya barna az anyag, ezért fehéríteni kell; ehhez akkoriban nátrium-hipokloritot vagy hidrogén-peroxidot használtak.

Bonkáló Tamás értett a gépészeti részhez is, mert vegyész- és gépészmérnöki diplomája is volt. Nekem jutott a kémia, és csak azt kértem, hogy ne tűrjön el tőlem egyetlen olyan javaslatot sem, amelyben veszélyt érez.

Milyen volt a folyamatos berendezés?

Hatalmas J betűt formázott. Fölül be ment az áru, lent pedig kihúzták „lefőzőtten”. A J tornyot folyamatosan töltötték nátrium-hidroxid-oldattal telített, perzselt nyers pamutszövettel, amit folyamatosan gőzöltek. Így túlnyomás nélkül bekövetkezett mindaz, ami a klasszikus kazánfőzéskor, szakaszosan ment végbe. Sőt, a toronyból a hagyományosan fehérebb áru került a következő, folyamatos oxidációs fehérítőrendszerbe. Szakaszosan nem is lehet olyan egyöntetű szövetet gyártani, mint folyamatosan, ahol minden centiméter ugyanolyan kezelést kap.

Amikor már több száz ezer méter folyamatosan fehérített szövetet reklamáció nélkül feldolgoztak Óbudán – nem árultam el, hogy ezek folyamatos technológiával készültek, „kicsiben” –, elmentem a könnyűipari miniszterhez, és azt mondtam: Nem hiszem, hogy baj lesz az üzem hivatalos beindításakor, de ha mégis, akkor engem börtönbe csuknak. Hadd mondassam azt, hogy előre szóltam. – Meg van maga bolondulva? – kérdezte, de aztán hozzátette: Egyet azért megígérek; ha baj lesz, akkor én magát megmentem.

Erre, szerencsére, nem volt szükség. Így született a Kossuth-díj.

Számított rá?

Egyáltalán nem! De véletlenül akkor jött Magyarországra egy szovjet textilkémia-professzor, akit fogadott a miniszter, és mesélt neki az eljárásunkról, amelyet Európában máshol még nem is vezettek be. A professzor erre azt válaszolta, hogy náluk ilyenért Sztálin-díj jár. Talán ő adta a tippet. 1954-ben Kossuth-díjat kaptunk.

Abban az évben tüntették ki Buzágh Aladárt is.

Csűrös Zoltánt pedig egy évvel korábban. De mi Tamással már Nagy Imrétől kaptuk a Kossuth-díjat, ő fogott velünk kezdet.

Végül nem egyetlen folyamatos fehérítőberendezést állítottunk üzembe, hanem többet is, különböző gyárakban. Mindegyik



Folyamatos pamutfehérités

más volt, Bonkáló Tamás abból indult ki, hogy mennyi hely áll rendelkezésre. Ezek a berendezések újításnak minősültek, de sohasem mi adtuk be az újítást, hanem az a főnök, aki megrendelte.

Kelenföldön is azt éreztem, hogy nem vehetem fel én a pénzt az újításért, ha a melósoknak kell jobban figyelnie, többet dolgoznia, mert gyorsabb a folyamat. Ezért kiválasztottam a legjobb három munkást, akiket három különböző műszakba osztottam be, és azt mondtam: Pajtikák, sokkal többet fogunk termelni, mint most, és ebben nagyon érdekeltek lesztek, mert ti adjátok be újításnak. Az újító három évig az új eljárás előnyéből is kap pénzt, és ti nagyon jól fogtok keresni, de nem termelhetek selejtet!

Tudni kell, hogyan ösztönözzünk másokat tisztességesen arra, amit nem akarnak maguktól, pedig jó lenne, ha akarnák. Hatalommal nem érdemes kikényszeríteni, mert visszaüthet. Azt kell elérni, hogy a másik akarja, és én segítek. Egész pályafutásom alatt ezt az elvet követtem.

Időközben új munkahelye is lett, a Textilipari Kutató Intézet.

Ez a történet a szakszervezetekkel kezdődött. Létrehozták a mérnökszakszervezetet, aztán elérték, hogy a textilipar mérnökei is bekerülhessenek a mérnökszakszervezetbe. Péter Ferenc barátom kijárta, hogy legyen a szakmának kutatólaboratóriuma, de végül nem őt nevezték ki vezetőnek, hanem Földes Pált. Földes olyanokat keresett maga mellé, akiknek doktori címük volt, így talált meg engem, és meg is hívott a kutatóba. Egy darabig megtartottam a kelenföldi állásomat, de onnan a

legjobbkor kértek ki a Műegyetemről – a párttitkár éppen át akart adni a katonaságnak, mert szükség volt megbízható tisztekre... A Műegyetemen az Állami Műszaki Főiskola tanszékvezetője lettem. A főiskolát azoknak a műszaki érdeklődésű fiataloknak hozták létre, akik vagy a származásuk miatt, vagy azért, mert katonának vitték el őket, nem tudtak tanulni. Több épületet elvettek a Műegyetemtől, de építettek is hozzá: önálló intézmény jött létre, saját főigazgatóval és tanári karral. Hozzá tartozott minden, ami kémia. A mostani A épület alagsorában kijelöltek egy óriási helyiséget. Ez lett a labor, és minden pénzt megadták a felszereléséhez. Akkor még nem volt gyakorlatom a laborok berendezésében, ezért felvettem egy fickót, akinek megmondtam, hogy a megadott határidőre minden készen álljon. Nálunk magas volt az óradíj, így a legkiválóbb műegyetemi oktatókat hozhattam be gyakorlatvezetőnek. A szerves labort például Oláh György vezette.

De a Műegyetemnek nem tetszett, hogy van egy másik intézmény, amely három éves képzés után ugyanolyan diplomát ad, mint ő. A főiskola hamarosan átalakult a Műegyetem esti tagozatává, ahol a Gyakorlati Kémiai Tanszék vezetője lettem. Az kisebb rang volt, mint a főiskolai tanárság. A könnyűipart adtam elő, és Csűrös Zoltán akkor már konkurenst sejtett bennem. Az ő textilipari tanszékét még Goldberger Leó alapította. Csűrös nagyon jó fejű ember, szenzációs előadó volt. Mindent tudott, ami akkor le volt írva. Miután ő lett a tanszékvezető, Goldberger Leó (akinek más jelöltje volt erre a posztra) kikötötte, hogy hetente egy napot Óbudán töltsön: ő vezesse a gyárban a tudományos labort. Csűrös ezt be is tartotta, ezért írtam nála a disszertációm.

Amikor átvették a szovjet minősítési rendszert, azzal biztattak az egyetemen, hogy nem kell mindent előről kezdenem, adjak be egy dolgozatot, és ha megvédem, kandidátus lehetek. Csűrös nem így gondolta; azt mondta, dolgozzon, publikáljon, aztán meglátjuk. Valaki azért segített, így beadhattam a kandidátusi értekezést. A védésen három akadémikust kértek fel a bizottságba. Ki hallott már ilyet? Csűrös tanár úr volt az egyik opponensem, de valamelyik emberére bízta a bírálatot, amit ő csak felolvasott. A bírálat szerint a dolgozat nagy hiányossága volt, hogy egy fontos részletet nem vizsgáltam meg. Hülye módon azt válaszoltam: bizonyára feltűnő lehetett a gyakorlatlanságom az ilyen dolgozatok írásában, ha Professzor úr nem vette

észre, hogy ezt a témát 30 oldal tárgyalja. Mi lett a következmény? Nem kellett újra megvédenem a disszertációt, csak meg kellett úgy írnom, hogy kiderüljön, miről szól ez a 30 oldal. Így lettem kandidátus.

A nagydoktori védésemre még Ország László is benézett, mert éppen az Akadémián járt, és látta kiírva a nevemet. A zsűfolt teremben nem vettem észre, ő pedig nem maradhatott sokáig. Utána kedves levélben gratulált. Ma is őrzöm a levélét.

A doktori disszertációban szerepelt egy másik jelentős újítás, a termotex eljárás.

Az is kettőnk találmánya, Bonkáló Tamásé és az enyém. A viaszos felületű pamutot nagyon nehéz rábírní arra, hogy hidrofíll legyen, pedig mi azt szeretjük, ha beszívja a vizet. Hőkezeléssel azonban elérhetem, hogy a pamutban levő nedvesség-tartalom párává alakuljon, és amikor a forró anyag a hidegebb lúgoldatba kerül, a hűlés miatti kondenzáció vákuumot – szívóhatást – hoz létre. Ezért hiába utálja a vizet a nyers pamut felülete, a vákuum beszippantja a lúgos oldatot, a termék jól átnedvesedik, és sokkal hidrofílebb lesz, mint amilyen a régi eljárás után volt. A termotex módszert az Artos Textile Machinery cég is megvette. Tamással tízegynéhány szabadalmunk volt, mind eljárás és berendezés.



A Textilipari Kutató Intézetben

A Textilipari Kutató Intézetben új műszereket találtunk ki, és a műszerosztály elkészítette a tulajdonságok meghatározására szolgáló eszközöket – nem egy olyan, amely sehol máshol a világon nem létezett. Ami létezett, azt az igazgató kiváló kapcsolatai révén Nyugatról hozatta be időnként. Később már el is adtuk a műszereinket, és Egyiptomban több bevételünk lett, mint amennyibe a nyugati berendezések kerültek.

Hűséges kollégája, Víg András összeszámolta, hogy Professzor úr – itthoni és kül-



földi útjai alatt – az Egyenlítő hosszának kb. 22-szeresét tette meg gyerekkora óta. A 60-as évek közepén megállt egy időre: másfél évet töltött Egyiptomban.

Az egyiptomi alap- és alkalmazott kutatás számára akkor már működött a National Research Centre. Az egyiptomi gyapot és pamut nagyon híres volt, és a kutatóközpontban létesítettek egy textilosztályt is. Korábban inkább csak a gyárakban folyt kutatás, ezért pályázatot írtak ki európai szakemberek számára az egyiptomi textilipar tudományos színvonalának emelése érdekében. Két pályázat jutott át a rostákon, egy NDK-beli és a miénk. Én tudtam, hogy Egyiptomban sok az olcsó, képzetlen munkaerő, a gyártásra viszont kevés pénz jut. Tehát nem a munkaerőn kell spórolni, hanem a technológián. A német pályázat bölcs volt – de elkövetett egy hibát: azt mondta, hogy kicsivel több energiabefektetéssel sok munkaerőt lehet megtakarítani. A mi pályázatunk azt javasolta, hogy a vásárlás helyett inkább fejlesszük ki az új berendezéseket – ez legyen a textilosztály fő célja –, és minél több embernek adjunk munkát. Mi nyertünk.

Professzor úr pályázott vagy az intézetet?

Az intézetet, és én mentem ki. Addigra már volt tapasztalatom, mert egy évvel korábban vigécszerepet vállaltam a Chemolimpex külkereskedelmi vállalatnál. De hiába tudtam angolul és hiába tudtam, hogy mire jó a termék, egyedül semmire sem mentem volna. Szerencsére, Gaál Laci barátom, aki a kereskedelmi kirendeltségen dolgozott, és még az arab nyelvjárással is elboldogult, azt is tudta, hogyan lehet eladni valamit. Például bementünk egy igazgatóhoz, aki ült az íróasztalánál, és egyszer csak kihúzta az egyik kis fiókot. Folytattuk a beszélgetést, közben Gaál Laci betett ebbe a fiókba egy csomagocskát. Az igazgató szórakozottan visszatolta a fiókot, és megkérdezte, mit akarok eladni. Elmeséltem. Mi az a mennyiség, amit teljesítményként fogadnak el otthon? – kérdezte. A háromszorosát mondtam annak, amit gondoltam. Szó nélkül megvette, de ki akarta dobni. Meggyőztem, hogy csak a felét dobja ki, és engedje meg, hogy a másik felén bemutassak néhány kisüzemi kísérletet. Egy-két év múlva ez az ember már rendelt tőlünk, és fel is használta, amit kapott.

¹ Rusznák István, Tőke László, Fogassy Elemér, Víg András, Faigl Ferenc, Marosi György, Huszthy Péter, Nagy József és Keglevich György: Nyolcvan éves a textilkémia oktatása a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen. Magyar Textiltechnika (2018) 2, 4.

Egyiptomban sokféle üzembe meghívtak, és mindenhol megfogadták a gyártási tippjeimet. Olyan technológiákat javasoltam, amelyeknek kicsi a vegyszer- és anyagigénye, de a kivitelezésükhöz sok ember kell. Az egyiptomi kutatóintézetben közben megjelentek azok fiatal emberek, akik tudományosan ki voltak képezve, de a gyártáshoz nem nagyon értettek. Ezért egyenként kivittem őket a gyárakba, és bonyolult gyakorlati feladatot adtam nekik. Nem volt könnyű dolguk, de egy év múlva maguktól is ki mertek menni a gyárba: sokkal jobban tudták az elméletet, mint az ottaniak, és már a gyakorlathoz is értettek.

Hamarosan úgy láttam, jobb lesz hazahozni a lányomat (aki egyéves angoltanulás után leérettségizett az ottani amerikai iskolában!), különben menthetetlenül férjhez megy. Éppen akkor kaptam levelet a könnyűipari miniszter asszonytól, aki úgy gondolta, kevés a hazai vegyészmérnök-utánpótlás a könnyűiparban, és megkérdezte, milyen feltételekkel jönnek vissza. Azt válaszoltam, akkor jövök haza, ha a Textilipari Kutatóban maradhatok, az egyetemen pedig felállítanak egy textilkémiai tanszékot, és annak én leszek a vezetője. A miniszter beleegyezett; még azt is kikötötte, hogy ha nem hoznak létre ilyen tanszékot, akkor nem támogatja a felsőoktatást – amire az egyetemek nagyon rászorultak, mert nem volt jövedelmük. Az NDK-ba szintén meghívtak egy textilkémiai tanszékra, és egy nagy svájci cégtől is volt állásajánlatom, de haza akartam jönni.

Itthon aztán kiderült, hogy Csűrös tanár úr nem örülne ennek a tanszéknek. Azt mondtam, sokat köszönhetek neki, és nem fogok vele birkózni; ha ő akarja a textilt, akkor csinálja ő, én pedig megyek a kutatóba.

Végül Professzor úrra bízta a Csűrös-tanszék textilrészlegének vezetését.

Kezdetben a tanszéken mindenki textiles volt, ezért hívták Textilkémiai Tanszéknek. A háború után Csűrös tanár úr, aki jól spekulált, azt mondta, hogy ez tulajdonképpen nem egy tanszék, hanem három: textil, gyógyszer, műanyag. A tanszékét át is nevezte Szerves Kémia és Technológiára. Akkor ő már a gyógyszerkutatást preferálta, a műanyagkutatás pedig hamarosan önálló tanszékot kapott.

A textilesként induló tanszékot Professzor úr vette át 1971-ben, és nemcsak az iparban vezetett be újításokat, hanem a vegyészmérnökök képzésében is. Erről már a tanszék jubileumára született írás is mesél:¹

A Rusznák-tanszék

Rusznák professzor tanszékvezetésekor a Vegyészmérnöki Karon kétfokozatú képzés folyt. Az első hat félévben a hallgatók üzemmérnöki diplomát szereztek, ezután további négy félév alatt, a diplomamunkájuk megvédése és az államvizsga sikeres letétele után, okleveles vegyészmérnökök lettek. Ez a képzési forma megelőzte a később bevezetett bolognai oktatási rendszert. Rusznák tanár úr újítása volt, hogy Morgós Jenő docens vezetésével létrehozta az „Alapfolyamatok” oktatási részleget, amelynek feladata a Szerves vegyipari alapfolyamatok című tárgy kiscsoportos oktatása volt – ez előadásból és begyakorlásból állt.

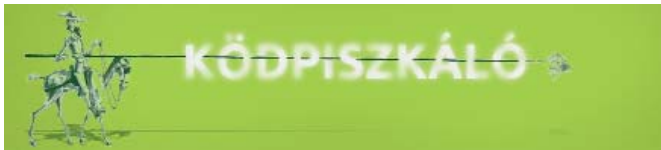
Rusznák István mind az oktatásban, mind a kutatásban olyan értékrendet alakított ki, ahol a mérce a nemzetközi színvonal volt. Létrejött egy igen jól szervezett, oktatással és jelentős kutatói kapacitással rendelkező – fénykorában 100 főt is meghaladó – tanszék, ahol a tanszék dolgozói ösztönözve voltak a tudományos fokozatok elérésére.



Kollégák között, a 95. születésnapjára ünnepségen

*Rusznák professzornak összesen mintegy 500 publikációja jelent meg, és közel 60 szabadalom fűződik a nevéhez. Könyvei közül ki kell emelni a munkatársaival írt *Textilkémia I. és II.-t*, amely ma is jól használható elméleti és gyakorlati alapokat ad a textilkémia területén. 1985-ös nyugdíjazása óta emeritusz professzorként vesz részt a kutatási feladatokban. Víg Andrásal együttműködve a színezések fénystabilitásával foglalkozik.²*

² Nagyon köszönöm Víg Andrásnak az interjúhoz nyújtott sokrétű, nélkülözhetetlen segítséget. (Silberer Vera) Rusznák István életéről többet is elmond a „Palatáblától az okostelefonig” c. könyv, amelyet Tömpe Péter írt a Rusznák professzorról folytatott beszélgetések alapján.



Tejallergia és protonok

„Rosszul vagyok a tejtől. Biztosan tejallergiám van. Vagy laktózallergiám? Vagy tejcukorérzékeny lehetek? Vagy laktóztoleranciában szenvedek? Esetleg a tejérzékenység kínoz?” Ha az interneten, vaktában próbálunk tájékozódni, bizony, könnyen válhatunk bizonytalanná... Nem árt szakember tanácsát kérni, aki nemcsak azt magyarázhatja el, mi a különbség az allergia és az intolerancia között, hanem arra is képes, hogy megállapítsa, pontosan mi okozza a tüneteket. S ha világossá válik az ok, étrendi és egyéb tanácsokat is tud adni ahhoz, hogy tünetmentesen és egészségesen élhessünk. Mindehhez „csak” jó dietetikusra és gasztroenterológusra van szükség.

Sajnos, néha a szakemberek is összetévesztik a szezont a fazonnal, ami könnyen összezavarhatja és elbizonytalaníthatja a beteget. Nem árt például, ha a szakember nem keveri a tejcukor/tejfehérje-allergiát/intoleranciát (az előbbi szavak kombinálásából 4 „elméleti betegség” neve rakható ki, de a beteg legtöbbször csak az egyikben szenved). A valóságban két fő eset lehetséges: a beteg a tejben található fehérjére allergiás (túlérzékeny) vagy a tejcukorra intoleráns (érzékeny). A két állapot nagyon eltérő tünetekkel és hosszú távú következményekkel jár. A laktóztolerancia egyes esetekben elmúlik, vagy ha nem is történik meg ez a kedvező fordulat, a tünetek kordában tarthatóak (a laktóztartalmú élelmiszerek kerülésével vagy laktázenzim pótlásával). A tejfehérje-allergia esetén is gyakori, hogy megszűnik a túlérzékenységi reakció (a kisgyermekként tejfehérje-allergiások 90%-a „kinövi” a betegsége). Az allergia immunológiai okokra vezethető vissza, az intolerancia viszont alapvetően emésztési zavar.

Ennek az írásnak az apropóját egy laktóztoleranciával foglalkozó rádióműsor adta, így a továbbiakban erre az állapotra, különösen pedig diagnosztizálására fókuszálok. A laktózérzékeny betegek tüneteit az okozza, hogy a szervezetükben (pontosabban a bélrendszerükben) nincs elegendő mennyiségű laktázenzim, amely képes a tejcukrot lebontani. A laktáz a vékonybélben a tejtermékekkel elfogyasztott tejcukrot glükózza és galaktózza bontja, amelyek a bélben képesek felszívódni (maga a laktóz nemigen – ahhoz túl nagy).

Ha viszont nincs megfelelő mennyiségű laktáz (mert genetikai okokból nem képes előállítani a szervezet, vagy pedig egy fertőzés miatt időszakosan vagy véglegesen megszűnik az enzimtermelés a vékonybél sejtjeiben), a folyamat vakvágányra fut. A laktózból a vékonybélben nem, vagy csak alig képződik glükóz és galaktóz, a tejcukor változatlan formában a vastagbélbe jut, ahol a bélbaktériumok kezdik átalakítani – csak kicsit másként. A laktózból itt szerves savak és gázok képződnek, amelyek kialakítják az állapotra jellemző emésztőszervi tüneteket. A helyzetet az is súlyosbítja, hogy a laktóz ozmotikusan aktív, s a bélüregbe történő vízkiáramlás súlyosbítja a hasmenést.

A laktóztolerancia kimutatásának kulcsa a túlzott gázképződés. Ha ugyanis a szervezetben laktázhiány van, a bélben jelentős mennyiségű hidrogéngáz képződik, amely a bélrendszerben felszívódva a vérbe jut, s részben a tüdőn keresztül ürül ki a szervezetből. A kilégzett levegőben a megnövekedett hidrogéngáz-mennyiség műszeresen könnyedén mérhető, s így a laktóztolerancia egy viszonylag olcsó, gyors és teljesen fájdalommentes módszerrel kimutatható. A betegnek nem kell más ten-

nie, mint párszor egy készülékbe fújnia a kilégzett levegőt egy laktóztartalmú ital elfogyasztása után. A teljes igazsághoz hozzátartozik, hogy ugyan a vizsgálati oldat elfogyasztása fájdalommentes, de ha tényleg laktázhiány okozza a panaszokat, a vizsgálat kiváltja az összes kellemetlen tünetet... Van más, korszerűbb, genetikai alapú diagnosztikai módszer is, de jelen írásban csak az aprópót adó hidrogénkilégzési teszttel foglalkozom.

És már helyben is vagyunk. Ez az írás ugyanis nem született volna meg, ha egy rádióműsor hallgatása közben nem kapom fel a fejem arra, hogy a megszólaló szakértő (orvos) kétszer is elmondja: „...a laktóztolerancia diagnózisának alapja a hidrogénIONok mérése a kilégzett levegőben.”

Nem mindegy, hogy miről beszélünk: hidrogénatomról, hidrogéngázzal, esetleg hidrogénionról. A kémiában járatosak tudják, mindez nem szómágia, kémiailag igen jelentős különbség van a hidrogén különböző „formái” között... A megszólaló neves szakember élő adásban tett tanúbizonyosságot arról, hogy mennyire fontos tantárgy a kémia az orvosképzésben (is). Ha nincsenek biztos kémiai alapok, és az orvos nem tesz különbséget hidrogénatomok, -molekulák és -ionok között, az alapvető kémiai ismeretekkel rendelkező beteg bizalma könnyen meginoghat a szakember felkészültségét illetően.

Csupor Dezső



FELHÍVÁS

FIATAL ANALITIKUSOK RÉSZÉRE

A Magyar Kémikusok Egyesülete Analitikai Szakosztálya
Szerves és gyógyszeranalitikai Szakcsoportjának
 és a Magyar Tudományos Akadémia
Szerves és gyógyszeranalitikai Munkabizottságának
 közös szervezésében idén is megrendezésre kerül a

FIATAL ANALITIKUSOK ELŐADÓÜLÉSE

A nagy hagyományú konferencia időpontja:

2018. november 12. (hétfő) 10 óra,

helye a Magyar Kémikusok Egyesülete előadóterme:

**1015 Budapest, I. kerület, Hattyú utca 16.
 II. emelet, 8.**

Tisztelettel kérjük a 35. életévüket be nem töltött, ill. pályakezdő analitikusokat, hogy előadási szándékukat, az előadás címével, társszerzőkkel és néhány mondatos összefoglalóval, a szakcsoport elnökének, titkárának vagy az MKE Titkárságának jelezni szíveskedjenek.

A jelentkezési határidő: 2018. augusztus 31.

dr. Tömpe Péter

elnök

tompepet@t-online.hu

dr. Meszlényi Gábor

titkár

gaba1953@digikabel.hu

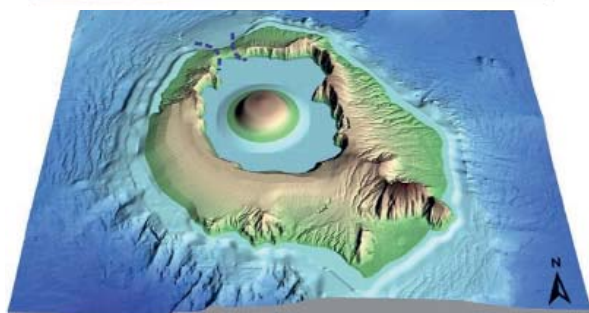
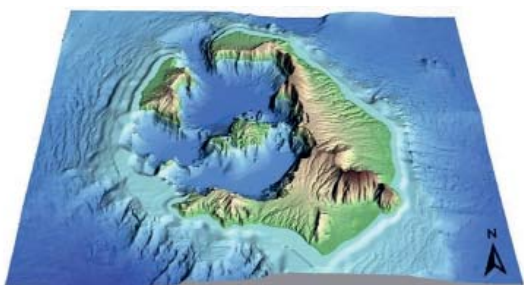


TÚL A KÉMIAŊ

Az ősi Szantorini

Szantorinin mintegy 3600 évvel ezelőtt igen jelentős vulkánkitörés volt, amely megsemmisítette az akkori sziget jelentős részét és a keletkező szökőár lényegében véget vetett Krétán a mítoszok kultúrájának. Igen nehéz feladat egy ilyen kitörés előtti földrajzi viszonyokat feltérképezni: ez sikerült a közelmúltban egy magyar szakembereket is foglalkoztató kutatócsoportnak. Megmutatták, hogy nagyjából 22 000 évvel ezelőtt is volt egy hatalmas kitörés a szigeten (ezt Cape Riva néven emlegetik manapság), amelynek eredményeként egy félig zárt, tengervíz alatt lévő vulkáni kaldera keletkezett. Ennek a közepén egy kis sziget volt, amely a ma nagyjából ugyanott fekvő, az írott források szerint csak i. sz. 47-ben a felszín fölé emelkedő Nea Kameni szigetcskééről a Pre-Kameni nevet kapta. Kormeghatározási módszerek, granulometriai mérések és fotostatisztikai analízis szerint Pre-Kameni röviddel a Cape Riva kitörés után kezdett növekedni, és a benne lévő lávakőzet teljes térfogata mintegy 2,5 km³ lehetett.

Sci. Rep. 8, 7026. (2018)



CENTENÁRIUM



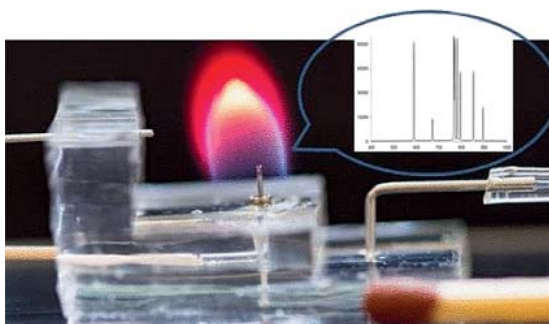
Ernst Cohen: The allotropy of cadmium
Journal of the American Chemical Society, Vol. 40, pp. 1149–1156. (1918. augusztus)

Ernst Julius Cohen (1869–1944) holland származású kémikus volt, leghíresebb kutatásait a fémek allotrópiájának területén végezte. Van't Hoff tanítványai közé tartozott, majd az Utrechti Egyetemen lett a fizikai kémia professzora. Mintegy 400 tudományos cikk és számos könyv szerzője. 1944-ben egy auschwitzitzi gázkamrában halt meg.

Flame-on-a-Chip

Az új évezred analitikai kémiájának egyik fő irányvonala a miniatürizálás, mind az analizált minta, mind a felhasznált készülékek méretében. Ehhez az irányvonallal illeszkedik a magyar kutatók által készített, mikrofluidikai láng-atomemissziós spektrométer. Az öngyújtógázzal táplált készülék lelke a megfelelő mintabejuttatási rendszer, amely termospray elven működik. Az eszköz lítium, nátrium és kálium meghatározására alkalmas 5–100 ppm koncentrációtartományban.

Anal. Chem. 90, 5995. (2018)



APRÓSÁG



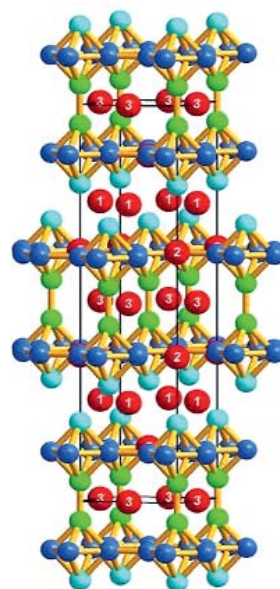
A New York-i Morgenstern's Finest Ice Cream cukrászda kínálatában aktív szénrel ízesített fagyalt is szerepel.

BaZnGa

Sheldon Coopernek, a Magyarországon *Agymenők* címmel nézhető, nagyon népszerű tévésorozat főszereplőjének kedvenc értelmetlen szava, a „bazinga” kezdi meghódítani a tudományos világot. 2012-ben erről kapta a nevét a nyugat-brazíliai *Euglossa bazinga* méhfaj, 2017-ben pedig szintén ezen szó ihletésére előállították a BaZnGa összetételű vegyületet, amely a jelenlegi ismeretek szerint a bárium-cink-gallium rendszerben az egyetlen stabil terner fázis. A fémes jellegű anyagból sikerült egykristályt is növesztetni, így röntgendiffrakcióval meghatározták a pontos szerkezetét. További mérések szerint a BaZnGa 2 és 300 K között fázisátalakuláson nem megy át, s elektromos sajátságai sem mutatnak semmiféle különlegességet, így összességében meglehetősen jelentéktelen vegyületnek látszik.

Philos. Mag. 97, 3317. (2017)

Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovatához, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lenteg1206@gmail.com. A rovatszerkesztő korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://lenteg.ttk.pte.hu/ScienceBits/index_magyar.html

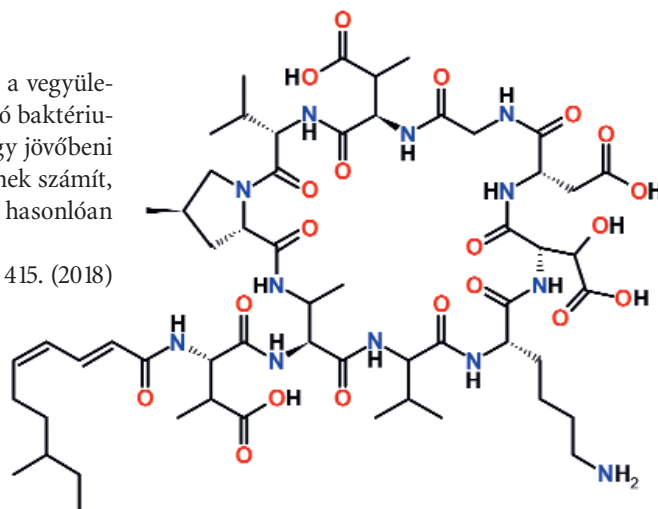




A HÓNAP MOLEKULÁJA

A malicidin-B (C₅₇H₉₀N₁₂O₂₀) felfedezésének története igen érdekes: a vegyület talajban élő, szokásos tenyésztési módszerekkel nem szaporítható baktériumok termelik. A molekulának komoly antibiotikum-hatása van, így jövőbeni gyógyszerek kifejlesztésének alapja lehet. Még fontosabb eredménynek számít, hogy a vadonatúj azonosítási módszer segítségével várhatóan más, hasonlóan ígéretes, bakteriális anyagok is felfedezhetőek lesznek majd.

Nat. Microbiol. 3, 415. (2018)



Mesterséges intelligencia a kémiában

A jelek szerint 2018 volt a nagy áttörés éve, amikor a mesterséges intelligencia utolérte a kémiai kutatásokat: rövid időn belül számos közlemény jelent meg a gépi tanulás anyagudományi, illetve szintetikus szerves kémiai felhasználásáról.



Egy fényérzékeny kapcsolóként használható, spinváltó vas(II)komplexek tulajdonságait feldolgozó program néhány percen belül közel 400 új vegyületet javasolt a meglévők sajátosságainak javítására. Egy másik algoritmus Buchman–Hartwig aminálási reakciók hozamának érzékenységét tudta sikeresen megjósolni a reakció körülményeire, illetve a szubsztráton lévő szubsztituensekre.

A legnagyobb ívű vállalkozás a szerves kémiai retroszintetikus tervezés számítógépes segítése volt; ezen több csoport is dolgozott egymástól függetlenül. Itt a mesterséges intelligencia sikerét eddig nem elsősorban az új szintézisutak jelentik, hanem az a tény, hogy szakemberek sem tudták megkülönböztetni a számítógép által generált tervek a tapasztalt tudósok javaslataitól.

Science 360,1 86. (2018)

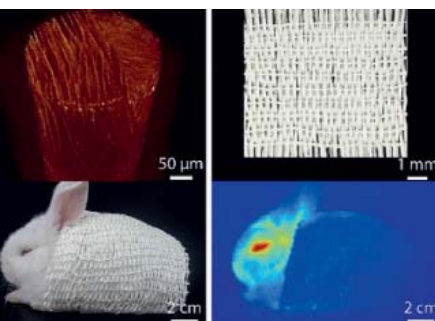
Nature 555, 592. (2018)

J. Phys. Chem. Lett. 9, 1064. (2018)

Chem 4, 522. (2018)

Jegesmedveszór-utánpótlás

Biztosan mindenki türelmetlenül várt már arra, hogy infravörös kamerák előtt nyulakat láthatatlanná tévő szövet készüljön valahol a világban.



A küldetés sikeres végrehajtásához egy másik állat, a jegesmedve szőr-szerkezete adta az ihletet. A fehér szőrszálak belseje ugyanis speciális, üreges szerkezetű, így visszaveri az infravörös sugárzást, vagyis nem hagyja a hőt elszökni, ami a medvéknek hatalmas segítség a zord időjárás elviseléséhez.

Ezt másolták le kínai kutatók, akik szerkezeti anyagként a selyemben is megtalálható fibroint és a kitozán nevű poliszacharidot használták. Az új eljárás lényege a fagyasztva szárítás, amellyel –100 °C-on a szilárdság és hőszigetelés legjobb egyensúlyát biztosító, mintegy 30 mikrométer átmérőjű szálakat sikerült készíteni. Az egyetlen jelentősnek tűnő probléma a folyamat nagy időigénye: ez komoly akadálya lehet a kereskedelmi hasznosításnak.

Adv. Mater. 30, 1706807. (2018)

Benzonitril és csokoládé az űrben



A csillagközi térről már régóta tudjuk, hogy nem pusztán vákuumból áll: a kósza atomok mellett néha meglehetősen bonyolult molekulákat is ki lehet mutatni benne. Már korábban is vita folyt az asztrokémikusok között, hogy valóban a csokoládében is előforduló flavonoidoktól származó jeleket sikerült-e detektálni az űrben. Ezt a kérdést egy földi kísérlet döntötte el: a feltételezett vegyületek képződését az űrbeli körülményeket szimuláló kísérletben 5 K hőmérsékleten is tapasztalták. Egy másik munkában rádiótvárcsövekkel a benzonitril forgási átmeneteihez tartozó spektrumvonalakat sikerült azonosítani; ez prekürzora lehet az ugyanilyen körülmények között korábban már egyértelműen detektált policiklusos aromás szénhidrogének képződésének.

Science 359, 202. (2018)

ChemPhysChem 19, 556. (2018)

Polimer-újrahasznosítás magasabb szinten

A műanyag hulladék felhalmozódása az óceánokban egyre nagyobb környezetvédelmi problémát jelent. Ezt enyhítheti valamelyest az, hogy a közelmúltban sikerült olyan, a gyakorlati felhasználás szempontjából is kedvező tulajdonságú polimert előállítani, amely egyszerűen visszaalakítható monomeregységekké. Az anyag alapja egy olyan molekula, amelyben a gamma-butirolakton két szénatomja egyben egy ciklohexángyűrű része is. Ennek gyűrűfelníylásos polimerizációja oldószermentes körülmények között szobahőmérsékleten megy végbe igen kis mennyiségű katalizátor jelenlétében, nagyobb hőmérsékleteken viszont a monomeregységek kvantitatívan visszanyerhetőek.

Science 360, 398 (2018)



Nagy József (1926–2018)

Életének 92., aktív szakmai munkával töltött évében elhunyt Nagy József szilikonkémikus, a BME professor emeritusza.



Nagy József 1926-ban született Pécsen. Vegyészmérnöki oklevelét a BME-n szerezte 1952-ben. Másodéves hallgatóként kezdett el szilíciumkémiai foglalkozni. A munkássága kapcsán szabadalmaztatott eljárás alapján sikertült Magyarországon csúcstechnológiának számító új ipart teremteni. A szilíciumvegyületek kémiaja egész szakmai életét végigkísérte. Az oldószer nélküli Grignard-kapcsolásos eljárás kidolgozásáért (Proszk Jánossal és Lipovetz Ivánnal megosztva) 1953-ban, 27 éves korában Kossuth-díjat kapott. 28 éven át

vezette a BME Szervetlen Kémia Tanszékét, 4 évig a Vegyészmérnöki Kar dékánhelyettese volt.

A tanszéken új, modern szervetlen kémiai oktatást vezetett be és széles körű preparatív, kvantumelméleti és gyakorlati kutatást teremtett meg, számos munkatársa közreműködésével. Több vegyészmérnök-nemzedék szakmai tudását alapozta meg Általános Kémia és az ezt követő Szervetlen Kémia előadásával. Tanítványai közül többen lettek az MTA doktorai. Iskolateremtő egyéniségét mutatja, hogy a szilíciumvegyületek kémiajával a BME Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszékén mind a mai napig foglalkoznak, és máig élő, nemzedékeken átívelő nemzetközi kapcsolatok vannak, melyeket még ő alapozott meg. Tevékenységében a tudományos műhely megteremtése ötvöződött a gyakorlati alkalmazások keresésével. Már az 1970-es években létrehozta tanítványaival a szilikonimplantátumokat gyártó kísérleti laboratóriumot, és a termékeket traumatológiai, urológiai, plasztikai, fül-orr-gége területen, kórházakban használták fel. A szilikonok alkalmazását még számos területen segítette elő, így a műemlékvédelemben, múzeumi műtárgy-konzerválásban. Restaurálást nem igénylő szilikon művészfesték-családot is kifejlesztett és szabadalmaztatott.

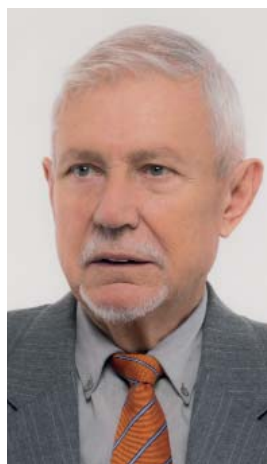
Tagja volt az Európai Tudományos és Művészeti Akadémiának. Életműve elismeréseként 2017-ben megkapta az MTA Eötvös-koszorúját. A közelmúltban mutatták be az életéről írt – és egy hálás tanítványa által finanszírozott – könyvet, amelyben az életúttal párhuzamosan a hazai szilikonkémia megszületéséről esik szó.

Az elhunytól, akit a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem saját halottjának tekintett, 2018. május 24-én búcsúztak családtagjai, barátai, munkatársai. Emléke tovább él szívünkben.

Nyulási László

Petneházy Imre (1940–2018)

78. életének betöltése után pár héttel, súlyos betegség következtében elhunyt Petneházy Imre, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kara, Szerves Kémia és Technológia Tanszékének egyetemi magántanára.



28 évesen lett műszaki doktor, majd egy év múlva adjunktusi kinevezést kapott. A klasszikus nagy oktatói gárda tagja volt, és két évtizeden át szervezte és vezette a termelési gyakorlatokat a Chinoin Gyógyszergyárban. Itt ismerkedtünk meg negyven éve, amikor hallgatóként hozzá kerültem. Társaimmal rögtön megszerettük derűs, kedves és meleg egyéniségét. Ő fejlesztette ki a Növényvédőszer tárgyat, melyet évtizedeken át hallgattak a gyógyszer szakirányos mérnökpalánták. 47 évesen szerezte meg a kémiai tudományok

kandidátusa címet, és két évre rá docensi kinevezést kapott. Fogassy Elemér professor tanszékvezetése idején a gyógyszeripari részleg vezetője volt. Pályafutása során rengeteg szakdolgozatos és diplomázó hallgatót irányított. Nagy érdeme, hogy meghonosította a Tanszéken a szerves foszforkémiai kutatásokat. 1997-ben megszerezte az MTA doktora címet, de a Kar szükségállapota miatt nem kaphatott rendes egyetemi tanári kinevezést. Sovány vigasz volt számára, hogy a Bokros-csomaghoz köthető korai nyugdíjazása után 2000-ben egyetemi magántanári kinevezésben részesült, és azóta is folyamatosan bejárt és oktatott, részt vett a Tanszék életében.

Szakmai életútjának méltatása után meg kell említeni néhány további emberi tulajdonságát, amiért mindenki szerette. Ezek a szerénység, a másik ember tisztelete, a korrekt, de ugyanakkor kedves és igényes oktatói habitus. Nem emlékszem rá, hogy akár csak egyszer is ingerült lett volna, vagy csak felemelte volna a szavát. Viszont minden helyzetben ott volt a humora és a bölcsessége, ami miatt kellemes társasági ember volt. Egyszerűen jó, és hiteles embernek tartottunk. Boldog család vette körül: Julika, akivel 55 évet élt együtt, és gyermekei, Zsolti és Livi, valamint két unokája. Együtt vettünk részt a nemzetközi foszfor-konferenciákon Tallinban, Toulouse-ban, Jeruzsálemben vagy Birminghamban. Néhány éve maga közölte velem, hogy egészségügyi problémával küzd. Hosszú ideig úgy tűnt, hogy a kontrollok és a kezeléseik eredményesek. Azonban tavaly ősztől az aggodásunk egyre fokozódott. Februárban meghatottan köszöntöttük a félévkezdő tanszéki értekezleten, ahol Rektori Dicséretéről szóló oklevelet kapott dékán úrtól. Igazi hősként, a félév elején még megtartotta három növényvédőszer-óráját. Utána azonban sajnos rohamosan romlott az egészségi állapota, így mások vették át a kurzusát. Magam is bementem egy órára, és tájékoztattam a hallgatókat a helyzetről, és tudatosítottam velük, mekkora kincset kaptak a tanár úrtól a három februári óra által. Pontosan tudta, mi vár rá, és amikor még tudott, bejött, bár nehéz volt fölmennie az F I. épület undok lépcsőházában a 2. emeletre. Gondolatban elbúcsúzott szeretett tanszékétől, és többünktől személyesen is. Valahol mégis bíztunk abban, hogy állapota jobbra fordul. Nagyon szerettem volna, ha a július 2. hetében megrendezendő 22. nemzetközi foszforkonferencia megnyitó ünnepségén a publikumban köszönhetjük, mint a hazai foszforkémiai kutatások megalapítóját. De sajnos, ez már nem lesz így, viszont odafönről követheti majd az eseményeket.

Kedves Imre barátom, egykori mentorom, nyugodj békében – ígérem, hogy emlékedet megőrizzük a Tanszéken és a foszforkémiai társadalomban is.

Keglevich György



TUDOMÁNYOS ÉLET

41. Kémikus Nap Kecskeméten, az Univer Product Zrt. tanácstermében

2018. április 25.

Egyesületünk Bács-Kiskun Megyei Területi Szervezete immár 41. alkalommal rendezte meg a Kémikus Napokat. A rendezvény házigazdája idén az Univer Product Zrt. volt. A korszerű épület szép tanácstermében összegyűlt népes közönségben – örömmünkre – nagy számban képviseltette magát a középiskolai ifjúság is.

A Kecskeméten rendezett Kémikus Napok hagyományosan minden évben egy-egy téma köré szerveződnek. Az idei rendezvény az élelmiszereket, az élelmiszerbiztonságot tárgyalta; „**AZ VAGY, AMIT MEGESZEL**”, azaz **KÖZPONTBAN AZ ÉLELMISZER** mottóval.

Az egybegyűlteket Tóth Imre tanár úr, a Területi Szervezet elnöke, a Kecskeméti Református Gimnázium igazgatóhelyettese üdvözölte. Meleg szavakkal köszönte meg valamennyi szervező, különösen a Területi Szervezet titkára, Fazekasné Berényi Éva munkáját és a házigazdák vendégszeretetét. Kiemelte a választott témakör jelentőségét.

Fazekasné Berényi Éva meghatottan emlékezett meg Faragó Ferencről, aki hosszú éveken át töltötte be a Területi Szervezet elnöki tisztét.

A programot ezután Kis Attila (BÁCSVÍZ Zrt.) vezette le, aki nyolc éven át volt a területi Szervezet elnöke. A színvonalas, szakmai továbbképzés értékű program előadásokkal folytatódott, melyekről a következőkben számolunk be.

Marczika Andrásné Sörös Csilla egyetemi adjunktus (Szent István Egyetem, Budai Campus, Alkalmazott Kémia Tanszék): *Növényvédőszer-maradékok meghatározása élelmiszerekben*

A mindenki számára érdekes kérdéskört átfogóan tárgyaló előadás áttekintést adott a növényvédő szerekről, azok típusairól a hatóanyagok kémiai eredete, biológiai spektruma, hatásmechanizmusa szerint; bemutatta az EU interneten is hozzáférhető peszticid-adatbázisát, amely mind az engedélyezett, mind a betiltott hatóanyagokat tartalmazza, kitért a hatóanyagok betiltásának okaira is. A peszticid szermaradék szabályozása és ellenőrzése témakörben rövid ismertetést hallottunk a hatósági növényvédőszer-maradék ellenőrzésének fejlődéséről az 1950-es

A hallgatóság az Univer Product Zrt. tanácstermében



évektől napjainkig; a mai hatósági monitoring rendszerről, a NÉ-BIH szerepéről, továbbá az akkreditált magánlaboratóriumok feladatairól. Az előadó kitért a világ és az EU peszticid-szabályozási mechanizmusainak jogszabályi hátterére, és kiemelte, hogy Magyarország peszticid-szabályozási mechanizmusa teljes mértékben összhangban van az EU megfelelő jogszabályaival.

Az élelmiszerekben található növényvédőszer-maradékok analitikai vizsgálata általános folyamatát áttekintve tárgyalta az előadó a helyes mintavétel jelentőségét, a mintavétel szabályait, a vizsgálati minta kialakításának kérdéseit, a mérendő alkotók izolálásának lehetőségeit, eszközeit, a mintaelőkészítés lépéseit, majd rátért a minták műszeres elemzésére. Bemutatta a kromatográfiai elválasztástechnikai eljárásokat és a detektálási lehetőségeket, a csatolt technikákat.

Molnár Balázs 12. osztályos tanuló (Kecskeméti Bányai Júlia Gimnázium): *A kenyér kémiája*

Az érettségire készülő Molnár Balázst Borsos Katalin kémia-biológia-humánökológia szakos tanárnő készítette fel kémiai tanulmányi versenyekre és a Kémikus Napon elhangzott előadására. A 12. osztályos gimnáziumi tanuló – remélhetőleg a jövő kémikusa – tehetségét és szorgalmát mutatja, hogy az Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny (OKTV) 2018 márciusában rendezett döntőjében kémiából az I. kategóriában országos 2. helyezést, az ugyancsak az évi Oláh György Országos Középiskolai Kémiaverseny I. kategóriájában szintén országos 2. helyezést ért el. Az utóbbi verseny szóbeli részén „A kenyér kémiája” témakörben készített előadást, amit a Kémikus Napra kísérletekkel és mérésekkel bővített állított össze. Az előadás négy részre tagolódott: 1) hozzávalók összekeverése, 2) tészta dagasztás, 3) érelés, kelesztés, 4) sütés. A képekkel kítűnően illusztrált előadás ismertette az egyes lépések kémiai hátterét, továbbá a kelesztés és a sütés fázisában lejároló folyamatok szemléltetésére végzett kísérleteket. Molnár Balázs kísérleteit a kecskeméti középiskolák központi laboratóriumában végezte, ahol az előző évben Cseh Attila, ebben a tanévben Labanc István tanárok segítettek munkáját.

Megemlítjük, hogy a fiatalember a német nyelvi OKTV-n is döntős volt, 4. helyezést ért el.

Farkas Balázs okl. biológus, minőségirányítási vezető (ÉLBC Nonprofit Kft. Kecskeméti Regionális Élelmiszerlánc Laboratórium): *Élelmiszerek mikrobiológiai vizsgálata az ÉLBC Nonprofit Kft. Regionális Élelmiszerlánc Laboratóriumában*

Az előadás első részében hasznos, az eligazodást nagyban elő-





segítő összefoglalást hallhattunk a Laboratórium jogállásának többszöri változásáról az 1911-ben alapított Törvényhatósági Vegyvizsgáló Állomástól napjainkig. Jelenleg a Laboratórium a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH) által alapított Élelmiszerlánc-biztonsági Centrum Nonprofit Kft. (ÉLBC Nonprofit Kft.) regionális szervezeti egységként működik, tulajdonosa a NÉBIH. Hivatalos neve: Élelmiszerlánc-biztonsági Centrum Nonprofit Kft. Kecskeméti Regionális Élelmiszerlánc Laboratórium.

A Laboratórium feladatait felépítése is tükrözi, négy részlegből áll, melyek: 1) Mintaátvétel, adminisztráció, 2) Analitikai részleg, 3) Radioanalitikai részleg, 4) Mikrobiológiai részleg. A Mikrobiológiai részleg feladatkörébe tartozik különösen az élelmiszerek, takarmányok, a különböző felületekről vett törtélminták, az ivóvizek mikrobiológiai vizsgálata, a fertőtlenítőszeres hatékonyságának vizsgálata, valamint a házi sertés és házi sertéstől eltérő állatok izommintái és hústermékkeinek trichinella-vizsgálata.

Az előadó ismertette azokat a jogszabályokat, amelyek meghatározzák munkájukat, majd szemléletesen mutatta be a különböző típusú vizsgálatok kivitelezését. Külön tárgyalta a *Trichinella spiralis* okozta fertőzés veszélyeit, a Trichinella-lárvák mesztárséges emésztéssel történő kimutatását.

Horváth Enikő okl. vegyész (ÉLBC Nonprofit Kft. Kecskeméti Regionális Élelmiszerlánc Laboratórium): *Élelmiszerbiztonság Paks árnyékában*

Az előző előadásból megismert laboratórium Radioanalitikai részlegének feladatait és munkáját mutatta be az előadás. E részleg a NÉBIH Élelmiszer- és Takarmánybiztonsági Igazgatóság Radioanalitikai Referencia Laboratórium szakmai irányításával végzi munkáját, személyi és műszerezettségi ellátottságát is megismerhette a hallgatóság. Az előadás áttekintést adott azokról a jogszabályokról, dokumentumokról, amelyek a részleg munkáját meghatározzák, ezek között is kiemelendő az államtitkári szinten elrendelt Élelmiszerlánc-Felügyeleti Terv, a radioanalitikai monitoring elveit és gyakorlatát meghatározó EURATOM egyezmény, a Kormány 489/2015 (XII.30) sz. rendelete. Összefoglalva: a radioanalitikai monitoring program kiterjed a hazai mezőgazdasági környezet aktuális szintjének figyelésére, az élelmiszerek fogyasztathatóságának radioanalitikai szempontból történő ellenőrzésére, és kötelező jelleggel magában foglalja a hazai nukleáris létesítmények környezetének ellenőrzését, különös tekintettel a talaj, a növényzet és az ott termelt élelmiszerek radioaktív szennyezőire. Az EU rendelet tartalmazza a cézium-134 és a cézium-137 izotópok kumulált radioaktivitási szintjének maximálisan megengedhető értékét harmadik országokból származó élelmiszerekben.

Az előadó összeállítást mutatott be a részleg hatáskörében elvégzendő ellenőrzésekről. A részleg illetékességi területe Baranya, Bács-Kiskun, Csongrád és Tolna megyékre terjed ki. Az előadás szemléltette a nukleáris létesítmények környezet-ellenőrzésének feladatait, és rámutatott az országhatáron túl üzemelő atomreaktorok potenciális hatására is. Végül összefoglalót hallhattunk az országos nukleárisbaleset-elhárítási rendszerről, a vonatkozó jogszabályokról, az elvégzendő feladatokról.

Palotás Gábor okl. vegyész, kutatásfejlesztési és minőségügyi vezérigazgató-helyettes (Univer Product Zrt.): *Az Univer Product Zrt. bemutatása*

A Univer Product Zrt. az idén 70 éves, kecskeméti székhelyű Univer cégcsoport tagja. Ételízesítők és egyéb élelmiszer-termékek, köztük lekvárok, gyümölcslevek, bébiételek, paradicsomsü-



Marczikáné Sörös Csilla előadó és az Univer Product Zrt. vezetői, munkatársai; előtérben **Palotás Gábor** és **Palotás Gabriella**

rítvány, illetve sütőipari termékek gyártásával és forgalmazásával foglalkozik. A tulajdonosok a cégcsoport vezetői és alkalmazottai.

A Zrt. gazdasági jelentőségét néhány 2017. évi adat jellemzi: munkavállalóinak létszáma 655 fő volt, 5 telephelyen működik, ebből 3 Kecskeméten, 1 Hetényegyházán, 1 Törökszentmiklóson található. Az értékesítés nettó árbevétele 23,1 Mrd Ft, ebből export árbevétele 5,7 Mrd Ft volt, műszaki fejlesztésre 3,3 Mrd Ft-ot fordított. Közép- és Kelet-Európa legtöbb országába, valamint Németországba, Hollandiába, Olaszországba és Nagy-Britanniába exportálja termékeit.

Az Univer hetényegyházi telepén állítják elő az Univer Magyar Ízek termékeket 1967 óta. Közülük az Erős Pista és a Piros Arany 2016 júniusában felvételt nyert a Hungarikumok gyűjteményébe.

A zrt. kecskeméti, Mindszenti krt-i telepe a helyszíne az Univer márkatermékek gyártásának: majonézok, ketchupok, mustárok, salátaöntetek, valamint McDonald's szendvicsszósok készülnek itt. A jelenlegi létesítményt 2009-ben zöldmezős beruhásként adták át, itt működik a cég logisztikai központja is.

Az Univer 2003 és 2006 közt szerezte meg a nagy múltú Kecskeméti Konzervgyár egyik részét. Ezen a telephelyen jelenleg sűrített paradicsomok, bébiételek, szósok, öntetek, lekvárok, zöldségkrémek és gyümölcslevek készülnek. A 2014-ben végzett rekonstrukciót, valamint 2017-ben végrehajtott kapacitásbővítést követően Közép-Európa legnagyobb és legmodernebb ipari paradicsomfeldolgozó üzeme működik itt.

2011. január óta az Univer Product irányítása alatt működik a cégcsoport sütőüzeme, ahol a több száz féle pékárú között jelenleg főként a Lipóti Pékség termékeit állítják elő.

A cég folyamatosan fejleszti ismert termékeit és hoz forgalomba új termékeket. Ez utóbbiak közül megemlíthető a XXIII. Magyar Innovációs Nagydíj pályázaton kiemelt elismerést kapott K'enni Jó zöldségkrém termékcsalád.

Az Univer Product Zrt. 2010-ben indította csípős fűszerpaprika nemesítési programját, egyrészt termékei megfelelő minőségű és termékbiztonságú alapanyagának garantálása, másrészt olyan új csípős fűszerpaprika-fajták elérhetővé tétele érdekében, melyek új élelmiszertermékek (Haragos Pista, Karikás Pista) kifejlesztését és piaci bevezetését tették lehetővé. A program eredményeként a cég 2014-ben és 2015-ben hat új fűszerpaprikafajtát jelentett be állami elismerésre és vont termesztésbe Magyarországon. Ez a program 2016-ban a XXIV. Magyar Innovációs Nagydíj pályázaton az Agrár Innovációs Díjat nyerte el.



Az Univer ipari zöldsgkísérleti tevékenységeinek legújabb infrastruktúrális alapját a 2015-től Szentkirály mellett működő Univer-Agro Mintagazdaság biztosítja, amely egyrészt ipari paradicsom- és paprika-referenciaültetvény, másrészt fajta- és technológiai kísérletek, továbbá nemesítési anyagok tesztelésének színhelye.

További információkért ajánljuk a <http://www.univer.hu> honlapot.

Palotás Gabriella központi laborvezető, okl. vegyész, élelmiszer-minősítő szakmérnök, okl. kémiatanár (Univer Product Zrt.): *Az Univer Product Zrt. központi laboratóriumának vizsgálatai*

Az előadó összefoglalta a cég központi laboratóriumának feladatait, melyek a következők: analitikai vizsgálatok elvégzése; módszerfejlesztés, oktatás; módszer validálások; a meglévő módszerek felülvizsgálata, GLP audit, oktatás; körvizsgálatok elvégzése, értékelése; párhuzamos készülékek összemérése; laboreszközök mérésügyi felülvizsgálata; az előbbiekhöz tartozó szabályozások kidolgozása; műszerbeszerzések; részvétel a vegyész és élelmiszer-mérnök hallgatók szakmai gyakorlatának, szakdolgozatainak irányításában.

Az analitikai vizsgálatok bemutatása állt az előadás középpontjában. Az alkalmazott műszerek, a vonatkozó szabványok, a mintaelőkészítés folyamatának, a mérések kivitelezésének ismeretével számolt be az előadó a cég termékeinek, azok alapanyagainak vizsgálatáról. Így érdekes és szemléletes prezentációt láttunk a kapszaicinoidok meghatározásáról (alapanyagok, Erős Pista, Piros Arany, tartályos erős fűszerpaprika, Gulyáskrém), a karotinoidok (főként zöldségkrémek), aszkorbinsav, tartósítószer, cukorösszetétel, összes zsírtartalom (húsok, bébiételekhez használt tejtermékek, bébiételek), szabad zsírtartalom

(emulziók, így majonéz), fehérjetartalom (bébiételek és alapanyagok), a paprikaőrlemények színét jellemző ASTA-értékek méréséről.

Brenyó Zsóka fejlesztő vegyész (Univer Product Zrt.): *Hidroximetil-furfurol a mézben és más élelmiszerekben*

Az előadás összefoglalta a címbeli vegyület jelentőségét az élelmiszerek tekintetében: előfordulását, keletkezését, tulajdonságait. Az 5-(hiroxi-metil)-2-furaldehid, a HMF, amely sárga színű, alacsony olvadáspontú, vízben rendkívül jól oldható vegyület, az élelmiszerek barnulása során keletkezik. A barnulás végbe mehet enzimatis úton vagy nem enzimatis úton (Maillard-reakció, karamellizáció, aszkorbinsav-oxidáció révén). Az előadás számos példát mutatott be azon élelmiszerekre, amelyekben a HMF előfordulásával számolnunk kell.

A HMF mérésére spektrofotometriás és HPLC módszereket ajánl az International Honey Commission, az ajánlott módszerek azonban méz vizsgálatára vannak kidolgozva, így más mátrix esetén validálni kell az eljárásokat. Az előadás beszámolt az Univer ketchup hőkezelése hatásának vizsgálatáról, e laboratóriumi kísérletben HPLC módszert alkalmaztak. Megállapítást nyert, hogy minél magasabb a hőmérséklet, annál nagyobb sebességgel és annál nagyobb mennyiségben keletkezett HMF.

A mézek HMF-tartalmának határértékeit egyrészt a WHO, másrészt EU-irányelv határozza meg. A HMF biológiai hatásai még nem teljesen tisztázottak, de a vegyület in vivo 5-(szulfoximetil)-furfurolá alakulhat, és ez a vegyület bizonyítottan mutagén hatású. A HMF átlagos napi bevétele 30 mg, ajánlott maximális mennyisége 37 mg.

A Kémikusok Egyesülete az Univer Product Zrt. Szolnoki úti üzemében tett szakmai látogatással zárult.

Buzás Ilona

OKTATÁS

XVII. Országos Diákvegyész Napok

Idén újra 1986-os születési helyén, a pataki gimnáziumban rendeztük meg a Diákvegyész Napokat.

A diákkonferencia megnyitóját április 6-án tartottuk a Sárospataki Református Kollégium Imatermében. A diákokat, felkészítő tanáraikat, a szülőket és a rendező iskola diákjait és tanárait Nagy-Baló Csaba, a gimnázium igazgatója és Androsits Beáta, a Magyar Kémikusok Egyesülete ügyvezető igazgatója, a rendezvény társszervezője köszöntötte.

A konferencia első napján három kitűnő előadó élvezetes előadásában volt részünk. *Rugóczky Péter: Az ezerarcú gyémánt*, *Dr. Mende Tamás: Az anyagtudomány interaktív világa* és *Dr. Sohár Pál: Nagy énekesek* címmel tartott plenáris előadást.

Április 7-én, a konferencia második napján a diákoké volt a főszerep. A gimnázium épületében két szekcióban, a Refi Laborban és a Fizikumban összesen 16 előadást hallhattunk, amelyeket az előadó diákok saját kutatómunkájuk alapján készítettek. Mindkét szekcióban egyetemi oktatókból és a vegyiparban dolgozó szakemberekből álló zsűri értékelt a diákok munkáját.

A zsűri tagjai: 1. szekció: Dr. Sohár Pál akadémikus zsűrielnök, Androsits Beáta (MKE), Tóthné Gaál Hella (BorsodChem), Balogh Imre (MOL), 2. szekció: Dr. Lakatos János zsűrielnök (MTA MAB), Dr. Bánhidi Olivér (ME), Rugóczky Péter (ME), Tóth Sándor (MOL).



A konferencia záró rendezvényén a Kollégium Imatermében a zsűrielnökök értékelték a diákelőadásokat és jó tanácsokkal látták el őket a további kutatómunkájukkal és legközelebb tartandó előadásaikkal kapcsolatban.

A díjazott előadások:

1. szekció

1. díj: Keserű Márk és Weber Márton: A C-vitamin, avagy a kiszámíthatatlan csodaszer

2. díj: Csepella Máté: A cukorrépától a melaszon keresztül a kiralis szénatomig

3. díj: Lakics Anna és Juharosi Betti: A növényi színanyagok azonosítása és elválasztása – hozzávalók a sarki fűszerestől



Dicséretet kapott: Halmos Máté: Gélek a mindennapokban és a kémiában

2. szekció

- 1. díj: Dani Boglárka: Az alumínium eloxálása és színezése
- 2. díj: Tóth Marcell András és Teil Ádám: Hétköznapi korrózióink
- 3. díj: Martinák Emese és Horváth-Varga Réka: Környezetbarát képzőművészet – festékkészítés hozott anyagból

Dicséretet kapott: Kéringer Dorina és Molnár Ramóna: A poroszok kékje

A díjazott diákok okleveleket és a – konferenciánk szervezésében is részt vállaló – Magyar Tudományos Akadémia Miskolci Akadémiai Bizottsága által felajánlott értékes könyvtulványokat vehettek át. A felkészítő tanárok lelkiismeretes munkája nélkül ez a diákkonferencia sem lehetett volna ilyen sikeres. Közülük Dobóné Dr. Tarai Éva tanárnő kiemelkedő tehetséggondozó munkájáért ugyancsak elismerésben részesült.

A XVII. Országos Diákvegyész Napok támogatói a Miskolci Egyetem és a következő vállalatok voltak: BorsodChem, MOL,

Egis és Richter Gedeon. Köszönjük, hogy hozzájárultak a konferencia sikeres megrendezéséhez.

A konferencia zárásaként Androsits Beáta, a Magyar Kémikusok Egyesülete képviselőjeként bejelentette, hogy a következő, XVIII. Országos Diákvegyész Napok megrendezésére két év múlva, 2020-ban kerül sor.

Búzásné Nagy Gabriella

Sárospataki Református Kollégium Gimnáziuma



RICHTER GEDEON



PÁLYÁZAT középiskolásoknak

Az ENSZ 2019-et a Periódusos Rendszer Évének nyilvánította. Ez alkalomból a Magyar Kémikusok Egyesülete (MKE) nyilvános pályázatot hirdet középiskolásoknak

A periódusos rendszer és a XXI. század vagy az

Elemi tudás (érdekes, hasznos elemek)

témakörben. 2–5 ezer karakter terjedelemben várjuk fiataljainktól, hogy számukra milyen élményeket, használható ismereteket, tudást jelent, nyújt a kémiai elemek periódusos rendszere. Az írást illusztráció (videóanyag, animáció stb.) is kísérelheti.

A pályázatokat szakmai zsűri bírálja el. Az első három helyezett 15–15 ezer Ft díjazásban részesül. A legjobb munkákat a Magyar Kémikusok Lapja közli.

A pályázatokat az MKE Titkárságára, az mkl@mke.org.hu e-mail címre kell benyújtani elektronikusan csatolt file-ban,

periodusospaly_név file-névvel 2019. február 15-ig.

Eredményhirdetés a 2019. évi Küldöttközgyűlésen, 2019 májusában.

FELHÍVÁS középiskolai tanároknak, egyetemi oktatóknak

Az ENSZ 2019-et a Periódusos Rendszer Évének nyilvánította. Ez alkalomból a Magyar Kémikusok Egyesülete (MKE) nyilvános pályázatot hirdet középiskolai/egyetemi előadás megírására a

Gondolatok a periódusos rendszer tanításáról a XXI. században

témakörben, beleértve néhány elem/elemcsoport tanításának kérdését is. Az előadás terjedelme 1–4 folyóiratoldal lehet (egy teleírt oldalon szóközökkel 7000 karakter fér el, ábrák nélkül). A történeti előzményeket kérjük minimálisra szorítani.

Az előadásokat szakmai zsűri bírálja el. Az első három helyezett 50–50 ezer Ft díjazásban és 2 éves MKE-tagságban részesül. A legjobb munkákat a Magyar Kémikusok Lapja közli.

Az írásokat az MKE Titkárságára, az mkl@mke.org.hu e-mail címre kell benyújtani elektronikusan csatolt file-ban,

periodusoselo_név file-névvel 2019. február 15-ig.

Eredményhirdetés a 2019. évi Küldöttközgyűlésen, 2019 májusában.



TUDOMÁNYOS ÉLET

Beszámoló az MTA Műszaki Kémiai Tudományos Bizottság újjáalakuló üléséről

A Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Kémiai Tudományos Bizottsága újjáalakuló ülését 2018 elején tartotta az MTA Székház Képes termében.

Az ülést Kövér Katalin, a Kémiai Tudományok Osztályának osztályelnök-helyettese vezette le. Köszöntötte a megjelenteket és ismertette a napirendi pontokat. Elsőként felkérte Bélafiné Bakó Katalint, a bizottság elnökét, tartsa meg beszámolóját, aki előadásában a bizottság elmúlt 3 éves munkáját mutatta be.

A következő napirendi pont a bizottság képviselőinek megválasztása volt. Kövér Katalin osztályelnök-helyettes ismertette az egyetlen elnökjelölt nevét, Bélafiné Bakó Katalinét. Lehetőséget biztosított további jelölésre, mellyel a bizottság tagjai nem éltek. Az elnökválasztás szavazólapjaira Bélafiné Bakó Katalin neve került fel.

A választáson 18 szavazatképes tag volt jelen. A választás titkosan, írásban zajlott. Kövér Katalin osztályelnök-helyettes szavazatszámú bizottságot jelölt ki, melynek tagjai Nemesóthy Nándor és Kózné Székely Edit lettek. A szavazatok összeszámolását követően megállapították, hogy a választás az első forduló után érvényes volt. Osztályelnök-helyettes asszony ismertette a szavazás eredményét, 18 igen, 0 nem arányban a bizottság támogatta Bélafiné Bakó Katalin elnöki kinevezését. Kövér Katalin osztályelnök-helyettes gratulált elnök asszonynak és sikeres munkát kívánt a következő időszakra is.

Bélafiné Bakó Katalin Rippelné Pethő Dórát javasolta a titkári teendők ellátására, akit a bizottság szintén egyöntetűen támogatott.

A harmadik napirendi pontban a bizottság két tagot és egy pótagot delegált (szavazás útján) a Kémiai Doktori Bizottságba, akik közül az egyik a tudományos bizottság megválasztott elnöke, további tagként pedig Szépvölgyi Jánost, pótagként Abonyi Jánost választotta meg – egyhangú szavazással – a bizottság.

Utolsó napirendi pontként a Munkabizottságok jóváhagyása következett. A következő 3 éves ciklusban 5 állandó bizottsággal működik tovább a Műszaki Kémiai Tudományos Bizottság: Anyagtudományi és Szilikátkémiai Munkabizottság, Biomérnöki Munkabizottság, Folyamatmérnöki Munkabizottság, Kémiai és Környezettechnológiai Munkabizottság, Vegyipari Műveleti és Gépészeti Munkabizottság.

Kóvér Katalin osztályelnök-helyettes felhívta a figyelmet, hogy a munkabizottságok újjáalakulását mielőbb bonyolítsák le. Végül megköszönte az elmúlt időszakban végzett munkát, eredményes következő ciklust kívánt a bizottságnak, és az ülést bezárta.

Rippelné Dr. Pethő Dóra

PÁLYÁZAT

MOL Tudományos Díjra

Előzmények: A Magyar Tudományos Akadémia és a MOL Nyrt. 1998-ban Tudományos Díjat alapított, amelyet 2014. március 28-án megújított azon „szakemberek, kutatók jutalmazására, akik a magyar olajbányászat és feldolgozás terén végzett tevékenységükkel maradandót alkottak”. A MOL Tudományos Díjat a Kuratórium döntése alapján a MOL Nyrt. vezérigazgatója adja át

2018 novemberében a Magyar Tudomány Ünnepe nyitórendezvényén.

A pályázat feltételei:

1. Alkalmanként egy díj kerül kiosztásra, a díj várható összege bruttó 500 ezer Ft, amely magában foglalja a pénzjutalom kifizetéséhez kapcsolódó összes terheket (adók, járulékok stb.).

2. A tudományos díjra három formában lehet pályázatot benyújtani:

a) Előnyt élveznek az egyéni tudományos eredmények alapján született egyéni pályázatok.

b) Amennyiben valamely pályázó egy kollektív tudományos eredményeit nyújtja be saját pályázataként – tehát több szerző, de csak egy pályázó van –, akkor a pályázat alapjául szolgáló tudományos eredményben a pályázó egyéni részesedésének meg kell haladnia az 50%-ot.

c) Csoportosan benyújtott pályázat esetén – amikor mindegyik szerző egyben pályázó is –, a pályázó személyek létszáma korlátozott, legfeljebb 4 fő lehet. Ebben az esetben a pályázat alapjául szolgáló tudományos eredményben a pályázók egyéni részesedése nem lehet kevesebb 15%-nál.

Az utóbbi két esetben a pályázat benyújtásának feltétele a pályázók – ez b) esetben egy, c) esetben legfeljebb 4 személyt jelent – hiánytalan, egyénenkénti, előzetes írásos nyilatkozattétele a pályázat alapjául szolgáló tudományos eredménybeli részesedésükről (ún. társszerzői nyilatkozat). A nyilatkozattétel a pályázat benyújtási határidejének lejártát követő utólagos pótlása nem lehetséges, a benyújtás elmulasztása esetén a pályázat elbírálására nem kerül sor. Csoportosan benyújtott pályázat (c) díjazása esetén a díj összege egyenlő arányban megoszlik a nyertes pályamunkát benyújtott pályázók között.

3. A pályázatnak tartalmaznia kell:

– a pályázó(k) személyi adatait (név, születési adatok, szakképesítés, cím stb.),

– a téma megnevezését,

– a téma gyakorlati megvalósításának, ipari jelentőségének dokumentumait, és hazai és nemzetközi visszhangját,

– a pályázó(k) tudományos munkásságát és annak hazai és nemzetközi elismertségét bemutató dokumentumokat,

– szükség esetén (lásd: 2.b és 2.c pont) társszerzői nyilatkozat(ok);

4. A pályázat maximális terjedelme 5 oldal, amit 3 kinyomtatott példányban és elektronikus formában is meg kell küldeni.

5. Előnyben részesülnek azon szakemberek pályamunkái, akik a MOL Tudományos Díjat még nem kapták meg. Annak a személynek a pályázata, aki egyénileg már megkapta a MOL Tudományos Díjat, sem önállóan, sem megosztva nem kerül elbírálásra. Azon pályaművek, amelyek szerzői megosztva már kétszer is részesültek a díjban, csak kivételes esetben kerülnek elbírálásra.

6. Pályázatot nem küldünk vissza; a Kuratórium döntéséről a pályázó értesítést kap. Az eredménytelen pályázók a következő évben témájukat megújítva ismételt pályázhatnak, de legfeljebb három alkalommal.

A pályázat beküldési határideje: **2018. szeptember 1.**

A pályázat beküldési címe (szakterülettől függetlenül): MTA Földtudományok Osztálya, 1051 Budapest, Nádor utca 7., e-mail-cím: fold@titkarsag.mta.hu.

A pályázatot a MOL Tudományos Díj Kuratóriuma bírálja el. Olyan pályaműveket vár, amelyek a MOL Nyrt. tevékenységét támogató, új tudományos eredményeket mutatnak be. A díjat a szakterülettől függetlenül legjobbnak ítélt munka nyeri el.

A MOL Tudományos Díj Kuratóriuma



KITÜNTETÉS

Kiemelkedő tudományos munkásságok elismerése – díjátadás az Akadémia 189. közgyűlésén

Az utóbbi öt évben elért, kiemelkedő fontosságú kutatási eredmény, szakkönyv, publikáció elismeréseként tizenegy kutató kapott Akadémiai Díjat az MTA 189. közgyűlésén 2018. május 7-én. Szintén a közgyűlés nyitóeseményén adták át az Akadémiai Újságírói Díjat, a kereskedelmi-ipari eredményeket elismerő Wahrmann Mór-érmet és a különni magyar tudósok teljesítményét honoráló Arany János-életműdíjat.



A kémikusok közül *Péter Antal*, az MTA doktora, a Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék nyugalmazott egyetemi tanára a királis elválasztástudomány területén végzett, nemzetközileg is elismert munkájáért, az enantioselektív elválasztások hazai szellemi háttérének megteremtéséért, valamint az ehhez kapcsolódó kiemelkedő oktatói munkásságáért részesült Akadémiai Díjban.

(mta.hu)

HÍREK AZ IPARBÓL

A TargetEx Kft. nemzetközi K+F projektben vesz részt új genomkapcsolók kifejlesztésére humán kórképek második generációs *in vivo* modelljéhez

A TargetEx Kft. bejelentette, hogy a „Közös EU-s kezdeményezésekbe való bekapcsolódás támogatása (NEMZ_16)” című pályázati program keretében elnyert támogatással egy nemzetközi, tudományos kutatás-fejlesztési konzorcium munkájában vesz részt. A projekt címe: „Új genom-kapcsolók humán kórképek második generációs *in vivo* modelljéhez.” A projekt magyar oldali összköltsége várhatóan 146 millió forint lesz, melyhez 110 millió forint vissza nem térítendő támogatást kap a vállalkozás.

A nemzetközi projekt (acronym: SwitchItOn) új eszköztárat hoz létre nagyszámú genomkapcsoló bevonásával, ami által áttörést jelentő, új eljárás áll majd a kutatás számos területe rendelkezésére. A SwitchItOn elsőként teszi lehetővé a biológia, a tumorbiológia számára egyszerre több gén, transzgén, illetve endogén gén együttes szabályozását, egymástól függetlenül. A sejtalapú és állati modellek alapvető fontosságúak az emberi betegségek patofiziológiájának felderítésében és karakterizálásában.



Emellett fontosak a betegségek célpontjainak azonosításában, és az új gyógyszerhatóanyagok illetve kezelések *in vivo* értékelésében. Az olyan állati modellek, amelyek a több célponton ható betegségek, például a daganatok vizsgálatára alkalmasak, nagy értékkel bírnak, és növelik annak esélyét, hogy a klinikai vizsgálatok sikeresek legyenek. Ennek segítségével új gyógyszerhatóanyagok alacsonyabb költségekkel és rövidebb időn belül kerülhetnek piacra.

„A SwitchItOn olyan, az emberi betegségek modelljeiben működő második generációs genomkapcsolókat állít elő, amelyre egyre növekvő igény van az akadémiai intézmények és a pharma cégek részéről” – mondta Dr. Cseh Sándor, a magyar biotechnológiai kisvállalat ügyvezetője. „Az új genomszerkesztő technológiák (pl. ZFNs, TALENs & CRISPR/Cas9) lehetővé teszik a genom szinte tetszőleges pontjának szerkesztését. A CRISPR/Cas9 rendszer alkalmazásával operátorelemek tudunk a genomba juttatni, és ezek indukálásával akár több endogén gén kifejeződése is szabályozható egymástól teljesen függetlenül, illetve nemcsak egy gén, hanem több működését is befolyásolni tudják” – tette hozzá.

„Olyan új genomkapcsolókat fejlesztünk ki, amelyek lehetővé teszik transzgenek egymástól független ki- és bekapcsolását. Ilyen indukálható rendszer három fajtájának prototípusa már a konzorcium rendelkezésére áll. Ezek az E-Rex, Phlo és a RuX, amelyekkel szabályozni lehet a génexpressziót erythromycin (ery), phloretin (phlo) vagy RU486 rendszerhez való adásával. Annak érdekében, hogy ezeket az expressziós rendszereket piacra tudjuk vinni, mindhárom optimalizálni szükséges, hogy megnöveljük specificitásukat, indukálhatóságukat, érzékenységüket, illetve reprodukálhatóságukat. A TargetEx már rendelkezik tapasztalatokkal különböző fehérjéket kifejező sejtvonalak generálásában, és ennek a tudásnak a birtokában magasan szabályozott és hatékony emlős expressziós rendszer kifejlesztését tűzi ki célul” – magyarázta Dr. Lórinz Zsolt, a TargetEx tudományos igazgatója.

„A kifejlesztett, új génkapcsolók esetében kritikus, hogy a komponensek ne csupán fordított fenotípust eredményezzenek, hanem megfeleljenek a konkrét biológiai vagy orvosi kérdéseket felvető, indukálható génexpressziós kísérlet számos további kritériumának is. A TargetEx, mint az indukálható expressziós rendszerek végfelhasználója, értékeli és teszteli a rendszereket indukció, reverzibilitás, kinetika, toxicitás és háttérzaj intenzitás tekintetében. Mivel az alkalmazási terület sokféle és különböző lehet, ezért az összes kritériumnak megfelelni nem cél a SwitchItOn futamideje alatt. A projekt végpontja a reverz génkapcsoló technológia piaci elérhetősége, amely a kutatók főbb igényeit kielégíti. A nemzetközi konzorcium a projekt után továbbfejleszti a technológiát, és a javított, módosított verziókat a későbbiekben ugyancsak bevezeti a piacra” – tette hozzá Dr. Dormán György, a TargetEx gyógyszerkémiai vezetője.

„A pályázati támogatás nélkül projektünk nem valósulhatna meg. A projektben felmerülő költségek kb. 75%-át negyedrészen az Európai Bizottság, háromnegyed részben a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alap forrásából finanszírozza a Magyar Kormány. Büszkék vagyunk, hogy projektünk nemzetközi EuroStars minősítést szerzett és e program keretében nyert el támogatást. A nemzetközi konzorciumot felépítő svájci PolyGene AG és Zürichi Egyetem, valamint a spanyol Mind-the-Byte mellett a TargetEx számára is a projektben létrejövő eredmények jelentős fejlődést és előrelépést jelentenek majd mind szakmai, mind üzleti téren” – egészítette ki Dr. Cseh Sándor.

Dr. Cseh Sándor



Vegyipari mozaik

Új elnököt választott a Magyar Vegyipari Szövetség. Zsínkó Tibort választották meg a Magyar Vegyipari Szövetség új elnökének. A Közgyűlés döntésének értelmében a következő négyéves időszakban a MOL Petrolkémia Zrt. vezérigazgatója irányítja a szakmai szövetség munkáját.



Az 1990-ben alapított Magyar Vegyipari Szövetség 2018. május 29-én megtartotta éves közgyűlését. A rendezvényen elfogadták a MAVESZ költségvetését és egyszerűsített beszámolóját, emellett döntöttek a szervezet új vezetőjének személyéről is. A szakmai grémium közgyűlése döntött Zsínkó Tibor új elnökké történő kinevezéséről.

Zsínkó Tibor több évtizedes szakmai múlttal rendelkezik. 2001 óta dolgozik a MOL-csoportnál, ahol számos vezetői pozíciót töltött be mind helyi szervezeteknél, mind pedig csoportszinten. Éveken át irányította a MOL Logisztika szervezetét és a Terméktároló Zrt. ügyvezetője is volt. 2016-tól a csoportszintű fenntartható fejlődés és EBK (Egészség, Biztonság és Környezetvédelem) szervezet igazgatója. Ez idő alatt irányításával sikeresen lezajlott az új csoportszintű EBK-stratégia bevezetése, valamint nagy figyelmet fordított mind a belső szervezeti kultúrafejlesztésre, mind a csoportszintű EBK-tudatosság növelésére. 2017 október elsejétől a MOL Petrolkémia vezérigazgatója. (*mol.hu*)



Elhunyt Mosonyi György, a MOL felügyelőbizottságának elnöke. Mosonyi György szakmai karrierjét a MOL-előd ÁFOR-nál kezdte. 1974-ben szakértőként csatlakozott a Shell International Petroleum Co. magyarországi képviselőjéhez, ahol 1986-tól kereskedelmi igazgatóként dolgozott. 1994 és 1999 között a Shell Hungary Rt. elnök-vezérigazgatója. Eközben 1997-ben a közép- és kelet-európai régió elnökének nevezték ki.



A páratlanul széles szakmai ismeretekkel rendelkező Mosonyi György ezt követően csaknem húsz évet dolgozott a MOL-nál, 1999-ben vezérigazgatóként és az igazgatóság tagjaként csatlakozott a vállalathoz. Oroszlánrészt vállalt a társaság akkori stratégiájának kialakításában és megvalósításában. 2011-ig tartó vezérigazgatói megbízatása alatt a legnagyobb magyarországi székhelyű vállalat valódi nemzetközi szereplővé vált. A vezérigazgatói pozícióból történt leköszönése után is óriási energiával vett részt a MOL életében, elnökként vezette a MOL Felügyelő Bizottságát egészen haláláig.

Távózásával nem csak a MOL-csoport, de a teljes magyar üzleti élet és a régió energetikai ipara vesztette el egyik meghatározó alakját. Menedzseri feladatai mellett több jelentős tisztséget is vállalt, a Magyar Kereskedelmi és Iparkamara alelnöke volt és évtizedek óta töltött be különböző pozíciókat a Joint Venture Szövetség elnökségében. 2012 áprilisában a Magyar Telekom Nyrt. Igazgatóságának tagjává választották. Mosonyi Györgyöt a MOL saját halottjának tekintette. (*mol.hu*)

A MOL megvásárolta a Fonte Viva magyarországi ásványvíz-palackozó céget. A 2002-ben alapított Fonte Viva Kft. a magyarországi ásványvízpiacot látja el a somogyvári kutakból nyert kiváló minőségű szén-savas és szén-savmentes változatban kapható ásványvizekkel.



A május 31-én lezárult tranzakció során a MOL az alapítótól vásárolta meg a céget.

A lépés jól illeszkedik a MOL 2030 stratégiájába, miszerint a vállalatcsoport a hagyományos olajipari tevékenységi körét bővítve, új üzletágak és fogyasztói szolgáltatások felé is nyit.

A régió meghatározó vállalataként a MOL célja a Fonte Viva további növekedésének elősegítése. Tőkeerős, sikeres nemzetközi vállalatként a MOL továbbra is biztosítani fogja a Fonte Viva jelenlegi vevőinek kiváló minőségű kiszolgálását. (*mol.hu*)



RICHTER GEDEON

A CHMP véleményt alakított ki az Esmya® felülvizsgálataival kapcsolatban kialakított PRAC-ajánlások alapján. Az Európai Gyógyszerügynökség (EMA) befejezte a méhmiómák kezelésére szolgáló készítmény felülvizsgálatát, és azt ajánlotta, hogy bizonyos esetekben elkezdhettek az Esmyával (ulipristal acetate) történő kezelések, de csak olyan intézkedések megtétele mellett, amelyek a ritka, de súlyos májkárosodás kockázatának csökkentését célozzák.

Ezek az intézkedések a következők: ellenjavallat olyan nők kezelésére, akiknek ismert májproblémái vannak; májfunkció-vizsgálat elvégzése a kezelés elkezdése előtt, a kezelés alatt, valamint a befejezést követően; tájékoztató kártya a betegek számára, melyben a májellenőrzések szükségességére és májkárosodás tüneteinek észlelése esetén orvosuk felkeresésére hívja fel a figyelmet. Fentiekben túlmenően, az egy ciklusnál hosszabb kezeléseket azon női betegek korlátozzák, akiknél nem alkalmazható műtéti kezelés.

Az Esmya a méhmióma (a méh jóindulatú elváltozásai) közepes és súlyos tüneteinek kezelésére szolgál. A készítmény hatásosnak bizonyult az ezzel az állapottal együtt járó vérzés és vérszegénység, valamint a fibrómák kiterjedésének csökkentésében is.

Az Esmya felülvizsgálatát az EMA Farmakovigilancia Kockázattértékelő Bizottsága (PRAC) folytatta le súlyos májkárosodással járó, ideértve májátültetéshez vezető esetek bejelentését követően. A PRAC arra a következtetésre jutott, hogy az Esmya hozzájárulhatott néhány súlyos májkárosodás kialakulásához.

Fentiek alapján a PRAC azt javasolta, hogy a készítmény alkalmazását feltételekhez kössék. Azt is javasolta, hogy végezzenek olyan vizsgálatokat, melyek alapján meghatározható, hogy miként hat az Esmya a májra és hogy a felsorolt intézkedések hatékonyan csökkentik-e a kockázatot.

A PRAC javaslatait az EMA Emberi Felhasználásra Szánt Gyógyszerkészítmények Bizottsága (CHMP) is támogatja, és azokat az Európai Bizottság számára egy végleges, jogi hatállyal bíró döntés meghozatala érdekében továbbítani fogja. Az alkalmazás megváltozott feltételeiről, amelyek a Bizottság döntésének nyilvánosságra hozatalától lépnek érvénybe az orvosok tájékoztatást fognak kapni levélben. (*richter.hu*)

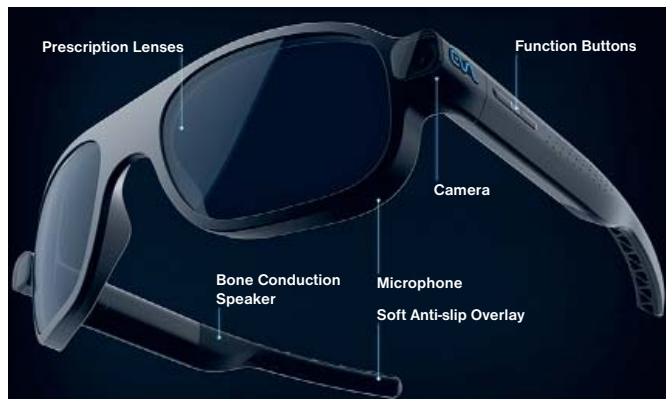


Magyar feltaláló nyerte Az Év Innovátora díjat. Imre Krisztián az elismerést az EVA megálmodásával érdemelte ki, ami egy



olyan, gépi látást alkalmazó okos szemüveg, amely a vakok és látássérültek beltéri és kültéri mobilitását segíti.

Az Európai Üzleti Csúcstalálkozó (European Business Summit) keretében idén először adták át Az Év Európai Vezetői díjakat, ezzel elismerve az üzleti, politikai, vállalkozói és innovációs élet kiemelkedő eredményeit. Ezek közül nyerte el Imre Krisztián, az EVA Vision alapító ügyvezetője látássérültek mobilitását segítő szemüvegével Az Év Innovátora díjat.



Az EVA (Extended Visual Assistant) mobiltelefonhoz csatlakoztatható okos szemüveg, amely mesterséges intelligencia segítségével dolgozza fel a környezet információit, majd ezekről élőszóban tájékoztatja a viselőjét.

A Vakok Európai Szövetsége (EBU) szerint Európában közel 30 millió látásában akadályozott ember él. Számukra a legtöbb hétköznapi tevékenység, így az utazás és a városi közlekedés már önmagában is nagy kihívást és ezzel együtt stresszt is jelent. „A látáskorlátozottak durván 30%-a sajnos el sem hagyja az otthonát segítség nélkül, miközben a szociális segítők száma egyre csökken, és sajnálatosan a vakvezető kutyák kiképzése sem tud megoldást adni a tömeges igényre. Éppen ezért mi olyan megoldásban gondolkodtunk, ami bárki számára segítséget nyújthat a beltéri és kültéri tájékozódáshoz egyaránt. Az eszközzel az volt a célunk, hogy azokat a tárgyakat, mindennapi helyzeteket is felismerhetővé tegyük, amelyek tapintás vagy hallás útján nem érzékelhetők, mint például egy járdára behajló faág, egy lépcső vagy egy szinte zajmentesen közlekedő, az utakon egyre nagyobb számban előforduló elektromos autó” – mondta Imre Krisztián. Jelenleg a szoftveres és hardveres fejlesztés párhuzamosan halad, együttműködve a Bay Zoltán Kutatóintézet VUK projektjével (Látássérült embereket támogató keretrendszer), amely magyar, angol és német nyelven működő beltéri navigációt és közlekedést segítő térinformációs rendszert dolgoz ki.



Tudományos szimpóziummal ünnepelte alapításának 145. évfordulóját a BME Vegyész- és Biomérnöki Kar (VBK) kar. Levendovszky János rektorhelyettes a jubileumi tanácskozáson hangsúlyozta: „A kiválósággal összefüggésben hosszasan sorolhatjuk a tényeket, beszélhetünk a VBK-ra jellemző magas szintű nemzetközi kutatási és publikációs minőségről, a felsőoktatás mindhárom szintjének elismert oktatási programjairól, az innovációs és az ipari kapcsolatok hitelességéről.” Hozzátette, hogy a Kar a kezdetek óta belső kohézióra épült, stabil az értékrendszere, amely minőséget teremtett és teremt ma is; jelenleg 9 akadémikussal és 37 akadémiai doktorral büszkélkedhet.

Ritz Ferenc összeállítása

Kormányzati intézkedések sértik az MTA autonómiáját?

A magyar kormány a 2019. évi költségvetésében tudatta a Magyar Tudományos Akadémia vezetésével, hogy 2019-től a kutatóintézetek finanszírozását átteszi az MTA-tól az újonnan alapított Innovációs és Technológiai Minisztérium (ITM) hatáskörébe. Az elképzelést az MTA vezetése nem fogadta el, az MTA elnöksége és az MTA kutatóinak jelentős többsége tiltakozott a változtatás bevezetésének módja ellen. Megszólaltak hazai és nemzetközi tudományos személyiségek és fórumok is a magyar tudományos élet autonómiájának és szabadságának védelme érdekében. Az MTA-n kívüli hazai tudományos közéletnek a helyzet rendkívüliségét megillető szolidaritási tiltakozása eddig várat magára. A felsőoktatási intézmények testületei, a Magyar Rektori Konferencia hallgat. Ezek már elvesztették autonómiájukat.

Az ERC (European Research Council) pályázatainak nyertes kutatók állásfoglalásából idéznék:

„Meggyőződésünk, hogy egy közel 200 éves múltra visszatekintő nemzeti intézmény finanszírozásának és irányításának feltételeit alapjaiban megváltoztató döntés csak akkor lehet sikeres, ha előzetes és érdemi konzultációra épül. Ennek hiányában nem várható el sem az Akadémia vezetésétől, sem a magyar tudományos közösségtől, hogy bizalommal fogadja a Kormány egységes tudományfinanszírozási modelljének koncepcióját.

A European Research Council (ERC) a legkiválóbb európai tudósoknak nyújt támogatást tudományos áttörést ígérő kutatásuk megvalósításához. Mi, akik ebben a támogatásban részesültünk, kiállunk az MTA és az alapkutatások finanszírozásának támogatása mellett.

Sikeres innováció csak kiemelkedő alapkutatás mellett lehetséges. Az igazi tudományos felfedezések természetüknél fogva nem a jelen innovációs kihívásaira keresik a választ, hanem tágtíjják azok jövőbeni lehetőségeit, megalapozzák a jövő új tudományterületeit vagy éppen társadalmunk eddig rejtve maradt folyamataira mutatnak rá. Rövidlátó az a szemlélet, amely az alapkutatásokra kizárólag a jelen innovációs megoldásainak forrásaként tekint.

Éppen ezért elengedhetetlen, hogy Magyarország egyetlen alapkutatási hálózatot működtető intézményének finanszírozási döntéseiben továbbra is az egyedüli szempont a tudományos kiválóság maradjon, és az alapkutatások finanszírozási aránya ne csökkenjen az alkalmazott, ipari területek javára.”

A tárgyalások az MTA és az ITM vezetése között folytatódnak. Reméljük, az ésszerűség és az ország érdekeinek szempontjai győzedelmeskedni tudnak. A kérdésre szeptemberben visszatérünk.

Az MTA honlapjának írásai alapján összeállította: KT



FOTÓ: MTA.HU



MKE-HÍREK

Rendezvénytájtár – 2018

Időpont	Név	Helyszín
2018. április 6–7.	XVII. Országos Diákvegyész Napok	Sátoraljaújhely
2018. április 13–15.	L. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny	Szeged
2018. április 23–24.	Analitikai Napok, 2018	Balatonszemes
2018. május 3–5.	II. Young Researchers' International Conference on Chemistry and Chemical Engineering (YRICCE II)	Budapest
2018. május 9–11.	Biztonságttechnikai Szeminárium, 2018	Siófok
2018. május 28–30.	11 th Conference on Colloid Chemistry	Eger
2018. július 8–13.	22 nd International Conference on Phosphorus Chemistry	Budapest
2018. aug. 21–24.	Kémiantanók Nyári Továbbképzése	Eger
2018. aug. 21–25.	Varázslatos Kémia Nyári Tábor	Eger
2018. aug. 26–30.	35 th International Conference on Solution Chemistry	Szeged
2018. szept. 24–27.	Chemistry towards Biology: biomolecules as potential drugs in focus (CTB9)	Budapest
2018. szept. 27–29.	Structural Biology Approaches for Drug Development (iNext)	Budapest
2018. október 3–6.	61. Magyar Spektrokémiai Vándorgyűlés és Olasz–Magyar Spektrokémiai Konferencia	Budapest
2018. október	Őszi Radiokémiai Napok	Balatonszárszó
2018. november 22.	Kozmetikai Szimpózium, 2018	Budapest
2018. nov. 27–28.	Hungarocoat	Budapest

22nd International Conference on Phosphorus Chemistry

2018. július 8–13.

Danubius Hotel Flamenco, 1113 Budapest, Tas vezér u. 3–7.
Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk.

Rendezvény honlapja és online regisztráció:

<http://www.icpc22.mke.org.hu/>

TOVÁBBI INFORMÁCIÓ: Schenker Beatrix, icpc22@mke.org.hu

35th International Conference on Solution Chemistry

2018. augusztus 26–30.

Hunguest Hotel Forrás
6726 Szeged, Szent-Györgyi Albert u. 16–24.
Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk.Rendezvény honlapja és online regisztráció
<http://mke.org.hu/ICSC2018/>TOVÁBBI INFORMÁCIÓ: Schenker Beatrix,
beatrix.schenker@mke.org.hu**Chemistry towards Biology**

2018. szeptember 25–27.

Danubius Hotel Flamenco, 1113 Budapest, Tas vezér u. 3–7.
Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk.

Rendezvény honlapja és online regisztráció:

<http://mke.org.hu/CTB9/>

TOVÁBBI INFORMÁCIÓ: Schenker Beatrix, ctb9@mke.org.hu

Structural Biology Approaches for Drug Development (iNext)

2018. szeptember 27–29.

Danubius Hotel Flamenco, 1113 Budapest, Tas vezér u. 3–7.
Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk.

Rendezvény honlapja és online regisztráció:

<http://mke.org.hu/iNext2018/>

TOVÁBBI INFORMÁCIÓ: Schenker Beatrix, inext2018@mke.org.hu

61. Magyar Spektrokémiai Vándorgyűlés és XVI. Olasz–Magyar Spektrokémiai Szimpózium

2018. október 3–6.

Eötvös Loránd Tudományegyetem

1117 Budapest, Pázmány Péter stny. 1/A

Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk.

Rendezvény honlapja és online regisztráció:

<http://mke.org.hu/16HISS/>

TOVÁBBI INFORMÁCIÓ: Schenker Beatrix, 16hiss@mke.org.hu



HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXXIII. No. 7–8. July–August

CONTENTS

MKE's General Meeting 2018	210
Chemistry in Europe, 2018–1	227
<i>The Material and Solution Structure Research Group at the Chemistry Institute of the University of Szeged</i>	232
ISTVÁN PÁLINKÓ and PÁL SIPOS	
<i>Vinca alkaloids condensed with a cyclopropane ring. George A. Olah Memorial Meeting</i>	237
LÁSZLÓ HAZAI	
<i>Two Hungarian Chemistry Education prize winners: Éva Kertész and Gyöngyi Karasz</i>	241
TAMÁS KISS	
<i>Glyphosate. Part II. Toxicology and ecotoxicology</i>	244
BÉLA DARVAS and ANDRÁS SZÉKÁCS	
<i>A tireless inventor. An interview with Professor István Rusznák</i>	249
VERA SILBERER	
Cloud Poking	
<i>Milk allergy and protons</i>	253
DEZSŐ CSUPOR	
<i>Chembits</i>	254
GÁBOR LENTE	
Obituaries	
<i>József Nagy (1926–2018)</i>	256
LÁSZLÓ NYULÁSZI	
<i>Imre Petneházy (1940–2018)</i>	256
GYÖRGY KEGLEVICH	
<i>The Society's Life</i>	257
<i>News of the Month</i>	261

ÉLELMISZER-ANALITIKAI BERENDEZÉSEK

behr

Labor-Technik

Düsseldorf

Különféle mérések praktikusán:

- Alkohol tartalom
- Ballaszt-anyag tartalom
- Éterikus olajok
- Extrakciós mérések:
 - Soxhlet
 - Randall
 - Twisselmann
- Hidrolízis
- Kénessav tartalom
- Kjeldahl-nitrogén
- Nyersrost tartalom
- Visszafolyós desztillálók
- Víz tartalom



AKTIV INSTRUMENT Kft.

AUTOMATA ANALIZÁTOROK, ANALITIKAI BERENDEZÉSEK
1145 Budapest Pétervárad u. 14.
Tel.: (1)-789-2778, Fax: (1)-785-8489
Mail: kozpont@aktivinstrument.hu
web: www.aktivinstrument.hu

