

A TARTALOMBÓL:

- Küldöttközgyűlés
- Beszélgetés az MTA
Kémiai Osztályának újonnan
megválasztott tagjaival
- Kémiatanár-képzés
a Babeş–Bolyai
Tudományegyetemen
- Forma–1 versenyek



MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

A MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE HAVONTA MEGJELENŐ FOLYÓÍRATA • LXXX. ÉVFOLYAM • 2025. JÚLIUS–AUGUSZTUS • ÁRA: 2900 FT

Irinyi-verseny 2025



A kiadvány
a Magyar Tudományos
Akadémia támogatásával
készült

Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis (2025) 138:647–656
<https://doi.org/10.1007/s11144-024-02789-6>

Spatio-temporal mapping of the redox potential in the Belousov-Zhabotinsky reaction using an uninsulated carbon fiber microelectrode in scanning electrochemical microscopy

András Kiss¹ · Szilárd Szili¹

Received: 28 August 2024 / Accepted: 17 December 2024 / Published online: 3 January 2025
© Akadémiai Kiadó Zrt 2025

A Megújuló Energiák Nemzeti Laboratórium létrehozását a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal támogatta az RRF-2.3.1-21-2022-00009 azonosító számú projekt keretében.



Chemical Engineering Journal 511 (2025) 161550
Chemical Engineering Journal
journal homepage: www.elsevier.com/locate/cej



From molecular level to process design: Co-solvent-free autocatalytic homogeneous hydrogenation of C₅-platform chemical furfural to furfuryl alcohol[☆]

Csaba Árvai^a, Attila K. Horváth^{b,*}, Kinga Komka^a, László T. Mika^{a,*}

^a Department of Chemical and Environmental Process Engineering, Faculty of Chemical Technology and Biotechnology, Budapest University of Technology and Economics, Műgyetem rkp. 3., H-1111 Budapest, Hungary

^b Department of General and Inorganic Chemistry, Institute of Chemistry, Faculty of Sciences, University of Pécs, Ifjúság u. 6., Pécs H-7624, Hungary

ARTICLE INFO

This paper is dedicated to Professor Guy Marin in honor of his 70th birthday.

Keywords:
Furfural
Hydrogenation
Ruthenium-catalysis
Solvent-free
Reaction kinetics
Autocatalysis

ABSTRACT

Furfuryl alcohol (FOL) has been considered a valuable biomass-based platform chemical. We recently developed a Ru(acac)₃/1,4-bis(diphenylphosphino)butane, Ru(DPPB)-based homogeneous catalyst for the selective conversion of furfural (FAL) to FOL; however, detailed kinetic study and process modeling have not been performed, yet. Herein, we revealed that the co-solvent-free Ru(DPPB)-catalyzed selective hydrogenation of FAL to FOL proceeds via an autocatalytic mechanism. Moreover, it was proven that FOL facilitates the formation of catalytically active Ru species, as well as the presence of transfer hydrogenation between FAL and FOL using deuterium labeling experiments. According to the best of our knowledge, no autocatalytic reactions have been

A Megújuló Energiák Nemzeti Laboratóriumot létrehozó intézmények: Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Debreceni Egyetem, HUN-REN Energiatudományi Kutatóközpont, Miskolci Egyetem, Neumann János Egyetem, Pannon Egyetem, Pécsi Tudományegyetem, Széchenyi István Egyetem, Szegedi Tudományegyetem, HUN-REN Természettudományi Kutatóközpont.



MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXXX. évf., 7–8. szám, 2025. július-augusztus



A Magyar Kémikusok Egyesületének tudományos ismeretterjesztő folyóirata és hivatalos lapja

SZERKESZTŐSÉG:

Felelős szerkesztő: LENTE GÁBOR
KISS TAMÁS örökös tb. főszerkesztő
Olvasószerkesztő: SILBERER VERA
Tervezőszerkesztő: HORVÁTH IMRE

Szerkesztőbizottság:

KEGLEVICH GYÖRGY,
a szerkesztőbizottság elnöke,
BÁLINT MÁRIA, BUZÁS ILONA,
DOMBRÁDY ZSOLT, FÁBIÁN ISTVÁN,
GREINER ISTVÁN, HANCSÓK JENŐ,
KALÁSZ HUBA, KISS TAMÁS,
MERNYÁK ERZSÉBET, SKODÁNÉ
FÖLDES RITA, ifj. SZÁNTAY CSABA,
SZÉPVÖLGYI JÁNOS, TÖMPE PÉTER,
ZÉKÁNY ANDRÁS

Szerkesztők:

DOBÓ DORINA, KEGLEVICH KRISTÓF,
KERTI GÁBOR, KOVÁCS LAJOS,
NAGY GÁBOR, PAP JÓZSEF SÁNDOR

Szerkesztőségi titkár: KOCOR ERIKA

Kapják az Egyesület tagjai és a megrendelők

A szerkesztésért felel: LENTE GÁBOR

Szerkesztőség: 1106 Budapest,

Fehér út 10. (White Office)

Tel.: 36-20-214-0808

E-mail: mkl@mke.org.hu

Kiadja a Magyar Kémikusok Egyesülete

Felelős kiadó: SZABÓ JÁNOS ZOLTÁN

Nyomdai előkészítés: HORVÁTH IMRE

Nyomás: Europrinting Kft.

Felelős vezető: ENDZSEL ERNŐ

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 15 950 Ft

(MKE-tagoknak: 9000 Ft)

Egy lapszám ára: 1450 Ft. Külföldön terjeszti

a Batthyány Kultur-Press Kft.,

H-1014 Budapest, Szentháromság tér 6.

1251 Budapest, Postafiók 30.

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

Hirdetések-Anzeigen-Advertisements:

KOCOR ERIKA

Magyar Kémikusok Egyesülete,

1106 Budapest, Fehér út 10. (White Office)

Tel.: 36-20-214-0808,

e-mail: mkl@mke.org.hu

Aktuális és archivált számaink honlapunkon

(<https://mkl.mke.org.hu/>) olvashatók

Index: 25 541

HU ISSN 0025-0163 (nyomtatott)

HU ISSN 1588-1199 (online)

<https://doi.org/10.24364/MKL.2025.07-08>

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



Egyesületünk 2025. évi rendes küldöttközgyűlésére május 16-án került sor, e fontos eseménynek idén is a HUN-REN Természettudományi Kutatóközpont adott otthont. Kettős számunkban kiemelt szerep jut az eseményre vonatkozó dokumentumoknak, de nyári olvasmányként számos érdekes írást is találhatunk.

A küldöttközgyűlést Szalay Péter professzor úr, Egyesületünk elnöke köszöntötte és vezette le, Szabó János Zoltán ügyvezető igazgató úr közreműködésével. A megnyitó keretében emlékeztünk meg az elmúlt küldöttközgyűlés óta elhunyt tagjainkról.

A program a hagyományoknak megfelelően tudományos előadással vette kezdetét. Idén a Náray-Szabó István Tudományos Díjjal kitüntetett Várnagy Katalin professzor asszony, Egyesületünk főtítkára mutatta be „A fémionok lehetséges szerepe a neurodegeneratív megbetegedésekben” címmel a Debreceni Egyetemen működő, általa vezetett kutatócsoport új tudományos eredményeit. Ez a kutatás a neurodegeneratív betegségekben szerepet játszó fehérjéket érintő olyan folyamatokra irányul, amelyek szellemi és/vagy fizikai leépülésre vezetnek, és végül a beteg állandó ellátásra és felügyeletre szorul. Számos különböző betegség tartozik ebbe a kategóriába; a legismertebb és leggyakrabban vizsgált betegségek közé tartozik az Alzheimer-kór (AD), a Parkinson-kór (PD), a Huntington-kór és a prionbetegségek, így például a Creutzfeldt-Jakobs-kór. Főként a 65 év feletti korosztály körében gyakoriak ezek a megbetegedések. A kiváltó okok megismerése, gyógyítási lehetőségeik kutatása tehát kiemelkedő társadalmi jelentőségű. A fehérjék szerkezetének megváltozásában szerepet játszhatnak a szervezetben jelen levő létfontosságú és toxikus fémionok is. Az előadás Cu(II)-, Zn(II)-, Ni(II)ionok és a tau- és tubulinféhrjék közötti kölcsönhatások révén létrejövő – komplexképződési, hidrolitikus és redox- – folyamatok vizsgálatának eredményeit foglalta össze, amelyek ismerete szintén hozzájárulhat a betegségek kémiai hátterének felderítéséhez.

A küldöttközgyűlés megvitatta és egyhangúlag elfogadta a 2024. évi eredményeket összefoglaló főtítkári beszámolót, valamint a szóbeli kiegészítéseket az egyes bizottságok részéről, a 2024. évi gazdálkodási tervszámokat. Ezután tisztújítás következett, a küldöttek szavaztak az Egyesület főtítkárának, a Gazdasági Bizottság, a Műszaki-Tudományos Bizottság elnökének, valamint az Intézőbizottság tagjainak személyéről. Mindezekről mostani lapszámunk közöl vitaanyagokat és jegyzőkönyvet.

A küldöttközgyűlés szép hagyománya az egyesületi elismerések átadása, erről az örömteli eseményről szintén tudósítunk. Kedves és vidám, a küldöttközgyűlések történetében különleges program következett: a küldötteket és a díjazottakat a Szabó János Zoltán–Szántay Csaba–Urbányi Zoltán alkotta „formáció” remek zenével köszöntötte.

Kettős számunk színes palettát kínál. A fentiek mellett interjút olvashatunk új akadémikusainkkal, ismertetést az Egyesületünk tevékenységével kapcsolatos közvéleménykutatás eredményeiről. Találunk ipari bemutatkozást, középiskolai-egyetemi oktatással összefüggő értékeléseket, „Kiről nevezték el?” cikket, jelentkezik a „Séta a tudomány körül” sorozat is, sőt még a nyáron esedékes Forma–1 futam világába is elkalauzol egy nagyon érdekes, textiles vonatkozású cikk. Sajnos szomorú hírünk is van.

Kedves olvasóinknak békességben, egészségben eltöltött nyarat, jó szórakozást kívánok.

2025. július

Buzás Ilona

Buzás Ilona
a szerkesztőbizottság tagja

TARTALOM

KÜLDÖTTKÖZGYŰLÉS, 2025

Várnagy Katalin: Főtítkári beszámoló

198

Jegyzőkönyv

205

Bizottságok beszámoló

208

MEGEMLEKEZÉS

Szántay Csaba: Görög Sándorra emlékezem

210

VEGYIPAR ÉS KÉMIATUDOMÁNY

Akadémia, tudomány és tudományértékelés a modern világban.

Beszélgetés az MTA Kémiai Osztályának újonnan megválasztott tagjaival. Első rész

212

Lente Gábor: Végtelen történet a kémiában: az infinitén

216

EGYESÜLETI ÉLET

Adányiné Kisbocskói Nóra, Ziegler Ildikó: Hová tart az MKE?

217

Egy közvélemény-kutatás eredményei

217

IPARI BEMUTAKOZÁS

A Pentacolor Kft. – Holczer György: személyes vállalkozástörténet

218

OKTATÁS

Magyarfalvi Gábor: Az első Mengyelejev-verseny Eurázsian kívül

222

Ősz Katalin, Várnagy Katalin: Az 57. Irinyi János Középiskolai Kémiaaverseny döntője

223

Benedek Máté: 37. OTDK – Kémiai és Vegyipari Szekció

227

Simon Ákos, Horváth Levente: A Z. generáció hatékony elérése fenntarthatósági üzenetekkel

229

KÖZOKTATÁS – TANÁRI FÓRUM

Sógor Csilla: Kémia tanár-képzés a Babeş-Bolyai Tudományegyetemen.

232

Tantárgycsomag a kémia tanári diploma megszerzéséhez

232

KITEKINTÉS

Inzelt György: Kiről nevezték el? A Nernst-egyenlet. Második rész

236

Kutasi Csaba: Forma–1 versenyek: védekezés a hőstressz ellen, védelmet fokozó

239

textilalapú termékek

SÉTÁK A TUDOMÁNY KÖRÜL

Horváth Imre, Silberer Vera: Formabontás

243

VEGYÉSZLELETEK

Lente Gábor rovata

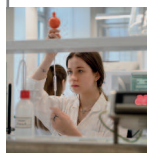
246

A HÓNAP KÉMIAI PUBLIKÁCIÓJA

248

A HÓNAP HÍREI

249



Címlapunkon:

Irinyi János

Középiskolai

Kémiaaverseny,

2025

(fotó: Bódi Sándor,

Debreceni Egyetem

M. Tóth Ildikó

Sajtóközpont)

Főtitkári beszámoló a 2024. évről

A 2023-as esztendőben történő személyi változásokat követően 2024-ben az új vezetéssel, IB-vel folytatódott a Magyar Kémikusok Egyesületének munkája. Nagy változást jelentett az Egyesület életében, hogy 2024. nyarán a Hattyú utcából a Fehér út 10. szám alá, a White Office I. emeletére költözött át az Egyesület irodája. Ez a bérleti díj csökkenése miatt éves szinten igen jelentős megtakarítást eredményezett.



Dr. Szalay Péter elnök, Dr. Mika László főtitkár, Dr. Janáky Csaba és Dr. Urbányi Zoltán alelnökök vezetésével indult az új évben is a munka. A két főtitkárhelyettes, Dr. Várnagy Katalin, a Műszaki-Tudományos Bizottság elnöke és Dr. Tukacs József, a Gazdasági Bizottság elnöke, valamint az Intézőbizottság további tagjai, Adányiné Dr. Kisbocskói Nóra, Dr. Bálint Erika, Dr. Keglevich György, Dr. Mihucz Viktor, Dr. Sipos Pál, Tóth Angelika, Dr. Ziegler Ildikó aktívan részt vettek az Egyesület korábban elfogadott cselekvési terv pontjainak megvalósításában. Az egyesületi élet szervezésében fáradhatatlanul tevékenykedett, mondhatnám, hogy az Egyesület motorja volt a 2024. január 1-től hivatalba lépett ügyvezető igazgató, Dr. Szabó János Zoltán.

Az elmúlt évben is a Felügyelőbizottság elnöke Sziva Miklós, az Etikai Bizottság elnöke Bognár János, az Oktatási Bizottság elnöke Kózelné Dr. Székely Edit, a díjbizottság elnöke Dr. Sipos Pál, az Érdekvédelmi Bizottság elnöke Dr. Viskolcz Béla, a Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságának elnöke Dr. Tóth Ágota volt.

Az Egyesület a 2024-as évben továbbra is szigorú gazdasági fegyelem mellett folytatta az Alapszabályban rögzített tevékenységét.

A Magyar Kémikusok Lapja szerkesztőbizottságában a felelős szerkesztői feladatokat Dr. Lente Gábor, az elnöki feladatokat pedig Dr. Keglevich György látta el. A Magyar Kémiai Folyóirat főszerkesztői székében Dr. Sohár Pált Dr. Sente Lajos váltotta fel, Dr. Huszthy Péter szerkesztőt pedig Dr. Balogh György Tibor.

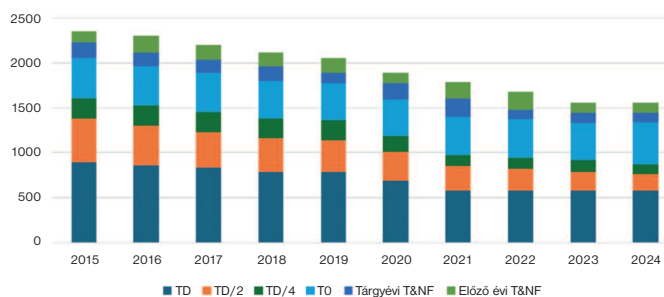
2025. december végéig a fenti résztvevőkkel zajlott a munka, januártól azonban jelentős változások történtek a vezetésben. Dr. Mika László, igen sokrétű elfoglaltsága miatt, nem tudta vállalni tovább a főtitkári feladatokat, és 2024. december végén lemondott. Az Alapszabály szerint a főtitkár szerepét így az egyik főtitkárhelyettes, ebben az esetben Dr. Várnagy Katalin vette át. Ugyancsak változást jelent a vezetésben, hogy Dr. Tukacs József, a Gazdasági Bizottság elnöke, és Dr. Mihucz Viktor IB-tag is csak a májusi közgyűlésig vállalta a feladatokat. Így a jelen köz-

gyűlésen a következő tisztújításig főtitkárt, GB-elnököt, MTB-elnököt és két IB-tagot is választanunk kell.

Az Egyesület Intézőbizottsága az elmúlt évben a tervezett ütemezés szerint összesen 9 alkalommal ülésezett, egy alkalommal online, a többi esetben személyes jelenléttel. December 13–14-én pedig kihelyezett évről vezetői ülés volt, december 13-án a BMW Debreceni Gyára vállalta a vendéglátást, míg december 14-én a Debreceni Egyetemen folytatódott a kihelyezett ülés. Ezen az ülésen állapodtunk meg abban is, hogy a továbbiakban tanácskozási joggal a Fiatal Kémikusok Fórumának titkára, Dr. Simon Fruzsina is meghívást kap a vezetői ülésekre.

Az IB-ülések minden alkalommal határozatképesek voltak, az IB-tagok részvétele minden esetben elérte a 75%-ot. Rendkívüli IB-ülés összehívására 2024-ben nem volt szükség.

Az egyesület taglétszámának 2020-as évet követő csökkenő tendenciája megfordult, és 2024-re már optimistán kismértékben emelkedő taglétszámot könyvelhettünk el (1. ábra). A taglétszám növelésére számos lépést tettünk, ebben aktív szerepet vállalt a Fiatal Kémikusok Fóruma is. Számos, kémiával kapcsolatos rendezvényen a fiatal résztvevőknek (egyetemi hallgatóknak, PhD-hallgatóknak) egyéves ingyenes tagságot ajánlottunk fel, és bíztunk abban, hogy ők a továbbiakban is tagok maradnak.



1. ábra. Az MKE-tagok statisztikája (alapszabály szerinti tagok) 2015–2024

A vezetőség Dr. Szalay Péter elnök irányításával egyik kiemelt feladatuként kezdte meg annak a cselekvési tervnek a megvalósítását, amely az Egyesület hatékonyabb és láthatóbb működését, valamint a kémia imázsának minél szélesebb körben történő javítását célozza meg. Ennek keretében az Alapszabályból következő fő küldetesként fogalmazódott meg, hogy „a magyarországi kémikusok, valamint a kémia és a vegyipar iránt érdeklődők közösségének megtestesítője/szerveződése, a Magyar Kémikusok Egyesülete

- platformot biztosít tagjai szakmai és közösségi tevékenységéhez;
- képviseli a közösséget hazai és nemzetközi térben;
- hitelesen képviseli a kémiát mint szakterületet a társadalmi folyamatokban;
- adatokon és tényeken alapuló állásfoglalásokat készít szakpolitikai döntések támogatásához;
- szerepet vállal a kémikus utánpótlás nevelésében.”

Ezen célok megvalósításához az Egyesület a következő feladatokat végezte el az elmúlt időszakban:



Küldöttközgyűlés a HUN-REN Természettudományi Kutatóközpontban

- Egy **kérdőíves felmérés** megvalósítása a kémiai szakterület szereplőivel az Egyesülettel szembeni igényeikről és a felmérés eredményeinek kiértékelése. Erről a 217. oldalon olvashatunk pontos információkat.
- Az **összefogás a kémia népszerűsítéséért** kezdeményezés keretében indult a **Kémia mindenkinek** program, melynek programindítója 2024. október 1-én a Richter Gedeon Rt. székházában volt. A nagyszámú ipari és egyetemi szereplő összefogott a kémia imázsának javítására, a kémia után érdeklődők és a kémiát szakmájuknak választók számának jelentős növelésére. A rendezvénynek és a programnak nagy sajtóvisszhangja volt; a létrehozott honlapon és egyéb médiamegjelenésekben számos követője és aktív résztvevője van a „Kémia mindenkinek” programoknak.

tal Kémikusok Fóruma és a „Kémia mindenkinek” számos közösségi felületen jelenik meg rendszeresen, és növekszik a követők tábora.

- Az **MKE biztos támasz a kémiatanárok számára**. Ehhez jelentett segítséget a 2024. július 29. és augusztus 2. között 27 középiskolás diák részvételével Veszprémben, a Pannon Egyetemen szervezett **„Varázslatos kémia”** nyári tábor. A korábbi hagyomány felélesztése nagyon sikeresnek bizonyult, így 2025-ben két tábort, nagyobb számú résztvevővel szervez az Egyesület. A következő évre, 2025-re előkészítettük a **Kémiatanári továbbképzés** újbóli megrendezését.
- Az **MKE erős képviselőtételének biztosítása a nemzetközi szervezetekben**, szükség esetén a belső struktúra kompatibilitásának megteremtésével.



- A **tagság létszámának bővítési stratégiája** (erről már előbb említést tettem).
- Az **MKE és az MTA Kémiai Tudományok Osztálya tevékenységének összehangolása**, programok egyeztetése.
- **Szakhatóságokkal, minisztériumok szakmai vezetésével való kapcsolat kiépítése** annak céljából, hogy döntések előkészítése során az MKE szakértelmét felhasználják. Ez ügyben tárgyalássorozatot kezdeményeztünk a Belügyminisztérium, valamint a Kulturális és Innovációs Minisztérium vezetőivel.
- Nagy előrelépés történt az **„imázsépítésben”** a médiában való megjelenésben: a Magyar Kémikusok Egyesülete, a Fia-

Az Egyesület tevékenységének közvetett célja a kémiai tudomány, a kémiaoktatás és a vegyipar fejlődésének elősegítése. Ennek elérése érdekében az MKE közhasznú tevékenységét továbbra is az alábbi kiemelt területeken fejtette ki:

- Tudományos tevékenység, kutatás, műszaki fejlesztés, szakmai kulturális tevékenység, szakmai kulturális örökség megővése.
- Nevelés és oktatás, képességfejlesztés, ismeretterjesztés.
- Euroatlanti integráció elősegítése.
- Környezetvédelem.

A fenti célok megvalósítását az MKE 2024-ben egy megújult szakosztályi és szakcsoport struktúrával folytatta:

- **21 szakosztály/társaság** (többségében aktív);
- **9 szakcsoport**, melyből 6 az Analitikai Szakosztály keretében, 2 a Szerves és Gyógyszerkémiai Szakosztály keretében, 1 pedig önálló, ez a Komplexkémiai Szakcsoport;
- **7 területi szervezet** (Bács-Kiskun, BAZ, Csongrád, Hajdú-Bihar, Győr-Moson-Sopron és Veszprém);
- **5 MKE munkahelyi csoport** (BorsodChem, EuroAPI, ME, MOL Petrolkémiai Zrt. és Richter Gedeon Nyrt.);
- **Fiatalkémikusok Fóruma**.

Tárgyalások kezdődtek a Kémiai Digitalizáció Szakosztály alapításáról, ami a Küldöttközgyűlésre meg is történt, és a már a küldöttek között jelen van a szakosztály képviselője is.

Az Egyesület közhasznú szervezetként történő működési tevékenysége az alábbi pontok alapján foglalható össze. Kijelenthető,



hogyan az MKE a 2024-ben is teljesítette a közhasznú működés feladatait, a közhasznú szervezeti besorolás nem volt veszélyeztetve.

1. Tudományos tevékenység, kutatás, műszaki fejlesztés, szakmai kulturális tevékenység, szakmai kulturális örökség megővése

Az Egyesület szakmai szervezetei 2024-ben 9 részvételi díjas és több mint 40 térítésmentes tudományos rendezvényt, valamint kémiát népszerűsítő, nagyszámú érdeklődőt vonzó eseményt szerveztek. A hazai és nemzetközi rendezvényeket az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat. Az MKE hazai és nemzetközi rendezvényei

Rendezvény	Időpont	Helyszín
56. Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny Iskolai forduló	január 18.	150 középiskola
IUPAC Global Women's Breakfast (#GWB2024)	február 27.	Budapest
56. Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny Középdöntő	február 29.	19 vármegye és Budapest
XV. Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Konferencia	március 6–8.	Balatonszárszó
63. Magyar Spektrokémiai Vándorgyűlés	március 6–8.	Balatonszárszó
56. Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny, döntő	április 5–7.	Debrecen
Szakosztályok, társaságok, területi szervezetek és munkahelyi csoportok vezetőinek találkozója	április 11.	Budapest
Küldöttközgyűlés	május 10.	Budapest
MKE Biztonságtechnikai Szeminárium, 2024	május 14–15.	Balatonszárszó
Ben Feringa Nobel-díjas szerves kémikus előadásai: délelőtt BME, délután ELTE	május 16.	Budapest
2 nd Blue Danube PhD Symposium online conference	június 5.	Online
Vegyészkonferencia	június 10–12.	Eger
18 th European Symposium on Comminution & Classification	június 24–26.	Miskolc
Varázslatos Kémia nyári tábor	júl. 29.– aug. 2.	Veszprém
Őszi Radiokémiai Napok	október 14–16.	Balatonszárszó
Kozmetikai Szimpózium	november 14.	Budapest
Borsodi Vegyipari Nap	november 20.	Miskolc MAB székház
HungaroCoat 2024XIII. Nemzetközi Festékipari Kiállítás és Konferencia	november 26–27.	Budapest
Tömegspektrometriai Szakmai Nap	december 9.	Budapest

Az Egyesületi rendezvényekről Magyar Kémikusok Lapjában, körlevelekben, szakmai folyóiratokban, közösségi médiában és az egyesületi honlapon – <http://www.mke.org.hu> – tájékoztattuk az érdeklődőket. Az említett médiumokban **több mint 3200 középiskolás diákot, egyetemistát és tanárt** szólítottunk meg.

2. Nevelés és oktatás, képességfejlesztés, ismeretterjesztés

Egyesületünk egyik, talán legfontosabb működési területe az oktatás segítése, amelynek szervezői és végrehajtói a Kémia tanári Szakosztály és az Oktatási Bizottság tagjai. A többi MKE-rendezvényhez hasonlóan a tehetséggondozó programokat is jelenléti formában rendeztük meg.

2.1 Tehetséggondozó programok

– 56. Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny.

A Magyar Kémikusok Egyesülete által szervezett háromfordulós verseny már 56. alkalommal került megrendezésre. 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 kémiai szekcióján való részvételre is. A versenyen 146 iskola közel 2000 tanulója vett részt. A döntőn, amelyre 2024. április 5–7-én került sor Debrecenben, 214 versenyző diák és 110 felkészítő tanár vett részt.



– **Dr. Kónya Józsefné Emlékpályázat.** Az MKE Hajdú-Bihar Megyei Területi Szervezete a 2023/2024-es tanévre immár 31. alkalommal hirdette meg a pályázatot a megyei általános és középiskolák tanulói részére. 8 pályamű nyerte el a bizottság elismerését, valamint egy „Kiváló felkészítő tanár” díj került átadásra.

– **VII. Nemzetközi Kémia Torna.** 2024. augusztus 25–30. között a mexikói Guadalajarában rendezték a Nemzetközi Kémiai Tornát (International Chemistry Tournament, IChTo). Magyarország hatfős csapattal és három kísérővel képviseltette magát, és csapatunk aranyérmet szerzett.



– 21. Nemzetközi Junior Természettudományi Diákolimpia.

Erre december 2–12. között Bukarestben (Románia) került sor. A magyar csapat 3 ezüst- és 3 bronzérmet szerzett.



2.2. Kémiát népszerűsítő programok

- VIII. Oláh György Országos Középiskolai Kémiaverseny. A BME Szent-Györgyi Albert Szakkollégiummal együttműködve került meghirdetésre.
- GWB2022 (IUPAC Global Women's Breakfast), 2024. február 27.) A beszámoló az MKL 2024. évi 4. számában olvasható.

2.3. Egyéb közoktatást segítő tevékenységeink

- A Kémia tanári Szakosztály honlapjának frissítése (<http://www.kemtan.mke.org.hu/>).
- KÖKÉL – 2024-ben a Középiskolai Kémiai Lapok 51. évfolyamát adtuk ki. Lapunk a közoktatás teljes területén kívánja a kémiaoktatást szolgálni, ezért ingyenessé tettük a kémia tanár tagjainknak. Témaikkal nyitottunk az általános iskolák felé is. A lap zökkenőmentes szerkesztését és terjesztését nagyban segíti az Egyesület tagjai által felajánlott SZJA 1%.



2.4. A felsőoktatást támogató tevékenységeink

- 47. Kémiai Előadói Napok. Az MKE Csongrád Megyei Területi Szervezet a fiatal kémikusok számára 2024. október 29–31-én Szegeden rendezett konferenciát.
- MKE Diplomamunka Nívódíj. 2024-ben 19 benyújtott diplomamunka szerzői közül 14 végzős egyetemi hallgatót részesítettünk az elismerésben, a 2. táblázatban szereplő megoszlásban.

2. táblázat. A Diplomamunka Nívódíjat elnyert pályamunkák megoszlása intézmények, illetve szakok szerint

Intézmények	BME, BVK	DE, KI	ELTE, KI	PE, MK	SZTE, GYTK	SZTE, KI	Összesen
	3	3	2	3	1	2	14
Szakok	vegyész	vegyésmérnök	gyógyszer-vegyésmérnök	gyógyszerész	kémia tanár		
	8	3	1	1	1		14

Az elismerésben részesülteknek egyéves tagdíjmentes MKE-tagságot is felajánlott az Egyesület. A díjakat a 47. Kémiai Előadói Napok első napján (2024. 10. 29.) adtuk át.

- Kalaus György-díj. Hagyományosan a BME TDK-konferenciagyőztesek elismerését jelenti, amelyben 13 hallgató részesült.

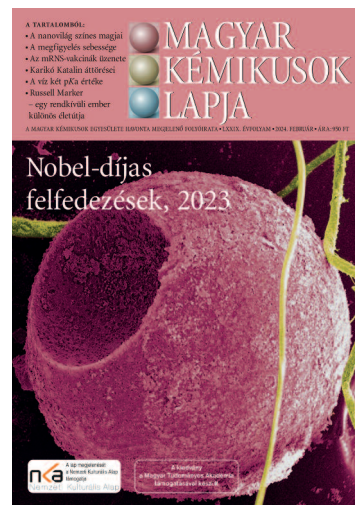
2.5. Fiatal kémikusok szakmai fejlődésének támogatása

- Vértess Attila Ifjúsági Nívódíj: 4 doktori ösztöndíjas és/vagy fiatal kutató pályázott az előadói díjra, a verseny az Őszi Radiokémiai Napok keretében, 2024. október 14–16. között Balatonszárszón zajlott le.

3. Ismeretterjesztés

Az MKE ismeretterjesztési tevékenységét elsősorban az Egyesület gondozásában megjelenő folyóiratokon keresztül, valamint az elektronikus média segítségével végezte 2024-ben, az alábbiak szerint:

- A Magyar Kémikusok Lapja 79. évfolyama jelent meg 2024-ben. A havi lapot az Egyesület tagjai már a nyomdai megjelenés előtt olvashatják a megújult honlapon. A honlap címe: <http://www.mkl.mke.org.hu/>. A Covid-19 óta – a magas posztai árak miatt – nyomtatott formában csak az előfizetők kapják a lapot. Igyekszünk az olvasottságot elősegíteni azáltal, hogy jogi tagjainkhoz díjmentesen juttatjuk el. Ezen túlmenően a versenyeken, ifjúsági eseményeken a résztvevők ajándékként kapják. A lap szakcikkeiben a kémiai tudomány információi jutnak el az olvasókhoz, akik tájékoztatást kapnak az ipar híreiről, a kémiaoktatásról és középiskoláinkról is, valamint – mivel az Egyesület hivatalos lapját olvassák – az egyesületi életéről.



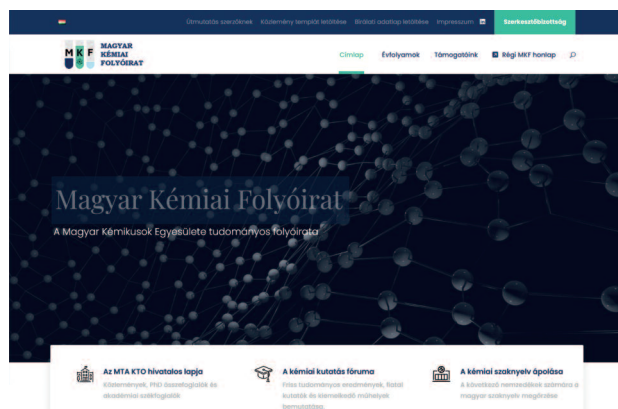
- MKE-facebook: <https://www.facebook.com/mkeface> – 2024-ban több mint 150 bejegyzés jelent meg a Magyar Kémikusok Egyesülete hivatalos Facebook-oldalán. A bejegyzések több mint 70%-a közvetlenül az MKE által szervezett/támogatott eseményekről, az MKE híreiről, és főleg a Magyar Kémikusok Lapjának tartalmából született. A 2024-es évben ismét bővült az MKE hivatalos Facebook-oldala, amely így már összesen több mint 2900 oldalkedvelésnél jár.

- A Magyar Kémiai Folyóirat 2024-től kezdődően csak digitális formában jelenik meg. 2024-ben, a 130. kötetben négy lap-



szám jelent meg. A folyóiratot Egyesületünk tagjai a továbbiakban díjmentesen olvashatják.

Honlapcíme: <http://www.mkf.mke.org.hu/>



- A **Membrántechnika** kiadvány a Membrántechnikai Szakosztály szolgáltatása a szakterület iránt érdeklődők számára. Évente négy szám jelenik meg, az újság honlapcíme: <https://www.mke.org.hu/kiadvanyok/membrantechnika.html>.



- Az MKE 1998 óta tagja a Chemistry Europe nemzetközi szervezetnek, amely a Wiley-VCH csoport által koordinált szakfolyóirat-kiadó szervezet. A Chemistry Europe tagjaként az MKE minden évben 3% mértékű, szabadon felhasználható royaltyban részesül a tulajdonosi lapok éves bevételéből. 2024-ben ezen bevételünk 9245 eFt volt.



A Chemistry Europe tagjai

4. Euroatlanti integráció

Hangsúlyt fordítunk a környező országok kémikus egyesületeivel való kapcsolatokra (kapcsolatfelvétel, kapcsolatépítés). Ennek keretében veszünk részt rendszeresen a Nemzetközi Vegyészkonferencián (Erdély – Kolozsvár, 2024. október 23–26.), illetve számos határon túli résztvevőt láttunk vendégül az Irinyi-versenyen.

Az Egyesület több nemzetközi szervezet rendezvényén képviseltette magát. Szalay Péter elnök 2024. július 7–11. között részt vett Dublinban a EuChemS kémiai kongresszuson, valamint 2023. október óta a EuChemS éves közgyűlésén képviselte a MKE-t az Executive Board tagjaként.

5. Környezetvédelem

Az MKE az oktatási kérdések mellett kiemelten foglalkozik a környezetvédelemmel. Ezt a tevékenységet elsősorban a Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Társaságunk végzi, de valamennyi szakosztályunk foglalkozik közvetlenül vagy közvetve a témakörrel. A XV. Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Konferenciát 2024. március 6–8. között rendeztük meg Balatonszárszón.

Az MKE fontosnak tartja a környezetvédelemmel összefüggő kérdések szerepeltetését a kémiaoktatásban, ezért az MKE különböző szervezetei által rendezett diákversenyek témakörében a környezetvédelem is szerepel.

Az Egyesület gazdálkodása

A MKE 2024. évi gazdálkodását a Gazdasági Bizottság folyamatosan felügyelte. Az aktuális kimutatásokat a vonatkozó IB-ülés előtt áttekintette, és az IB-üléseken beszámolt az aktuális gazdasági állapotról. A MKE 2024-es működéséhez megkérdőjelezhetetlenül hozzájárultak támogatóink, akik közül külön megemlítenédők a legmagasabb összegű, milliós nagyságrendű támogatásokkal (jogi tagdíjjal, illetve más bevételiforrás-lehetőséggel) segítő cégek és intézmények. Az MKE köszönettel tartozik ezen előre tervezhető anyagi forrásokért az alábbi kiemelt támogatói körnek:

Kiemelt támogatóink (abc-rendben)

- BorsodChem Zrt.
- Egis Gyógyszergyár Zrt.
- EuroAPI Kft.
- Festékipari Kutató Kft.
- Hungaropharma Kft.
- Innobios Kft.
- MOL Nyrt.
- Richter Gedeon Nyrt.
- Servier Kutatóintézet

Kiemelkedő összegű, rendszeres bevételi forrást biztosító partnerünk a UNICAM Magyarország Kft.

Az Egyesület A 2024. évi közhasznú támogatása összesen: 52 492 173 Ft.

A támogatást jelentő főbb bevételek

- A személyi jövedelemadó 1%-ának felajánlásából 541 625 Ft támogatást kapott az Egyesület.
- Az MKE több pályázatot nyújtott be a központi költségvetési szervekhez, önkormányzatokhoz támogatások elnyerésére. Ennek eredményeként 2024-ben is több nagy értékű pályázati támogatásban részesült, amelyek az Egyesület gondozásában megjelenő kiadványok (**3. táblázat**), valamint az MKE által szervezett rendezvények (**4. táblázat**) költségeit finanszírozták. (Kimutatások: **5–6. táblázat**.)



3. táblázat. Az MKE 2024. évi kiadványaira elnyert támogatások

Támogatás (Ft)	
Magyar Tudományos Akadémia ► Középiskolai Kémia Lapok	2 000 000
Magyar Tudományos Akadémia ► Magyar Kémiai Folyóirat	390 000
Magyar Tudományos Akadémia ► Magyar Kémikusok Lapja	3 100 000
Támogató egyéb szervezet	
Richter Gedeon Nyrt. ► Magyar Kémikusok Lapja	2 000 000
Hiflylabs Zrt. ► Középiskolai Kémiai Lapok	300 000
Összesen	7 790 000

5. táblázat. Az MKE 2024. évi vagyonfelhasználásával kapcsolatos kimutatás

A tétel megnevezése	Előző év (2024, ezer Ft)	Tárgyév (2023, ezer Ft)
Befektetett eszközök (I–II.)	3045	6067
I. Immateriális javak	0	0
II. Tárgyi eszközök	3045	6067

4. táblázat. Az MKE 2024. évi rendezvényeire elnyert támogatások

Támogatott események	Támogatás (Ft)		
	Központi költségvetés – pályázat	Egyéb céges	Összesen
Irinyi János Országos Középiskolai Kémia-verseny	4 500 000	3 420 000	7 920 000
Természettudományi Olimpia	3 925 333		3 925 333
Nemzetközi Kémiai Torna	4 000 000	884 340	4 884 340
Mengyelejev Olimpia	3 495 000	2 000 000	5 495 000
Vegyészkonferencia		5 168 375	5 168 375
Cornides-díj átadása		550 000	550 000
„Kémia mindenkinek” honlap		2 600 000	2 600 000
Szakmai napok rendezése		3 900 000	3 900 000
Tehetséggondozás, díjak		5 767 500	5 767 500
Kompendium kiadása		1 300 000	1 300 000
Blue Danube konferencia		1 650 000	1 650 000
Kálmán Alajos tudományos díj		1 000 000	1 000 000
Rendezvények összesen	15 920 333	28 240 215	44 160 548

6. táblázat. Az MKE 2024. működési és apparátusköltségeinek kimutatása

Költségtétel	Forint/év	Részletezés
Bérek költség	30 310 500	a Titkárság 5 munkatársának a bére járulékkal
Irodabérlés	6 654 131	az MKE-székhely bérleti költsége
Számvitel, könyvelés, ügyvitel	3 600 000	az MKE részére könyvelési és ügyviteli szolgáltatás
Cégautó-üzemeltetés	1 303 800	üzemanyag- + szervizköltség + biztosítás + adók (konferenciahely-keresés, konferencia anyagok helyszínre szállítása stb.)
Telefon, fax	737 181	rendezvényszervezés, MKE-ügyintézés
Nyomda, irodaszer, karbantartás	1 341 442	irodai eszközök
Utazás, kitüntetések, támogatás	16 413 283	utazások a központi és szakosztályi keret terhére, egyesületi elismerések díjköltsége, rendezvényrésztvételi támogatások, ingyenes egyesületi tagság, a Természettudományi Olimpia, Mengyelejev Olimpia és Kémiai Torna utazási költségei
Postaköltség	165 450	
Fizetendő tagdíjak	2 060 783	nemzetközi szervezeti tagság
Reprezentáció, egyesületi jutalmak	2 411 697	küldöttközgyűlés, szakosztályülések, éves vezetői értekezlet, Egyesület állandó díjai
Önkéntesek béreköltsége	3 238 272	technikai költség, árbevételként is szerepel
„Kémia mindenkinek” honlap, web-költségek	3 195 860	MKE, „Kémia mindenkinek” honlap, web-költségek
Értékcsökkenés	1 450 384	
Egyéb működési költségek	2 311 622	bankköltség, jogi szolgáltatás díja, adók, illetékek, szakosztályi egyéb költségek, év végi devizaértékelés ráfordításai, költséssel kapcsolatos költségek

Amint látható, a működés zökkenőmentességét biztosított, összeszokott apparátust és az infrastruktúrát fenntartottuk és fenntartjuk. Az MKE gazdálkodásának bevétel-, költség-, eredményadatait az előző évi adatokkal, valamint a 2025. évi tervvel egyetemben a **7. táblázat** foglalja össze.



7. táblázat. Az MKE 2024. bevétel/költség/eredmény adatai (tény-terv adatok, ezer Ft)

	Bevétel			Költség			Eredmény		
Bevétel/Költség	2023	2024	2025	2023	2024	2025	2023	2024	2025
	(tény)	(tény)	(terv)	(tény)	(tény)	(terv)	(tény)	(tény)	(terv)
Működtetés	45 311	60 987	61 600	61 255	75 194	80 483	-15 944	-14 207	-18 883
apparátus ktg.				37 495	45 277	47 420			
általános ktg.				23 760	29 917	33 063			
egyéni tagdíj	7 920	7 943	8 500						
jogi tagdíj	9 125	12 599	14 000						
egyéb műk. bev.	1 250	1 800	4 000						
egyéb bev.+roy.	9 246	9 453	9 500						
önkéntesek	2 817	3 238	2 900						
SZJA 1%	672	542	700						
olimpiák támogatása	12 000	14 580	14 000						
működési támogatás	2 281	10 833	8 000						
Rendezvények	88 639	125 539	91 950	78 344	107 841	70 280	10 295	17 698	21 670
Kiadványok	18 087	12 674	15 350	17 254	15 552	17 553	833	-2 877	-2 203
MKL	13 187	9 799	11 100	12 507	11 676	12 453	-2 382	-1 877	-1 353
ebből támogatás	5 815	4 050	4 500						
MKF	1 663	454	1 600	1 345	454	1 540	-474	0	60
ebből támogatás	1 500	410	1 600						
KÖKÉL	3 237	2 422	2 650	3 402	3 422	3 560	164	-1 000	-910
ebből támogatás	3 150	2 000	2 500						
Egyéb kiadványok				0			0		
Összesen	152 037	199 200	168 900	156 853	198 587	168 316	-4 816	613	584

A MKE 2024-as évet pozitív eredménnyel zárta, a 2025-re tervezett mérleg alapján az Egyesület működése továbbra is biztosítottnak tekinthető.

Dr. Várnagy Katalin
főtitkár

Képek a Küldöttközgyűlésről



A Szabó János Zoltán-Urbányi Zoltán-Szántay Csaba trió





Jegyzőkönyv

Készült Budapesten, 2025. május 16. napján
a Magyar Kémikusok Egyesülete küldöttközgyűlésén

Az elnökség tagjai: Szalay Péter, az MKE elnöke
és Várnagy Katalin, az MKE főtítkára
Levezető elnök: Szalay Péter

Szalay Péter, az MKE elnöke 10 órakor bejelentette, hogy a Küldöttközgyűlés határozatképes, mivel a küldöttek több mint 50%-a jelen van, 56 küldöttből 36 van jelen, azaz 64%.

Fölkérte a jelenlevőket, hogy az elmúlt egy évben elhunyt tagok felolvasása után 1 perces felállással adózzanak emlékünek.

A következőkben a levezető elnök bejelentette, hogy a 2025. évi **Náray-Szabó István Tudományos Díj** átadása következik, és felkérte Szántay Csabát, a Náray-kuratórium elnökét a díj odaítélésének indoklására. Ezután a levezető elnök felkérte Várnagy Katalint **A fémionok lehetséges szerepe a neurodegeneratív megbetegedésekben** című előadás megtartására.



A Náray-Szabó István-díjas Várnagy Katalin Szalay Péterrel és Szántay Csabával

A díjátadás után került sor, a levezető elnök kezdeményezésére, a Polgári törvénykönyv szerint kötelező jegyzőkönyvvezető és jegyzőkönyv-hitelesítő megválasztása.

Az elnök jegyzőkönyvvezetőnek felkérte Várnagy Katalint, jegyzőkönyv-hitelesítőnek pedig Adányiné Kisbocskói Nórárt.

Bejelentette, hogy a javasolt személyeket előzetesen megkérdezte, a megbízatást megválasztásuk esetén elvállalják.

I.

A levezető elnök felkéri a Küldöttközgyűlést, hogy kézfeltartással szavazzon arról, hogy a javasolt személyeket jegyzőkönyvvezetőnek és a jegyzőkönyv-hitelesítőnek megválasztja.

Elfogadja: 36 *Ellenszavazat:* 0 *Tartózkodás:* 0

1/2025. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (ellen-szavazat és tartózkodás nélkül) úgy dönt, hogy Várnagy Katalint jegyzőkönyvvezetőnek és Adányiné Kisbocskói Nórárt jegyzőkönyv-hitelesítőnek megválasztja.

II.

A NAPIREND ELFOGADÁSA

Levezető elnök: A Küldöttközgyűlés napirendje a meghirdetett szerinti. A közgyűlésen csak a meghívóban szereplő napirendi pontok tárgyalhatók.

A levezető elnök kéri a meghívóban szereplő napirend elfogadását.

Elfogadja: 36 *Ellenszavazat:* 0 *Tartózkodás:* 0

2/2025. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (36 mellette, ellenszavazat és tartózkodás nélkül) úgy dönt, hogy a kiküldött meghívóban szereplő napirendet elfogadja.

III.

FŐTITKÁRI BESZÁMOLÓ

A levezető elnök felkérte Várnagy Katalin főtítkárt a beszámoló megtartására. A főtítkár megtartotta beszámolóját.

SZÓBELI KIEGÉSZÍTÉSEK a főtítkári beszámolóhoz

Sziva Miklós, a Felügyelőbizottság elnöke ismertette az FB jelentését.

Tukacs József, a Gazdasági Bizottság elnöke kimentését kérte. Bognár János, a GB tagja ismertette a Gazdasági Bizottság jelentését.

Az elnök felkérte Várnagy Katalint, a Műszaki-Tudományos Bizottság elnökét, aki ismertette a bizottság jelentését.

Tóth Ágota, a Nemzetközi Kapcsolatok Bizottság elnöke kimentését kérte. Az elnök felkérte Várnagy Katalint az NKB jelentésének ismertetésére, aki ismertette a jelentést.

HOZZÁSZÓLÁSOK a főtítkári beszámolóhoz és a szóbeli kiegészítésekhez

Sziva Miklós jelezte, hogy több negatív eredménnyel zárult év után sikerült pozitív pénzügyi eredménnyel évet zárni, amihez gratulál.

A levezető elnök felkéri a küldötteket, hogy szavazzanak a főtítkári beszámoló elfogadásáról.

Elfogadja: 36 *Ellenszavazat:* 0 *Tartózkodás:* 0

3/2025. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (36 mellette, ellenszavazat és tartózkodás nélkül) elfogadta a Főtítkári beszámolót.



IV.

KÖZHASZNÚSÁGI JELENTÉS, 2024. ÉVI MÉRLEG ÉS EREDMÉNYKIMUTATÁS, 2025. ÉVI KÖLTSÉGVETÉS ELFOGADÁSA, 2026. ÉVI TAGDÍJ

(Az írásos előterjesztéseket az MKE honlapján a küldöttek megtekinthették, kérdések és hozzászólások a szavazás előtt nem voltak.)

A levezető elnök felkéri a küldötteket, hogy szavazzanak az MKE Közhasznúági jelentés 2024 elfogadásáról és a 2025. évi költségvetésről.

Elfogadja: 36 Ellenzavazat: 0 Tartózkodás: 0

4/2025. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (36 mellette, ellenzavazat és tartózkodás nélkül) elfogadta az MKE Közhasznúági jelentés 2024 dokumentumot, amely tartalmazza a 2025. évi költségvetést.

A levezető elnök kéri, hogy szavazzanak a Mérleg és eredménykimutatás 2024 dokumentumról.

Elfogadja: 36 Ellenzavazat: 0 Tartózkodás: 0

5/2025. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (36 mellette, 0 ellenzavazat) elfogadta az MKE mérleg és eredménykimutatás 2024 dokumentumot.

A levezető elnök felkéri a küldötteket, hogy szavazzanak a 2026. évi egyéni tagdíjról, amely a javaslat szerint marad 12 000 Ft/fő/év. Nyugdíjasoknak és az általános iskolai, valamint a középiskolai tanintézetekben dolgozó kémiai tanároknak az egyéni tagdíj 50%-a, ifjúsági tagnak, valamint a gyeken lévőknek az egyéni tagdíj 25%-a a tagdíjmérték.

Elfogadja: 36 Ellenzavazat: 0 Tartózkodás: 0

6/2025. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (36 mellette, ellenzavazat és tartózkodás nélkül) elfogadta, hogy a 2026. évi egyéni tagdíj összege 12 000 Ft/fő/év legyen. A nyugdíjasok és az általános iskolai, valamint a középiskolai tanintézetekben tanító kémiai tanár tag részére 50% a kedvezmény, az MKE Alapszabálya szerinti ifjúsági tag, valamint a gyeken lévő tag számára a mindenkori egyéni tagdíj 25%-a fizetendő.

V.

IDŐKÖZI TISZTÚJÍTÁS

Az elnök bejelentette, hogy Mika László Tamás korábbi főtitkár 2024 decemberében lemondott, a 2025. januári IB-ülésen helyette Várnagy Katalint választották meg a következő küldöttközgyűlésig.

Az elnök bejelentette, hogy Tukacs József korábbi Gazdasági Bizottság-elnök a Küldöttközgyűlést megelőzően lemondott, emiatt új GB-elnök megválasztására is szükség van.

Az elnök bejelentette, hogy az Intézőbizottság április 22-i ülésén jelölőbizottság felállítására került sor, melynek tagjai Simoné Sarkadi Livia és Szalay Péter.

A jelölőbizottság a beérkezett jelölések alapján főtitkárnak Várnagy Katalint, GB-elnöknek Ziegler Ildikót, MTB-elnöknek Skodáné Földes Ritát,

IB-tagnak Salma Imrét

és Sebők Ferencet javasolja.

Az elnök kérdést intézett a Küldöttközgyűléshez, hogy van-e valakinek más javaslata.

Más hozzászóló és javaslat nem volt.

Ezt követően az elnök szavazatszámláló bizottság felállítására tett javaslatot, melynek tagjai: Tóth Angelika és Endrődi Balázs.

Az elnök kérdést intézett a Küldöttközgyűléshez, hogy van-e valakinek más javaslata.

Más hozzászóló és javaslat nem volt.

A levezető elnök kéri, hogy szavazzanak a szavazatszámláló bizottság tagjairól, először Tóth Angelikáról.

Elfogadja: 36 Ellenzavazat: 0 Tartózkodás: 0

7/2025. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (36 mellette, 0 ellenzavazat) elfogadta a szavazatszámláló bizottság tagjának Tóth Angelikát.

A levezető elnök kéri, hogy szavazzanak a szavazatszámláló bizottság másik tagjáról, Endrődi Balásról.

Elfogadja: 36 Ellenzavazat: 0 Tartózkodás: 0

8/2025. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (36 mellette, 0 ellenzavazat) elfogadta a szavazatszámláló bizottság tagjának Endrődi Balázst.

Ezt követően a küldöttek titkos szavazással leadták szavazataikat a jelöltekre.

A szavazatszámláló bizottságból Tóth Angelika ismertette a szavazás eredményét:

A küldöttközgyűlés

főtitkárnak	Várnagy Katalint	36 igen	0 nem	0 tartózkodás,
GB-elnöknek	Ziegler Ildikót	36 igen	0 nem	0 tartózkodás,
MTB-elnöknek	Skodáné Földes Ritát	36 igen	0 nem	0 tartózkodás,
IB-tagnak	Salma Imrét	35 igen	1 nem	0 tartózkodás,
	és Sebők Ferencet	36 igen	0 nem	0 tartózkodás

mellett megválasztotta.

9/2025. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés úgy dönt, hogy

főtitkárnak	Várnagy Katalint	36 igen	0 nem	0 tartózkodás,
GB-elnöknek	Ziegler Ildikót	36 igen	0 nem	0 tartózkodás,
MTB-elnöknek	Skodáné Földes Ritát	36 igen	0 nem	0 tartózkodás,
IB-tagnak	Salma Imrét	35 igen	1 nem	0 tartózkodás,
	és Sebők Ferencet	36 igen	0 nem	0 tartózkodás

mellett megválasztja. A tisztségviselők megválasztása a következő tisztújító küldöttközgyűlésig, de legfeljebb 2027. 05. 18. napjáig szól.



VI.

EGYESÜLETI ELISMERÉSEK ÁTADÁSA



A levezető elnök bejelenti, hogy a 2025. évi **Hermecz István Díj** átadása következik, és felkéri Várnagy Katalint a díjazott méltatására és Gábris Benadettet, az alapító EUROAPI Hungary Kft. képviselőjét a díj bemutatására és átadására. A díjazott: **Simig Gyula**



FORMANNÉ KISS ANDREA



BARANYI ILONA



RAISZ IVÁN

HOTZINÉ PÓCSI ANIKÓ JUDIT



A levezető elnök bejelenti, hogy a 2025. évi **Pfeifer Ignác Emlékérem** átadása következik és felkéri Várnagy Katalint a díjazott méltatására. A díjazott: **Bihari Gyula**



A levezető elnök bejelenti, hogy a 2025. évi **Than Károly Emlékérem** átadása következik és felkéri Várnagy Katalint a díjazott méltatására. A díjazott: **Tömpe Péter**



A levezető elnök felkéri Várnagy Katalint, hogy ismertesse, kinek ítéltek a **Fabinyi Rudolf Emlékérm**. A díjazott: **Mezey Pál**, aki a díjat a hagyományoknak megfelelően egy szakmai előadással egybekötött ünnepségen, ősszel veszi át.

A levezető elnök bejelenti, hogy a 2025. évi **Kiváló Egyesületi Munkáért oklevél** átadása következik és felkéri Várnagy Katalint a díjazottak méltatására. A díjazottak: **Formanné Kiss Andrea**, **Baranyi Ilona**, **Raisz Iván** (betegség miatt kimentését kérte), **Hotziné Pócsi Anikó Judit**.

A levezető elnök bejelenti, hogy a 2025. évi **Egyesületi Nívódíj oklevél** átadása következik és felkéri Várnagy Katalint, hogy ismeresse a díjazottak nevét. A díjazottak: **Faitli József**, **Rácz Ádám**.



BALRÓL JOBBRA: FAITLI JÓZSEF, SZALAY PÉTER, RÁCZ ÁDÁM



KORMÁNYOS ATTILA

Szalay Péter a továbbiakban bemutatta a 2024. évi diplomamunka nívódíj díjazottjainak névsorát és a Chemistry Europe travel grant díjazottja, **Kormányos Attila** oklevelét; Kormányos Attila külföldi tartózkodása miatt később veszi át a díjat.

VII.

ELNÖKI ZÁRSZÓ

Az elnöki zárszó elhangzása után, más napirend és felvetés nem lévén, a levezető elnök a küldöttközgyűlést berekesztette.

Dr. Szalay Péter
elnök

Dr. Várnagy Katalin
jegyzőkönyvvezető

Adányiné Dr. Kisbocskói Nóra
jegyzőkönyv-hitelesítő



Bizottságok beszámolóí

Emlékeztető

az MKE Felügyelőbizottságának 2025. április 25-i elektronikus körlevélben lebonyolított üléséről

Helyszín: elektronikus körlevél

Jelen vannak: Sziva Miklós

Csutorás Csaba

Kovács Attila

Lengyel Attila

Rajkó Róbert

Szabó János ügyvezető igazgató

Napirend:

1. Az MKE 2024. évi gazdasági beszámolójának megvitatása
2. Az MKE Közhasznúsági jelentés 2024 véleményezése
3. Az MKE 2025. évi gazdálkodási tervének véleményezése
4. Egyebek

Az MKE 2024. évi gazdasági beszámolójának megvitatása

Dr. Szabó János ügyvezető igazgatótól „MKE mérleg és eredménykimutatás 2024” dokumentumokat kapott meg a Felügyelőbizottság megvitatására.

Az MKE gazdálkodása 2024-ban 613 eFt nyereséggel zárult, ezzel megtörve a 2023. év negatív eredményét. Az eredményt csökkentette az MKE-kiadványok vesztesége, amely az állami támogatás elmaradásából fakad. Az FB megállapította, hogy az MKE 2024. évi gazdálkodási tevékenysége szabályos és kézben tartott volt.

1/2025. FB határozat

A FB elfogadja az MKE 2024. évi gazdasági beszámolóját a „Mérleg és eredménykimutatás 2024” dokumentumokkal együtt és a 2025 évi MKE Küldöttközgyűlésnek is elfogadásra javasolja.

MKE Közhasznúsági jelentés 2024 véleményezése

A közhasznúsági jelentés részletesen bemutatja az MKE 2024. évi tevékenységét, amelyből egy aktív, szerteágazó, a kémiai tudományt, oktatást, ismeretterjesztést támogató szervezet munkáját ismerjük meg. Az MKE Alapszabályban és az egyesületi stratégiában megfogalmazott céloknak megfelelő sokrétű tevékenységen belül a kémiát népszerűsítő programokat külön is ki kell emelni. A szakmai ismeretek bővítése, az oktatási kérdésekkel való foglalkozás és a nemzetközi szervezetekben történő aktív szerepvállalás állandó elemei az egyesületi életnek.

2/2025. FB határozat

Az FB megállapítja, hogy az „MKE közhasznúsági jelentés 2024” dokumentum megfelelő mélységben tájékoztat az Egyesület 2024. évi tevékenységéről és működéséről és megfelel a közhasznúság követelményeinek, ezért elfogadásra ajánlja a 2025. évi MKE Küldöttközgyűlésnek.

Az MKE 2025. évi gazdálkodási terve

A terv pozitív pénzügyi eredményt valószínűsít, amely takarékos gazdálkodással, újabb támogatók bevonásával valószínűsíthető meg, külön kiemelve az MKE-kiadványok veszteségének csökkentését.

3/2025. FB határozat

A FB támogatja és elfogadásra ajánlja a Közgyűlésnek az MKE 2025 évi gazdálkodási tervét.

Egyebek

Az ügyvezető igazgató tájékoztatása szerint 2024-ben nem volt külső szerv által kezdeményezett és az egyesületi életet érintő vizsgálat az MKE-ben.

Peres, vitás ügye nincs az Egyesületnek.

Az MKE Küldöttközgyűléssel kapcsolatos és a kötelező tájékoztatást jelentő dokumentumok az MKE honlapján elérhetők.

Megállapítható, hogy az Intézőbizottság aktívan, nagyszámú kérdést napirendre tűzve és megvitatva eredményesen vezette az Egyesület munkáját.

Az MKE-kiadványok elismerten magas színvonalon szolgálják a vegyésztársadalom érdeklődését.

A Felügyelőbizottság megköszöni és elismeri a tagság, a szakosztályok, szakcsoportok, területi szervezetek, munkahelyi csoportok, a Titkárság és a különböző vezető tisztségviselők munkáját.

**Sziva Miklós, Csutorás Csaba, Kovács Attila,
Lengyel Attila, Rajkó Róbert**

A Magyar Kémikusok Egyesülete Gazdasági Bizottságának összefoglaló jelentése a 2024. évi gazdálkodásról és a 2025. évi tervről

A Magyar Kémikusok Egyesülete (továbbiakban: MKE) Gazdasági Bizottsága az előző évhez hasonlóan folyamatosan ellenőrizte az Egyesület gazdálkodását, majd 2025. április 22-én mint a közgyűlés elé terjesztendő tárgyalta meg a záró mérleget és a Közhasznúsági jelentést. A benyújtott mérleget – a csatolt kontrolling-táblákat, a likviditást (készpénz, bankszámla, követelésállomány) is áttanulmányozva – javasolta az IB-nek előterjesztésre a 2024. évi, a Közgyűlés elé kerülő pénzügyi mérlegbeszámolót, a Közhasznúsági jelentést és a 2025-ös költségvetési tervet, amelyet ebben az összefoglaló jelentésben terjeszt az IB és a közgyűlés elé.

Megválasztásunkkor tisztességet, odaadást és következetességet ígértünk az Egyesület gazdálkodását illetően, és azt gondolom, hogy ezt sikerült megvalósítanunk az elmúlt évben is. 2023-ban az Egyesület 4784 eFt hiánnyal zárt, ami elsősorban a pályázatok elmaradásának, az irodabérleti díj jelentős mértékű emelkedésének, a megtakarítások nem realizált árfolyamvesztésének és az ügyvezetőigazgató-váltás átmeneti időszakának tudható be. Ennélfogva a 2024-es költségvetést újraterveztük és több költséghatékony intézkedést vezettünk be, mint például: áttértünk a postai úton történő értesítésről az elektronikus úton történő információmegosztásra, az előző évekhez képest kisebb és olcsóbb irodát bérlünk 2024 júliusától, a kiszervezett feladatok jelentős részét visszahívtuk és házon belül próbáljuk megoldani, valamint új, egységes alapra helyeztük a szakosztályok/munkacsoportok működését és még tovább sorolhatnánk. De nemcsak ezekkel az intézkedésekkel próbáltuk elérni a pénzügyi stabilitást, hanem az Egyesület töretlen népszerűsítésével, valamint az eddigi lelkes jogi támogatók megbecsülésével, az együttműködés új alapokra helyezésével és új támogatók felkérésével, bevonásával (ez jelenleg +3 jogi támogatót jelent, de folyamatos az egyeztetés további lehetséges jogi támogatókkal). Ezenkívül minden tagunktól felelősségteljes gazdálkodást vártunk el. Azt reméltük ezektől az intézkedésektől, hogy a 2024. év pénzügyi szempontból kíméletesebb lesz az Egyesületünk számára, a negatív spirálból kimozdulunk, és sikerül egy gazdaságilag felfele ívelő pályára állítani az Egyesületet. Örömmel jelenthetem, hogy a költségvetés újratervezésével és a fentebb említett intézkedések bevezetésével Egyesületünk a 2024-es évet 613 eFt-tal zárta úgy, hogy a díjakat és pályázatokat is visszaállítottuk az eredeti állapotukba. Kiadások is várnak még az Egyesületre, mint az Egyesület honlapjának frissítése, korszerűsítése, a konfer-szoftver fejlesztése, az Egyesület 120 éves fennállásának évfordulója, valamint egyéb nem várt költségek.

Az egyszerűsített éves beszámoló hitelesen tükrözi az Egyesület gazdálkodási tevékenységét. A Közhasznúsági jelentés részletesen értékeli a



közhasznú célú bevételi források összetételét. Egyúttal tartalmazza a 2025-es év tervezett költségvetés számait. Az IB 1/2025., valamint 2/2025., 3/2025., 4/2025. és 5/2025. határozatában külön-külön szavazással egyhangúlag elfogadta a 2024. évi mérleget, az eredménykimutatást és a közhasznúsági jelentést, valamint a 2025. évi gazdálkodási tervet.

Az Egyesületnek határidőn túli lejárt számlája, kinnlevősége nincsen. Szabad pénzeszközei állami garanciájú értékpapírban, ill. az Egyesület folyószámláján vannak.

A GB javasolja a Küldöttértekezletnek a 2024. évi beszámoló, a Közhasznúsági jelentés és a 2025. éves terv elfogadását.

A beszámolót készítette a GB nevében: **Tukacs József** GB-elnök (A GB jelenlegi tagjai: **Bognár János, Várnagy Katalin, Szabó János**)

A Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságának beszámolója a 2024. évi tevékenységről

Elnök: Dr. Tóth Ágota, egyetemi tanár, Szegedi Tudományegyetem

Tagok: Dr. Bánhidi Olivér, címzetes egyetemi tanár, Miskolci Egyetem

Dr. Farkas Etelka, professor emerita, Debreceni Egyetem

Molnárné Nagy Livia, laborvezető, Festékipari Kutató Kft.

Dr. Ősz Katalin, egyetemi docens, Pécsi Tudományegyetem

Dr. Pap József Sándor, tudományos főmunkatárs,

Energiatudományi Kutatóközpont

Skodáné Dr. Földes Rita, egyetemi tanár, Pannon Egyetem

Dr. Szabó Mária, egyetemi adjunktus, Debreceni Egyetem

Dr. Szabó János Zoltán, MKE ügyvezető igazgató

Kiemelt fontosságú a nemzetközi kémikus egyesületekkel történő kapcsolattartás, melyet alátámaszt Dr. Szalay Péter, az MKE elnökeként történt részvétele a Lengyel és az Osztrák Kémikus Egyesületek konferenciáin. Utóbbin az MKE volt a díszvendég. Elnök úr a *Chemistry Europe* éves közgyűlésén Athénban és az Európai Kémiai Társaság (EuChemS) közgyűlésén Berlinben is aktívan képviselte az Egyesületet, valamint az EuChemS végrehajtó bizottságának választott tagjaként több alkalommal is részt vett a gazdasági munkacsoport online ülésein is. Az EMT által Kolozsváron szervezett XXX. nemzetközi Vegyészkonferencián *Simonné Dr. Sarkadi Livia* tiszteletbeli örökös elnök, valamint *Dr. Szabó János Zoltán* ügyvezető igazgató vett részt. A MKE-képviselők éves fórumára pedig 2024. november 28-án online formában került sor.

Dr. Horváth Viola, a EuChemS Analitikai Kémiai Divízió képviselője kollégáival pályázatot nyújtott be a 2027-ben megrendezendő XXIII. *Euroanalysis* konferencia megrendezésére. Bár a pályázat nem nyert, az irányító bizottság tagjai biztatták a képviselőt, hogy a 2029-es konferencia rendezésére is pályázzanak, sőt a pályázat erősítésére is javaslatokat tettek. *Simonné Dr. Sarkadi Livia* az Élelmiszerkémia Divízió képviselőjeként részt vett a dublini EuChemS-konferencián és a kapcsolódó

divízióülésen, ahol a 2025-ben rendezendő *EuroFoodChem XXII* előkészítése is napirenden volt. A divízió folytatta sikeres FCD Webinar-sorozatát, ahol az élelmiszer-tudományt érintő aktuális kérdésekről esik szó. *Dr. Nagy Noémi* online kapcsolódott be az NRC10 konferencián tartott Mag- és Radiokémia Divízió ülésére, ahol főleg oktatási kérdésekről és a divízió közösségi médiabeli megjelenéséről esett szó. *Dr. Deák Andrea* megkezdte képviselői munkáját a EuChemS újonnan létrehozott Mechanokémia Munkacsoportjában. *Dr. Szalay Péter* a DCTC képviselőjeként részt vett a EuChemS-konferenciához kapcsolt, de a divízió által szervezett sikeres szakmai találkozón, valamint a divízió éves ülésén, ahol többek között áttekintették a divízióhoz kapcsolódó rendezvényeket, továbbá a *Walter Thiel Award* kiírása mellett döntöttek egy *Lifetime Achievement Award* alapításáról is. *Dr. Szabó Mária* hírösszekötőként 2024 októberében kezdte meg munkáját, míg *Dr. Bodor Zsannett* továbbra is aktív az EYCN magyarországi delegáltjaként és a Membership Team (EYCN) tagjaként.

Az MKE nemzetközi kapcsolatainak másik része a Vegyész-mérnökök Európai Közösségéhez (EFCE) fűződik. A Kristályosítási Munkabizottság képviselői, *Dr. Borsos Ákos* és *Dr. Pataki Hajnalka*, valamint *Dr. Szilágyi Botond*, részt vettek a munkabizottsági ülésen, melyhez online is lehetett kapcsolódni. A 2025-ös nyári egyetem szervezése, majd az elnökségi szavazás mellett a 2026-os budapesti ISIC konferenciához kapcsolódó preferenciák, határidők is tárgyalásra kerültek, továbbá e-mail-alapú egyeztetés zajlott a konferencia plenáris előadóiról. A Szárítási Munkabizottság képviselője, *Dr. Poós Tibor*, részt vett az online rendezett és egy szakmai minikonferenciával egybekötött éves közgyűlésen, valamint a Wuxi városában rendezett IDS2024-en. A Fluid Elválástási Munkabizottság képviselője, *Dr. Hégyel László*, beszámolt arról, hogy a munkabizottság jelenléti ülést tartott Linzben, ahol a szakmai előadások mellett a munkabizottság jövőbeli tevékenységeit is megbeszélték, valamint megkezdtek a tagsági gyakorlatok hozzáigazítását az EFCE gyakorlatához.

Az MKE a fenti két szervezet mellett még a FATIPEC, EFMC, IFSCC szervezetekben is képviseli a kémikus közösséget. *Molnárné Nagy Livia* képviselő részt vett az ETCC2024 konferencián és az azt követő elnökségi ülésen. Végül az IUPAC által kezdeményezett *Global Women's Breakfast* hazai rendezvénye „A magyar Nobel-díjak nyomában” alcímmel került megrendezésre az MKE konferenciatermében, és követhető volt Facebook-felületen 2024. február 27-én.

Pénzügyi vonatkozások:

A 2024. évben az MKE 1815 eFt-ot fizetett be nemzetközi tagdíjakként, míg utazási költségekre 1565 eFt-ot fordított. Az MKE konferenciárésztétel-támogatási pályázatának nyerteseként *Kisszékely Péter* és *Kiss-Sze-mán Anna Júlia*, *Bálint Erika* az Organic Division Young Investigator Meeting delegáltjaként vett részt a dublini EuChemS-konferencián.

Dr. Tóth Ágota
NKB-elnök

Képek a Küldöttközgyűlésről





Görög Sándorra emlékezem

Görög Sándor: a magyar gyógyszer-analitika legnagyobb alakja; a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja; a Széchenyi-díj, a Köztársasági Érdemrend középkeresztje, továbbá nagyszámú hazai és külföldi kitüntetés birtokosa; nemzetközi hírű tudós; 1959-től ötvenöt éven át a Richter Gedeon Nyrt. munkatársa.

Sándor kilencvenegy éves korában, 2025. május 3-án küldött nekem egy különös e-mailt. Levelében azt írta, úgy érzi, „közel a Vég”, és szeretné, ha temetésekor a Richter Gedeon Nyrt. képviseletében én mondanék búcsúbeszédet. E szándékát olyannyira fontosnak tartotta, hogy végrendeletében is rögzítette. Sürgetőleg kérdezte, elfogadom-e ezt a kérést, amire azonnal igennel feleltem. Sándor 2025. június 18-án hunyt el.

Képtelen vagyok szavakban kifejezni ennek a levélnek a drámáját – egyfelől a rohamosan közeledő elmúlás megrendítő, ugyanakkor higgadt közlését, másfelől a leírhatatlanul nagy megtiszteltetést, amit Sándor kérése jelent. Óhatatlanul adódik a kérdés: Miért éppen én? Első pillanatra úgy tűnhet, ennek a kérdésnek a feszegetése semmiképpen sem képezheti a Sándorra való megemlékezés tárgyát, vagy akár csak kiindulópontját, hiszen ez oly jelentéktelen kis pont abban a hatalmas képben, amit egy nagy tudós egész életpályájáról felfesthetünk. Mégis, a Sándorral való több évtizedes szakmai és baráti kapcsolatomra visszatekintve úgy hiszem, ennek a kérésnek jó oka van. Ez az ok pedig Sándor munkásságának és lényének olyan esszenciáját, olyan dimenzióját takarja, amit csak kevesen látnak és értenek igazi mélységében. Ezt az okot egyetlen módon lehet igazán megérteni. Meg kell élni. Richteresként. Nem is akármilyen richteresként: a richteres kutatók egy speciális, jelentős kisebbségben előforduló „alfajaként”. Úgy hiszem, Sándorral mi ennek az „alfajnak” a tagjaiként kapcsolódtunk össze szellemileg. Ahhoz, hogy hitelesen és méltóképpen megfelelhessék Sándor kérésének, nem látok más módot, mint ennek a szellemi kapcsolódásnak a perspektívájából tisztelni munkássága, személye és emléke előtt. Sándor életútjáról, publikus tudományos munkásságának mibenlétéről, volumenéről, hatásáról bárki könnyen tájékozódhat – akár néhány kattintással az interneten. Mély meggyőződésem, hogy amikor a búcsúbeszédre vonatkozó, felém irányuló kérését megfogalmazta, pontosan azt a személyes nézőpontot várta tőlem, ami nem ezeket a könnyen elérhető ismereteket ragadja meg, hanem a mögöttük meghúzódó olyan rejtettebb emberi, szakmai, intézményi tényezőket, amelyek az ő richteres és kutatói identitását valójában definiálták.

Sándort közelebből 1989 végén ismertem meg, amikor gyógyszer-analitikusként az ő főnöksége alatt a Richter budapesti központjában kezdtem dolgozni. Sándor csapata kutató analitikusokból állt, ami a gyakorlatban azt jelentette, hogy különböző analitikai módszerek komplex alkalmazásával a legváratlanabb és legnehezebb gyógyszer-analitikai feladatokkal (amelyek megállíthatatlanul, folyamatosan és végeláthatatlan mennyiségben bukkantak fel a cég által művelt legkülönbözőbb témákban, kezdve a hatóanyag-kutatástól a minőségbiztosításon át a gyártásig) kel-



Görög Sándor fénykorában, ötvenedik születésnapjának ünnepségén a Richterben

lett megbirkózni úgy, hogy az eredmények gyorsaságának és pontosságának mindig hatalmas üzleti tétje volt.

Sándor már akkor ikonikus figura volt a Richterben. Óriási tisztelet övezte, ami nemcsak kivételes szaktudásából, illetve általános műveltségéből, hanem személyes kisugárzásából, természetes méltóságából is adódott. Munkatársai főnként és emberként is rendkívül kedvelték. A richteres dolgozók szemében nemcsak kiemelkedő tudósként volt ismert: rendszeresen hazai és külföldi természetjáró és városnéző túrákat szervezett a cég dolgozóinak, amelyekre túravezetőként alaposan felkészült. Ezek a túrák roppant népszerűek voltak gyárszerte.

Az analitika széles spektrumán belül szakmai háttérünk és érdeklődésünk jelentősen eltért egymástól, hiszen ő a klasszikus és műszeres analitikai kémia, a nagy hatékonyságú kromatográfia szakértője volt, míg én a nagyműszeres molekulaszakértő-kutatás területén próbálgattam a szárnyaimat. Ami viszont első pillanatra nyilvánvaló módon közös volt bennünk, és kimondva-kimondatlanul azonnal annak a bizonyos kutatói „alfajnak” a picinyke halmazába helyezett minket, az a tudományos publikálás iránti elszántságunk volt. Az ilyen irányú erőteljes motiváció meglehetősen szokatlan volt az ipari kutatók között, de úgy tűnik, mindkettőnkre erre predesztinált a kutatói habitusunk, valamint a richteres életünket megelőző egyetemi kutatói múltunk.

Sándor egy évvel az én megszületésemet követően lépett be a Richterbe, vagyis ezerszer nagyobb tapasztalata volt abban, mi-

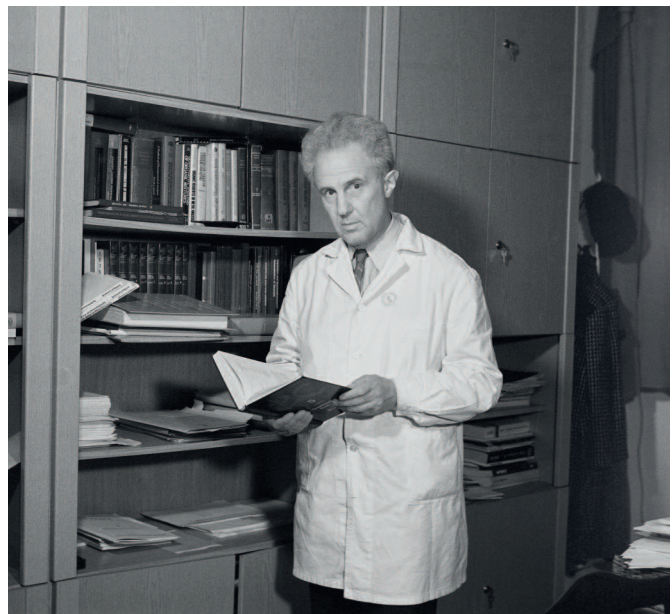


lyen hatalmas nehézségekkel jár ipari közegben a házon belül megalkotott eredményeket publikálni. Ezeknek a nehézségeknek a természetét akkoriban még nem láttam át vagy nem tapasztaltam meg teljes egészében, mint ahogy azt sem láttam teljesen, milyen jelentősége lehet a cég életére nézve a belső tudományos eredmények lehetőség szerinti külső megjelenítésének.

Sokan azt hiszik, a gyógyszeripari kutatók publikálási szándékaival szemben a titkossági szempontok jelentik a gátat. Az, hogy ez a gát létezik, természetesen igaz. De a gyakorlatban ehhez hasonló nagyságú egyéb gátak egész sora is megjelenik. A gyógyszer-analitikában például – a már említett módon – hatalmas és folyamatos a nyomás a gyors és pontos analitikai adat-szolgáltatásra, mindeközben a GMP-szempontoknak megfelelő működésre. E három elvárás egyszerre történő érvényesítése roppant energia- és időigényes tevékenység. Az egész belső cégkultúra elsődlegesen nem publikációkat vár a kutatóktól, hanem üzleti eredményt. A gyógyszeripari kutatókat nem veszik körbe publikációéhes PhD-hallgatók, akik átvinnék a cikkírás számos terhét. És persze a tudományos értékű eredményeknek csak egy töredéke kap publikálási engedélyt. Ha egy gyógyszeripari kutató mindezeket a gátakat leküzdve rendelkezik publikálható eredménnyel, akkor a közleményét jellemzően munkaidőn kívül kell megírnia. Aki valaha írt tudományos közleményt, pontosan tudja, ehhez milyen eltökéltség, alaposág, hosszú távú osztatlan, fókuszált figyelem és intellektuális fegyelem kell. Ezt szinte aszketikus életformát igénylően nehéz megvalósítani. A Richterben kiváló kutatók sokasága végez világszínvonalú kutatást, de a napi munka mellett csak keveseknek áll módjában, vagy éppenséggel kevesen elég elszántak, hogy ezt vállalják. Sándor vállalta ezeket az erőfeszítéseket, ezeket az áldozatokat, ezt a missziót. Publikációit soha nem a Richterben végzett munkájának rovására vagy munkaidejében, hanem otthon, éjszakába nyúlóan írta. Számomra ez a vállalat definiálja a legjobban az ő gyógyszeripari kutatói személyét – az ő nagyságát.

Sándor munkásságának kiemelt fókuszja volt a nyomszennyezők mennyiségi és minőségi analízise gyógyszerhatóanyagokban és gyógyszerkészítményekben. Szintén kevesen látják, ez milyen hihetetlenül nehéz terület. Analitikai értelemben egy ismeretlen nyomszennyezőről sokszor igen körülményes megfelelő mennyiségű és minőségű kísérleti adatot begyűjteni ahhoz, hogy a szerkezetét nagy biztonsággal meghatározhassuk. Ráadásul a nyomszennyezők világa a roppant kis valószínűséggel lezajló kémiai reakciók világa – szerkezetük meghatározásánál gyakran nemhogy nem segítenek, de még félre is vezethetnek a tankönyvi kémiai ismereteink vagy a kémiai intuíciónk. A nyomszennyezők vizsgálata óriási analitikai és kémiai szaktudást, valamint komplex módszertani analitikai megközelítést igényel, és még ezek ötvözésével is jelentős a tévedés kockázata. Ugyanakkor a nyomszennyezők iparjogvédelmi és minőségbiztosítási szempontból is üzletileg különlegesen nagy jelentőségű és érzékeny problémakört képviselnek, ahol a tét vagy a tévedés rendkívül negatív, vagy a siker rendkívül pozitív hatása. Sándor hatalmas mennyiségű olyan analitikai problémát oldott meg a nyomszennyezők területén, ami rendkívüli üzleti értékkel bír a Richter számára, és egyben nagy tudományos értéket hordoz, ám titkossági okokból ezeket nem publikálhatta. Sándor ennek a területnek vált ikonikus, újító, szemléletformáló és nemzetközi szinten is hatalmas tiszteletnek örvendő alakjává.

Pályám során meglehetősen sok nemzetközi gyógyszer-analitikai konferencián vettem részt a Richter képviselőjében. Rendszeresen előadást tartottam, posztereket állítottam ki. Ezekre a kon-



Korábban publikálatlan kép 1988-ból

(fotó: G. Fábri Zsuzsa, <https://real-i.mtak.hu/id/eprint/17151>)

ferenciákon gyakran találkoztam össze és beszélgettem a gyógyszer-analitika világhírességeivel. Ezek a tudósok, amikor látták, hogy a Richterben dolgozom, rendre, újra meg újra, egymástól térben és időben függetlenül, így reagáltak: Áááá, az a magyar gyógyszergyár, ahol Görög Sándor dolgozik! Ők a Richtert Sándor tudományos munkásságán és személyes kapcsolatain keresztül ismerték és nagyra értékelték. Ez világított rá számomra arra, hogy akár egyetlen olyan kutató, aki nemzetközi szinten elismertté válik, milyen különleges értéket jelent a vállalat presztízse és szakmai megítélése szempontjából.

A Richter kivételes vállalat, és Sándor egész pályafutása során mély hálával és büszkeséggel tekintett arra, hogy részese lehetett a közös sikereknek, és hogy eredményeivel – legyenek azok publikáltak vagy belső hasznosításúak – hozzájárulhatott a cég és a tudomány fejlődéséhez. Ugyanakkor kevesen értékelték igazán munkájának és missziójának fent vázolt kihívásait, valamint eszméi és kultúraformáló jelentőségét. A sors úgy hozta, hogy azonos kutatói „alfajhoz” tartozásunk okán én értettem – és ő ezt tudta. Meggyőződésem, hogy ezért kért fel arra, hogy én búcsúztassam...

Kedves Sándor! Ha Te nem lettél volna, ha nem mutattad volna az utat, nem biztos, hogy képes lettem volna egy hozzád hasonló úton elindulni, és legfőképpen annak a csodás, de igencsak rögzös útnak a rögeivel megküzdeni. Búcsúzom minden richteres kollégám nevében, aki téged ismert, szeretett, tisztelt, tőled inspirációt kapott. Hálásak vagyunk, hogy az általad fémjelzett korszak részesei lehettünk...

Szántay Csaba

az MTA doktora
egyetemi magántanár
tudományos főtanácsadó
egészségügy- és oktatástámogatási vezető
Richter Gedeon Nyrt.



Akadémia, tudomány és tudományértékelés a modern világban

Beszélgetés az MTA Kémiai Osztályának újonnan megválasztott tagjaival | Első rész

A Magyar Tudományos Akadémia 199. közgyűlésén, 2025. május 7-én választotta meg új tagjait. A Kémiai Osztályon három levelező tag kezd meg munkáját: Fábíán István (Debreceni Egyetem), Kónya Zoltán (Szegedi Tudományegyetem) és Szalay Péter (Eötvös Loránd Tudományegyetem). Egy héttel a választás napja után (tehát még az MTA elnökségnek június 24-i döntése előtt) velük beszélgetett a Magyar Kémikusok Lapja felelős szerkesztője.

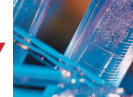
Lente Gábor (LG): A Magyar Tudományos Akadémia közmegítélése nagyon pozitív. Minden felmérés azt mutatja, hogy az állami szervezetekhez – például a kormányhoz vagy a rendőrséghez – képest az Akadémiában a társadalom sokkal nagyobb része bízik. Ugyanakkor a magyar tudományos élet képviselői között gyakori az az érzés, hogy az Akadémia inkább akar az akadémikusok, semmint a magyar tudomány otthona lenni. Ezt történetileg nagyon is érthető, mert az alapítás idején az Akadémián kívüli tudományos élet nagyon csekély volt, ha egyáltalán létezett. Ez mára megváltozott: ma az egész világra az jellemző, hogy sokkal több tudós van, mint a 19. században volt. Arról a kérdésről szeretném kérni a véleményeket, hogy egyáltalán igaz-e az a sommás megállapítás, illetve mit lehetne tenni azért, hogy a magyar tudóstársadalom is jobban magáénak érezze a Magyar Tudományos Akadémiát.

Fábíán István (FI): Ez nagyon nagy kérdés. Bár lehet, elsősorban nem a jelenlévőket, hanem a magyar tudósokat kellene megkérdezni arról, hogy miért nem tekintik magukénak az Akadémiát. Korábban is részt vettem már néhány vitában, és mindig az volt az érzésem, hogy – ha csak magunkat nézzük, akik itt ülünk, újonnan választott akadémikusok – részét képezzük a magyar tudománynak, meg se tudnánk lenni anélkül, hogy valamilyen módon aktív tagjai lennénk a magyar tudományos közéletnek. Azt gondolom, hogy ha az ember bekerül egy ilyen nemes testületbe, még nem szűnik meg a kapcsolata a magyar tudomány többi részével. Ha az Akadémia elé kerülnek ilyen kérdések, akkor visszük magunkkal ezeket a tapasztalatokat.

Kónya Zoltán (KZ): Teljesen egyetérték Istvánnal. Amit talán hozzátennék, hogy mi három különböző egyetemen dolgozunk, ezeket az intézményeket is képviseljük. Fábíán István rektora volt az egyetemének, én jelenleg tudományos rektorhelyettes vagyok. Péter is volt rektorhelyettes. Azt a jelenséget viszont, amelyről Gábor beszélt, én is érzékelem. Egy kicsit visszatérnék arra, hogy a társadalom megbízik a Magyar Tudományos Akadémiában: ez a bizalom az egyetemekre is vonatkozik. Az más kérdés, hogy ezt

meddig tudjuk fenntartani. Ugyanakkor ma Magyarországon nagyjából 90 000 kutató dolgozik, ez nagyon sok ahhoz képest, hogy az Akadémiának csak 365 tagja lehet a törvények szerint. Én nagyon büszke vagyok rá, hogy tagnak választottak. Nyilvánvalóan van egyfajta piramis a kutatótársadalmon belül, amit vagy szeretünk, vagy nem, de ettől még létezik. A Magyar Tudományos Akadémia olyan nemzeti dolgokat és érdekeket tömörít, amelyek jelentését nem mindenki érti, például én is csak szeretném majd megérteni. Ugyanakkor mindnyájan legalább egy évtizede tagjai vagyunk különböző akadémiai testületeknek, legyen ez munkabizottság, tudományos bizottság vagy esetleg más. Tehát nem arról van szó, hogy eddig nem vettem részt az Akadémia munkájában, és csak majd ezután fogok benne részt venni, miközben az egyetemi munkában már nem. Szerintem belülről mi nem értjük feltétlenül a problémát, amelyről a kérdésben szó volt, de látom azt, hogy valóban létezik.

Szalay Péter (SZP): Ahhoz mindenképpen kapcsolódnék, amit a felvezetőben említettél: az Akadémia alapításakor sokkal kevesebb tudós volt. A mostani 365 nagyon kevés a tudóstársadalom létszámához képest. Szerintem nem csak mi hárman kerülhetünk volna be jogosan az idén az Osztályra, és ebből rengeteg feszültség keletkezik. Van, aki ezt jobban bírja, van, aki kevésbe, ezért elindulnak a furkálódások. Ez ellen az Akadémia azért próbált tenni azzal, hogy megalapította a Közttestületet. Így sokkal nagyobb lett az Akadémia munkájában részt vevők száma. Ezt sajnos a közvélemény nem érti. Éppen a beszélgetésünk előtt olvastam a *Magyar Nemzet* egyik cikkét, amelyben azt írták, hogy a fiatalokat nem engedik oda a Közttestülethez. Ha az akadémikusokra mondjuk azt, hogy a fiatalokat nem engedik oda, akkor azt hajlandó vagyok elfogadni, mert Istvánnal együtt már hatvanadik életévünk felett kerültünk be. De a Közttestületben minden PhD-val rendelkező kutató tag lehet. Nem emlékszem olyan osztályülésre, amelyen leszavaztak volna bárkit is, aki jelentkezett közttestületi tagnak. Tehát az is a baj része, hogy a közvéleményben ezek a dolgok keverednek. Ebből a cikkből derült ki szá-



Fábíán István



Kónya Zoltán



Szalay Péter

momra, hogy a Köztudományi Akadémiának már 17 000-nél is több tagja van, ami pedig nagyon sok, ennyien nyilván nem vesznek aktívan részt az Akadémia munkájában.

FI: Ehhez még egy gondolatot hozzátennék. Örülök, hogy elmondta a 17 000-es számot; annak már kevésbé, hogy miből derült ez ki számodra és számomra is, mert a *Magyar Nemzet* említett írása nem éppen szívdertítő, és nagyon sok torzítás van benne. Viszont ki szeretném emelni, hogy a Köztudományi Akadémia tagjai részt vesz az Akadémia rendezvényein, ilyen-olyan tudományos aktivitásában. A munkabizottsági üléseken nyilván nem csak akadémikusok vesznek részt, a különböző konferenciákon a Köztudományi Akadémia tagjai ott vannak. Így a Magyar Tudományos Akadémia nemcsak 365 embert jelent. A személyes tapasztalat okán is mondom: a Köztudományi Akadémia képviselői is ott ülnek az elnökségben. Tehát az sem igaz, hogy az elnökség vagy a szűk vezetés csak akadémikusokból áll.

LG: Istvánról és Zoliról tudom, hogy a hatévnnyi közgyűlési képviselőségen már túl vannak. Péter esetében nem emlékszem ilyenre.

SZP: Nem. Engem soha nem választottak meg.

LG: Te ugye a Kémia Osztály ülésein a Magyar Kémikusok Egyesületében betöltött elnöki tisztednél fogva meghívottként vagy ott az utóbbi időben, úgyhogy azért viszonylag tapasztalt vagy az ügyben.

SZP: Igen, így van.

LG: Péter említette, hogy a Köztudományi Akadémia tagfelvételeiről gyakorlatilag minden osztályülésen van szavazás. Ugyanakkor amennyire az Alapszabályt értem, aki Magyarországon doktori fokozatot szerzett, az alanyi jogon kérheti felvételét a Köztudományi Akadémiába. Mi értelme van szavazni róla?

SZP: Nem ismerem a pontos szabályt. Nem feltétlenül rossz, ha valahol beépítenek egy szűrőt. Nem baj, ha ez éppen nem szűr semmit, de mégis ott van, mert azért lehetnek viták, problémás esetek. Lehetnek olyan személyek, akiket esetleg tényleg nem akar az Akadémia, de valószínűleg ebbe nem nagyon akar egyik osztály sem belemenni.

FI: Nekem abszolút új hír volt, hogy alanyi jogon kérheti a felvételét az, aki PhD-fokozattal rendelkezik. Én nem szűrőnek fogom ezt fel, inkább annak, hogy valaki kifejezi szándékát, hogy a Köztudományi Akadémiához akar tartozni. Én sem emlékszem olyan példára az elmúlt évekből, amikor visszautasítottak volna jelentkezést, hiszen, ha valaki teljesítette a PhD-fokozat követelményeit, akkor teljesítette a köztudományi tagság követelményeit is.

LG: A következő kérdésem a 2026-os évre vonatkozik, és erősen hipotetikus lesz, mert nyilván egy évre tervezni vagy előre látni eseményeket ma különösen nehéz. Mégis megkérdezném tőletek: a jelenlegi MTA elnök és gyakorlatilag a teljes vezetőség mandátuma 2026-ban jár le. Zoli és István részt vettek korábbi elnökválasztásban közgyűlési képviselőként. Mit vártok? Sok jelentkező lesz? Vagy esetleg kevés? Lesz ennek a választásnak egy nagyon érdekes sajátsága: röviddel egy parlamenti választás után lesz.

SZP: Nincs igazán tapasztalatom ezzel kapcsolatban, mert az Akadémián belüli erőviszonyokat végképp nem látom. Tudom, hogy a Közgyűlés választ, de részletesen nem ismerem még az eljárást. Kíváncsian várom, te hívtad fel rá a figyelmemet, hogy jövőre már ilyen nagy feladat lesz.

KZ: Én vettem már részt elnökválasztáson, de úgy emlékszem, igazából nem volt nagy tétje, mert egyértelmű volt, hogy Freund Tamás lesz az elnök. Mi Pistával még Lovász László elnök úr idején is tébláboltunk valahol a környéken. Ez a kérdés azért érdekes, és egyébként egy kicsit provokatív, mert egyrészt – ahogy Péter mondta – meg kell tanulnunk, hogyan működnek a dolgok az Akadémián. Az elnökválasztással kapcsolatban a helyzet elég speciális lesz: van politikai helyzet, van gazdasági helyzet, és van jogi probléma is, mert azért valljunk be őszintén, hogy ami most történik, az probléma. Nem lehet látni, ki az az új ember, akinek a habitusa megfelelő. Lovász László és Freund Tamás után nehéz lesz hozzájuk hasonlóan elismert kutatót találni, aki még a politikai nyűgöt is a nyakába veszi. Freund Tamás időszakáról is tudjuk, hogy beleszórt egy érdekes szituációba: az Akadémia akkoriban veszítette el a kutatóintézetét. Tervezte, hogy tárgyal a miniszterrel, aztán nem is az lett a miniszter hirtelen. Kíváncsi leszek, ki az az ember, aki az elnöki posztra jelentkezni mer ilyen körülmények között. El tudom képzelni, hogy többen lesznek, de azt is, hogy senki.

FI: Elnökségi tagként van korábbi tapasztalatom abban, mi történik ilyenkor. Bizonyos csoportok találnak olyan embereket, akik alkalmasnak látszanak, s ilyenkor elindul a szokásos győzködés. Mint amikor rektort vagy rektorhelyetteseket választanak az egyetemeken – ez nem csak az Akadémia sajátja. Általában nem az szokott történni, hogy valaki magától jelentkezik. Sokkal gyakoribb, hogy valakiről sejthető, hogy van ilyen ambíciója, de őt is rá kell beszélni: leginkább ez működik.

Valóban érdekes kérdés, hogy az Akadémia elnökválasztása éppen a parlamenti választások után lesz. Ezt áprilisban tartják, de ekkora az akadémiai elnökjelölt már meglesz. Több jelölt esetén el tudom képzelni, hogy a parlamenti választás valamilyen módon hatással lesz az elnökválasztásra. Eddig azt láttam, hogy



az Akadémiát nem nagyon befolyásolta a politikai helyzet. Inkább az előkészítési folyamatban próbáltak olyan jelöltet találni, aki nagy tudós, van vezetői affinitása és képes együtt dolgozni a kormánnyal. Jövőre ez azért lesz izgalmasabb kérdés, mert most nem tudjuk, hogy mi lesz a kormány helyzete; de nem hiszem, hogy ez nagyon befolyásolja a jelölési folyamatot.

LG: Öt évvel ezelőtt láttunk már arra példát, hogy elkészült egy pályázat, és azután visszavonták. Esetleg azt el tudjátok képzelni, hogy ilyen jövőre is lesz? Mondjuk a parlamenti választás eredményének az ismeretében visszalép valaki?

FI: Ha több pályázat lesz, akkor visszalépést bármikor el lehet képzelni. Ez a pályázónak a személyes döntése. Ha valaki egyedüli jelölt, akkor viszont nagyon nehéz ezt meglepni, mert így újra kellene indítani az egész procedúrát. Ha egy ilyen döntés áprilisban születik meg, az nagyon kellemetlen helyzetet tud teremteni. De alapjában semmilyen problémát sem látok egy jelölt visszalépésével.

SZP: Nagyon fontos, hogy az Akadémiának politikán átívelő elnöke legyen. Mindenkinnek van valamiféle meggyőződése, világgépe, tartozik valahová, ugyanakkor egy akadémiaelnöknek nyilván e fölött kell állnia. Az Akadémia nem mehet el egyik irányba sem, különösen ebben a helyzetben, amikor nem lehet tudni, hogy milyen kormány lesz. Olyan embereknek kell pályáznuk, akik bárkivel együtt tudnak működni, vagy akár megfelelőképpen tudnak harcolni is velük, ha erre van szükség. Lehet, hogy ez kissé idealista kép, de jót tehet annak, hogy ki választódik ki ebben a procedúrában.

KZ: Amit Péter mondott, valóban idealista kép, és én is nagyon szeretném, ha így lenne. De visszakanyarodnék ahhoz, hogy itt azért mostani és korábbi egyetemi vezetők beszélgetnek. Ahogy István is mondta, már az egyetemen is előjönnek ezek a kérdések a rektorválasztásoknál. Ki lesz az, hogy együtt tud működni a vezetéssel? Az elmúlt tíz évben azért láttunk már karón varjút ebben a kérdésben. Volt, hogy a politika – vagy nevezzük bárminek – közbeszólt. Eközben teljesen egyetérték Péterrel, meg lényegében István is azt mondta, hogy az Akadémiának nem szabad erre figyelnie. Függetlennek kellene lenni, csak én mostanában már mindentől félek. Gábor azzal kezdte az első kérdését, hogy az Akadémiában még mindig megbíznak az emberek, én tettem hozzá, hogy az egyetemeken is. Nagyon oda kellene figyelni arra, hogy ne szolgáljunk ki politikai érdekeket. Az Akadémia annak a piramisnak a csúcsa, amelyről már beszéltem: ott a vezetőnek különösen tudatosan kell ezt csinálnia. Nem biztos, hogy független lesz, pedig függetlennek kellene lennie. Nagyon bízom benne, hogy lehetünk idealisták, és ismét olyan vezetője lesz az Akadémiának, mint Lovász László vagy Freund Tamás, aki tudja képviselni ezt a függetlenséget. A mostani elnök egyébként nemrég nyilatkozta, hogy mi mindig el fogjuk mondani a véleményünket. Nem biztos, hogy egyezni fog a kormány nézeteivel, mert mi mindig szakmai véleményt mondunk. Szerintem ez a kulcsmondat.

LG: Decemberben volt egy rendkívüli közgyűlés, ahol az Akadémia ingatlanvagyonának eladásáról hoztak döntést. Ennek hosszabb előzménye van: az egész intézethálózat már korábban kikerült az Akadémia felügyelete alól. Mit gondoltok, ez az ügy most véget ért, vagy lesz még folytatása?

KZ: Az a véleményem, hogy nem ért véget, de hogy mi következik, azt nem tudom megjósolni. Olyan érdekek ütköznek itt,

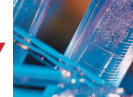
amelyek nem az én szintemen vannak. Professzorként én nagyon szeretném, hogy lezáruljon, így, úgy vagy amúgy, és aztán tudjunk dolgozni, de hogy mi történik a következő időszakban, azt nem tudom előre megmondani. Azt gondolom, a jövő áprilisi választásig sajnos lesznek új fejlemények. Bízom benne, hogy lezárul egyszer, de szerintem még nem most.

SZP: A közgyűlés megszavazta a tulajdonjog átadását megfelelő összegért, de ha jól tudom, néhányan megtámadták ezt a döntést a bíróságon. Azt gondolom, hogy ezzel azért nagy probléma van. Ha én tagja vagyok egy testületnek és ott születik egy demokratikus döntés, akkor utána nem szerencsés ily módon hátráltatni a folyamatot, a saját akaratom vagy véleményünk érvényesítését átvenni. Arról nem is beszélve, hogy ezzel az Akadémia vagyont veszít, hiszen azok a források, amelyeket állampapírban kapott volna, már néhány hónapja kamatozhatnak. Ezzel a bírósági történettel az Akadémia rosszul jár. Az akadémia demokratikus intézmény, de azért választottunk egy elnököt. Meg kellene bízni benne az ilyen kérdésekben. Ha elmondja azt, hogy ő hogyan látja a dolgot és milyen mozgástere van, tesz egy javaslatot, akkor alapesetben erről pozitívan, tehát mellette érdemes először gondolkodni. Nyilván előfordulhat, hogy téved. De ha ezt csak a kisebbség érzi így, akkor eldőlt a kérdés. Egy ilyen jogi csúcsavarással szerintem csak időt lehet húzni. Ez szerintem sem az Akadémiának, sem a kutatóhálózatnak nem érdeke. Ha lenne remény arra, hogy a kutatóhálózat visszakérül az Akadémiához, akkor persze érdemes lenne időt nyerni, de szerintem ez a hajó már elment.

FI: Péter utolsó mondatát folytatnám: úgy tűnik, hogy a hajó elment, de én bízom benne, hogy nem. Visszamennék egy kicsit időben. Én akkor voltam az MTA elnökségben választott tag, amikor a kutatóhálózat einstandolása elindult.

Persze nyilván vannak demokratikus elemek a dologban, de én azt is láttam, hogy vannak bizonyos politikai kényszerek, amelyek elől nem tud kitérni az elnökség még akkor sem, ha akar. Ez nagyon súlyos tapasztalása volt annak az időszaknak, s máig folytatódik. Eljutottunk abba a helyzetbe, hogy van egy döntés, miszerint az Akadémia eladja az ingatlanvagyonát, mellette meg ott van a bírósági történet is. Én sokkal fontosabbnak érzem azt, hogy mi történik a kutatóhálózattal. Ezzel kapcsolatban vannak aggályaim. Nem jó, hogy az Akadémia lényegében kiszorult a magyar tudományosság egy nagyon fontos szelétéből. Tudom, hogy vannak ilyen-olyan testületek, amelyekben most már ott ülnek – reméljük, nem csak formálisan – az MTA képviselői, de alapvetően én ott érzékelem a problémát, hogy a kutatóhálózat irányítása egy hivatal kezében összpontosul, és tudományos szempontból is kikerült annak a szervezetnek a befolyása alól, amelynek az irányítás lenne a feladata. Nem tudom, mit hoz a jövő, de úgy gondolom, hogy az ügy még nem zárult le: beleértve az ingatlanokat, beleértve a kutatóhálózat működését. Ha tetszik, ha nem, ez a következő időszak politikai feltételrendszerétől függ majd. Nagyon remélem, hogy azért még nem ment el teljesen az a hajó, hogy a kutatóhálózat valamilyen szinten visszakerülhet az Akadémiához.

Hozzátennék még egy dolgot: nekem van egy támogatott kutatócsoportom. Ezen a szinten mi nem nagyon érezzük a külső viharokat. Ugyanolyan a támogatás, ugyanazon szabálykönyvek szerint kell működni, talán csak az zavar egy kicsit, hogy nagyjából negyedévente átírják azokat a formanyomtatványokat, amiket ki kell töltenünk. Kutatócsoport-vezetőként viszont nem érzem azt a vihart, ami egyébként nyilvánvalóan megvan.



LG: Békésebb vizekre evezve: a Magyar Tudományos Akadémiának van egy folyóirata, amelynek *Magyar Tudomány* a címe. Amikor Lovász Lászlót 2017-ben elnökként újraválasztották, akkor a programjában szerepelt, hogy ezt ismeretterjesztő jellegűvé kell átalakítani, a korábrinál sokkal nagyobb olvasóközönséget megcélözva. Az elképzelésből annyi valósult meg, hogy az Akadémia egy profi kiadóval, az Akadémiai Kiadóval együtt adja ki a folyóiratot, de a folyóirat jellege nem változott meg.

Olvassátok a *Magyar Tudományt*, illetve milyen szerepét látjátok manapság a magyar tudományos életben? Ha tényleg lenne valós szándék arra, hogy ismeretterjesztő jelleget adjanak neki, az pozitív lenne, vagy nem? Ezt a kérdést a tudomany.hu internetes oldalra is szeretném kiterjeszteni, amelyről az a benyomásom, hogy elsősorban Lovász László elnöknek az ötletére, vagy legalábbis a támogatásával jöhetett létre. Ezért is a tudomany.hu felelős szerkesztőjét, vagyis Istvánt szeretném először kérdezni.

FI: Hát, elég régen szólítottak a tudomany.hu felelős szerkesztőjének.

LG: De még az vagy?

FI: Igen, az vagyok. Egyébként hadd büszkélkedjek egy kicsit: ezt a kezdeményezést, amit én tettem, Lovász László rendkívül pozitívan ítélte meg és támogatta, így jött létre a portál valamikor 2018 elején.

Először a kérdés elejére reagálnék. A Magyar Tudományt meglatásom szerint nagyon kevesen olvassák. Akit az Akadémia ügyei érintenek, azok esetleg. Időnként belenéznek egy-egy számba, de nem olvassák végig. Legalábbis így gondolom, de az a gyanúm, hogy a tudományos életben aktívan működők nagy része nem foglalkozik ezzel a folyóirattal. Ez mindenképpen azt jelenti, hogy szükséges valamiféle profilváltás.

Visszatérve a tudomany.hu oldalra: ennek az volt a célja, hogy nyilvánosan megjelenő tudományos háttérinformációt adjon az érdeklődők számára népszerűen megfogalmazva. Idézzé a mindennapi sajtó, eljusson a középiskolásokhoz, a tanárokhöz és így tovább. Az indulás egy kicsit dőcögős volt, de végül is azt gondolom, hogy kezdetben voltak sikereink is. Többnyire én kértem fel valakit egy témával kapcsolatban az írásra. Ezt követően a kéziratot megkapta az Akadémia Kommunikációs Főosztálya. Nem szép kifejezés, de talán fedi a lényegét: ők kicsit bulvárosították, közérthetőbbé tették a szövegeket. Ezután került ki az internetes oldalra. Az első néhány számnak nagyon jó volt a látogatottsága, ezt követően viszont jött a Covid, és rá kellett jönnünk arra, hogy szünetelnünk kell, mert egy ideig az embereket semmi más nem érdekelte a tudományból. Aztán jött az ukrajnai háború. Az a szomorú helyzet, hogy ezt követően többször kezdeményeztem, hogy vegyük újra fel a szálát, Gáborral közösen is voltunk ilyen megbeszéléseken. Sajnos ezek a kezdeményezések elhaltak, az Akadémia részéről egyszerűen nincs meg a támogatás. Itt azért tudni kell, hogy felelős szerkesztőként én vállaltam azt, hogy szervezem az egészet, de a technikai szerkesztést és az egyéb publikációs feladatokat az Akadémia Kommunikációs Főosztálya látta el. A legutóbbi egyeztetés egy éve lehetett: akkor azt a választ kaptam, hogy térjünk vissza rá. Azóta érdeklődtem már, de mégsem térünk vissza. Nem tudom, hogy ez tudatos döntés, vagy pedig egyszerűen nincs rá energia az Akadémia részéről. Nem jó így, de ez van.

SZP: Az Akadémiának kell legyen valamiféle kiadványa, amelyben beszámolnak az aktuális kérdésekről. Szerintem a *Magyar Tudománnyal* nem az a baj, hogy nem lenne alkalmas arra, hogy sokat olvassuk. Önkritikát is gyakorolva: mindig jön e-mail a

megjelenéséről. A tartalomjegyzéket végignézem, bejelölöm azokat az írásokat, amiket el akarok olvasni, de aztán ebből nagyon keveset sikerül megvalósítani. Ugyanakkor azt gondolom, hogy az Akadémián belül az információk átadására nagyon is szükség van. Ha a lap tudománynépszerűsítővé válik, akkor ez a belső közvetítő szerep eltűnik. A Magyar Kémikusok Egyesületében is hasonló dolgokon kellett gondolkodni, és abban maradtunk, hogy nagyon fontos egy, a kémiai társadalmon belül mindenkihez szóló folyóirat, amelyet éppen Gábor szerkeszt, ez a *Magyar Kémikusok Lapja*. De igény arra is volt, hogy legyen olyan folyóiratunk, amelyben tudományos eredmények jelennek meg. Eleinte praktikus okokból azt gondoltam, hogy el lehetne érni a két célt egy lappal – de nem, ez két külön dolog. Az Akadémia népszerűsítő kiadványt is gondolhatna, de emellett a Magyar Tudományra is szükség van a jelenlegi formájában.

Sajnálattal mondom, hogy a tudomany.hu-ról soha nem hallottam, csak a beszélgetésünk hatására néztem rá, és nyilvánvalóan nem az akadémikusoknak és nem a Köztisztviselői Társaság tagjainak szól.

FI: Nem is ez volt a cél.

KZ: Én is akkor néztem meg a tudomany.hu-t, amikor előzetesen megkaptuk a kérdéseket, korábban még nem hallottam róla. A gyermekeim közül a legfiatalabb 18 éves, a honlapok olvasása nem az ő világa. Mi több, a fiatalok már a Facebook-ot sem használják igazán, az ilyen kommunikáció sokkal gyorsabban fejlődik, mint ahogy az Akadémia követni tudná.

Fiatal versenyzőket kellene fölvenni ahhoz, hogy olyan híreket generáljunk, ami érdekli is ezt a korosztályt. Ezzel egyébként viszsztatérnék az interjú legelső kérdésedre: lehet, hogy itt van némi elmaradása az Akadémiának. Mi a saját generációnkkal akarunk foglalkozni, ott még a honlapok és a nyomtatott újság fontos. Az én gyerekeim – talán az egyiket kivéve, akinek bölcsészti beállítottsága is van, verseket ír, a nyomtatott könyveket is szereti – már nem olvasnak ilyet. Lehet, hogy ez generációs probléma.

A *Magyar Tudományt* mindig megkapom e-mailben, a tartalomjegyzéket én is elolvasom. Ami cikk érdekel, meg is nézem. De ha nem kapnám meg, akkor sem lenne hiányérzetem. A beszélgetésünk alatt végigpörgettem az idej számokat: van köztük olyan, amelyben szinte csak mezőgazdasági kutatás van. Ezt hármunkból valószínűleg hárman nem olvassuk el, mert nem nekünk szól. Időnként van egy-egy közérdekűbb írás, abba beleolvassuk.

De azért azt is valljuk be őszintén, hogy tudományos újságot sem így olvasunk már. Megnézzük a tartalomjegyzéket, s ami érdekel, arra koncentrálnak. Régen az ember reggel leült a kávé mellé egy napilappal. Ezt szerettem is; valószínűleg én is elég öreg vagyok. Egyetemista koromban is mindig a kezemben volt az újság. Ma már nincs ilyen: kiválasztom azt a pár cikket az oldalról, a többivel nem foglalkozom.

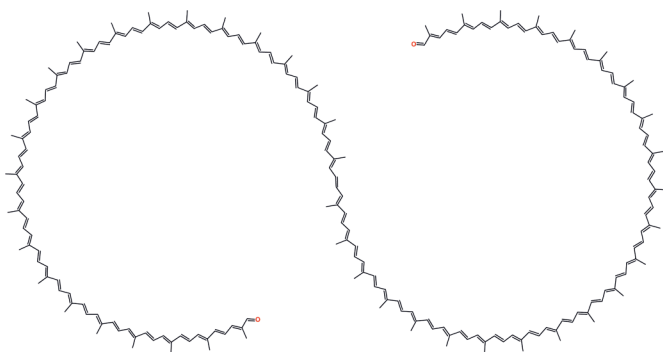
Péter elgondolását támogatnám. A kérdés viszont az, hogy kit célunk és mivel. A tudomany.hu honlapon láttam, hogy az utolsó cikk a Covidról szól. Előtte is voltak más jellegű, de szintén szélesebb körhöz szóló írások: ilyesmikről István előadásokban is szokott beszélni; nálunk Szegeden Sipos Pál vagy Csupor Dezső aktív ezen a téren. Szükség van arra, hogy nagyobb közönséget is megszólítsunk. Ezek nem tisztán tudományos kérdések, de tudósokként az egyik legfontosabb feladatunk az lenne, hogy a Facebook-tudósokat (vagy esetleg ma már a más fórumon terjedő áltudományos nézeteket) visszaszorítsuk; minden csoport megszólítására meg kell találni a megfelelő fórumot.



Végtelen történet a kémiában: az infinitén

Az elmúlt szűk tíz évben egymástól függetlenül két olyan molekulát is leírtak a szakirodalomban, amelyre az infinitén nevet javasolták a cikk szerzői. A névben az -én végződés a sok kettős kötést tartalmazó telítetlen szénhidrogén-szerkezetre utal, az „infinit” viszont nem a végtelen sok atomra, hanem arra, hogy a molekula geometriája a matematikában elterjedt ∞ jelle emlékeztet.

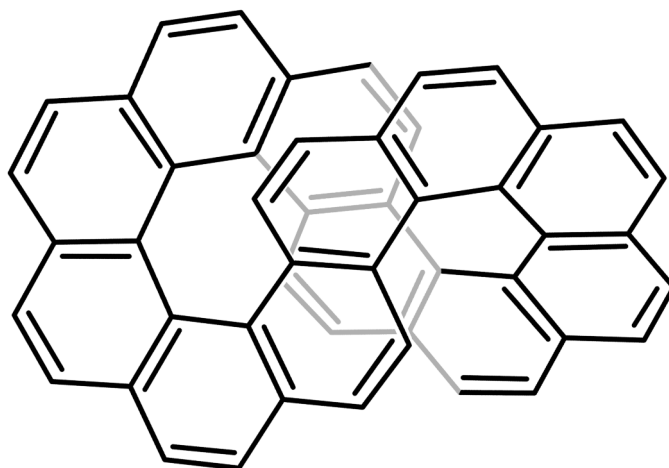
Az első ilyen munkában (Comput. Theor. Chem. 2018, 1125, 133–141) az elméleti számolásokkal jellemzett molekula 46 izoprénegységből állt, s kiterjedt konjugált kettős kötési rendszert tartalmazott. A számításokat megalapozó, többféle kísérlettel is alátámasztott szerkezeti megfigyelés az volt, hogy a kisebb, de hasonló szerkezetű molekulákban a konjugáció nagy pontossággal egy síkban tartja a szénatomokat, de a kötésszögeket nem rögzíti teljesen az sp^2 -es hibridizációra várt 120° -os értékre. Egy izoprénegység így általában 13° -ot fordít a szénlánc tengelyén, így 28 egységből kört lehet elképzelni. Ha két, 23 egységet tartalmazó, forgó tengelyű szénláncot éppen egymással szemben kapcsolnak össze, akkor az elméleti várakozások szerint az ábrán bemutatott alakú molekula keletkezik. Ennek a két vége aldehidcsoporttal van lezárva, így az összegképlet $C_{230}H_{276}O_2$.



Az idézett cikk fő érdeklődési területe az ilyen típusú, egyre kiterjedtebb konjugációt tartalmazó láncok UV-látható tartományban tapasztalt elnyelési sajátságai voltak. Az eredmények szerint a lánc hossz növekedésével az elnyelési maximum eltolódása a nagyobb hullámhosszak felé felülről korlátos, a becslések szerint 615 nm-es határértékhez tart. A $C_{230}H_{276}O_2$ molekulaképletű, sík alkatú infinitén egy nagyjából $8,1 \times 4,2$ nm-es téglalapra férne rá, a láncban 136 és 146 pm hosszúságú szén-szén kötések váltják egymást.

A másik, ∞ jel alakú molekula 12 kondenzált benzolgyűrűből áll, összegképlete $C_{48}H_{24}$ (J. Am. Chem. Soc. 2022, 144, 862–871), szabályos neve ciklo[c.c.c.c.c.c.e.e.e.e.e.e]-dodekakiszbenzol. Ezt a molekulát megfelelő szintézisfolyamat kidolgozásával sikerült előállítani is, és szerkezetét röntgenkristallográfiai módszerrel meg tudták határozni.

A szerkezeti adatok szerint a két, egymással leginkább szemben, fedő helyzetben lévő és közel párhuzamos síkot alkotó benzolgyűrű középpontjának távolsága mintegy 320 pm. A molekula



helikális királitást mutat, enantiomerjeinek elválasztása is sikerült királis oszlopot használó nagy nyomású folyadékkromatográfia segítségével. Benne a legrövidebb szén-szén kötés hossza 133,4 pm, a leghosszabbé 148,4 pm.

Lente Gábor

WILEY-VCH

 **Chemistry Europe**
European Chemical Societies Publishing

What if your Chemistry research received 2x the citations and 3x the amount of downloads?



Submit your paper today.



www.chemistry-europe.org



Hová tart az MKE?

Egy közvélemény-kutatás eredményei

A Magyar Kémikusok Egyesülete újonnan megválasztott vezetősége az Intézőbizottság (IB) támogatásával szeretné az Egyesület munkáját megújítani a tagság, illetve a számára elérhető kémikus társadalom különböző igényeit figyelembe véve. Ezért állítottunk össze egy, az MKE tevékenységével kapcsolatos közvélemény-kutatást célzó kérdőívet, amelyet igyekeztünk minél több vegyésznek, vegyészmérnöknek, kémikusnak, kémiaatanárnak eljuttatni, MKE-tagságától függetlenül. A beérkezett válaszokról rövid áttekintést adunk olvasóinknak.

A kérdőívet 311-en töltötték ki (81% MKE-tag). A válaszadók 55%-a szakmai közösséghez kíván tartozni, míg 10% szakmai tapasztalatokat szerezne. A kitöltők túlnyomó többsége (35%) egyetemi/főiskolai oktató, illetve nyugdíjas (24%). Beosztásuk szerint 42% alkalmazott, 21% közép- vagy felső vezető. A férfiak aránya 55%, kor szerint a 65 év feletti aránya 32%, az 50–65 éveseké 27%, a 40–49 éveseké 20% volt.

A válaszadók szerint az MKE legfőbb célja a tágabb értelemben vett szakmai információcseré, értékelés, közzététel; a kémia népszerűsítése és társadalmi elfogadottságának elősegítése; valamint az Egyesület érdekérvényesítése a tagságot és a kémikus társadalmat érintő szakterületi kérdésekben. Többen felvetették, hogy nagyobb hangsúllyal kell bevonni az egyesületi életbe a „mezei” (BSc, MSc) kémikusokat.

Az MKE működésének és hatékonyságának javítása érdekében a versenyszférával való kapcsolatépítést, elsősorban a meglévő és a potenciális jogi tagokkal való szorosabb kapcsolattartást (céglátogatások, előadói nap, kerekasztal-beszélgetések) javasolnak; ehhez hasonlóan az információáramlás elősegítését szorgalmazzák az egyetemi szféra és a gazdaság, valamint a tudomány és a közvélemény között, továbbá a kémiaatanárokat segítő problémák feltárására és a megoldások keresésére hívják fel a válaszadók a figyelmet. A legfontosabb feladatnak a fiatalok támogatását, bevonását tartják a legtöbben. A javaslatok szerint harmonizálni kellene az MTA Kémiai Tudományok Osztályának és a Magyar Kémikusok Egyesületének szerepkörét.

Az MKE elismertségének javítására az aktuális hazai és európai uniós szakterületi információk hatékony és többszörös terjesztését; minél több tekintélyes, meghatározó kémikus személyiség megnyerését az egyesületi küldetés és az egyesületi tevékenység támogatására; valamint az MKE modern médiában való megjelenését szorgalmazzák (pl. Facebook, LinkedIn, Instagram, aktív hírcsatornák fenntartása).

Az MKE és szervezeti egységeinek a feladatai közül a legjelentősebbnek azt tartották, hogy az adott szervezeti egységek évente legalább egy szakmai rendezvényt szervezzenek vagy a szervezésben közreműködjenek. Az MKE-tagok kedvezményes lehetőségei közül a nagy többség ismerte az MKE-szervezésű hazai konferencián való kedvezményes részvétel lehetőségét, míg az egyéb lehetőségeket csak a válaszadók 1/3-a ismerte.

Az MKE által szponzorált szakmai folyóiratok közül a többség a Magyar Kémiai Folyóiratot (MKF), a Magyar Kémikusok Lapját (MKL), valamint a Középiskolai Kémiai Lapokat (KÖKÉL) is-



meri, azonban csak az MKL élvez rendszeres olvasóközönséget. A válaszadók többsége, 88%-a, bár nem tervez publikálni a közeljövőben ezekben a folyóiratokban, fontosnak tartja, hogy magyar nyelvű szakmai folyóiratok is megjelenjenek. Szívesen olvasnának általános ismeretterjesztő összefoglalókat (87%), aktuális tudományt, illetve tudománypolitikát érintő szakmai összefoglalókat (73%), valamint az egyes kutatóhelyek tevékenységének, kutatási területeinek ismertetését.

Arról, hogy az MKE aktívan részt vesz számos nemzetközi szervezet életében, csak kevesen tudnak. A legtöbben a EuChemS és az IUPAC-tagságról (kb. 50-50%) értesültek, bár míg az előbbiben igen, az utóbbiban nem tag az MKE. A Chemistry Europe tevékenységéről a kitöltők csak kb. 30%-a hallott, tevékenységét, folyóiratait nem ismerik, nem olvassák.

A kémia területét érintő társadalmi útkereséseknél, vitáknál a válaszadók 82%-a szerint nem kellő súllyal jelenik meg az MKE szakvéleménye, ugyanakkor 92%-uk szükségesnek tartja szakmai kérdésekben az MKE karakteresebb megjelenését.

A tanárok válaszai alapján továbbra is a legfontosabb – amivel az MKE támogathatja a kémia oktatását – a tanulmányi versenyek szervezése, diákrendezvények, táborok, gyárlátogatások támogatása, aktuális információk szolgáltatása, a szakmai folyóiratok támogatása.

Az MKE diákok számára életre hívott rendezvényei közül az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaversenyt a túlnyomó többség ismeri, míg a Varázslatos Kémia Nyári Táborot csak a válaszadók 50%-a. Ugyanakkor a válaszadók 62%-a fontosnak tartja további tanulmányi/szakmai versenyek szervezését. Különös figyelmet kellene fordítani a pályaorientációs programokra, ahol felismerhetnék a diákok, hogy a kémia nemcsak bűdös és nehéz, hanem egy csoda, amelyet nem nélkülözhet az életünk, a minket körülvevő környezet és az ipar szinte egyik területe sem.

Végezetül a szervezőkkel közösen megköszönjük a részvételt és a segítő javaslatokat. Az IB a vélemények alapján igyekszik programokat szervezni, változtatásokat bevezetni, és reméljük, hogy az ötleteket figyelembe véve az MKE egyre fontosabb szereplővé válhat a szakmai kérdések társadalmi megvitatása, illetve a döntéshozatal során.

Adányiné Kisbocskói Nóra, Ziegler Ildikó

A Pentacolor Kft.

Holczer György: személyes vállalkozástörténet

A Pentacolor Kft. garázscégből fejlődött prosperáló középvalalattá. Ragasztókat, festékeket, lakkokat, „effektanyagokat” (például moha-, fű-, jég-, rozsdá-, antik hatást keltő anyagokat), pasztákat gyárt, elsősorban szabadidős tevékenységhez, gyakran neves külföldi cégek megrendelésére. Termékei körülbelül 70 százalékát közel 50 országba exportálja, de importál is, így a hobbi-szektor kiemelkedő magyarországi nagykereskedője; saját márkája, a Pentart hazai piacvezető. A vállalkozás Holczer György tulajdonságából, a Sulifixből „nőtt ki”. Most is az alapítóval beszélgettünk, aki előbb a Gyömrői úti központ „raktáruháza” vezetője végig – talán a sok évtizeddel ezelőtti egyetemi ismeretség miatt is.¹ Ellenállhatatlan készletet éreztem, hogy a bemutatott effekteket, kiállításokra készült paneleket, festett bútorokat szemmel és kézzel is végigtapogassam (az itt közölt néhány fotó a katalógusokból és a netről származik). A legjobban mégis az a vendégek fogadására előkészített műhely fogott meg, ahol egy alkotóval együtt tartanak workshopokat a vizonteladókna, hogy megismertessék velük a termékeiket.

Lapunk egy korábbi írásából kiderül, hogy a Textilipari Kutatóintézetben kezdte. Furcsa TTK-s indulásnak tűnik, mert a Műegyetemen működött a patinás textiles tanszék.

Rokon kapcsolat alapján kerültem oda 1973-ban, de rövidesen „korengedménnyel” felvettek a BME-re: úgy nézz rám, hogy én lettem Magyarország legfiatalabb textilvegyész szakmérnöke. A műegyetemi szakmérnöképzés alatt szerettem bele a textilkémiába. Ennek meg is lett a következménye. Még kutatókoromban megkeresett az öcsém egyik gyerekkori ismerőse, aki paplannal foglalkozott, hogy különböző anyagokat, például angint fejlesszek neki. Ebből a vállalkozásból nőtt ki a Peter’s Textil Kft. Ő közben kiszállt a cégből, de egy barátja benne van, és a feleségem az egyik ügyvezető. Mind a mai napig megmaradt bennem a szeretet a textilkémia és a textiliák iránt. De időközben a magyar textilipar lejtőre került, ezt Moldova György nagyszerűen megírta *A szent tehén* című könyvében 1980-ban. Még az utóbbi években is eszembe jutott, hogy megköszönöm neki ezt a kötetet, mert rendkívül tiszta és reális képet festett az akkori textiliparról és a kilátástalanságáról. A későbbi váltásomnak ez volt az egyik motívuma, de utána jött egy még fontosabb, ami abból adódott, hogy elküldtek Vietnámba szakértőnek a 80-as évek végén.

Mi volt a feladatod?

Egy kötöttárugyárban néztem meg a kikészítést, a festési, fehérítési műveleteket és bizonyos technológiákat, mert ez a gyár az akkori mosonmagyaróvári kötöttárugyárral kooperált, a beszállítójuk volt. Ott vált világossá, hogy Európában a textiliparnak nem sok babér terem. Az ottani munkakultúra, igényesség, önfeláldozás, csapatszellem – az a sok a sztereotípiá, amelyet Ázsiá-

ról hallunk vagy hallottunk – mind erre utalt. Azt nyilván nem találtam ki, hogy mi lesz ebből az ázsiai térségből, de azt igen, hogy Magyarországon ennek a tevékenységnek nem lesz jövője. Amikor hazajöttem, teljesen el voltam keseredve – de időközben kitaláltuk a Sulifix ragasztót.

Honnan jött az ötlet?

Valaki mondta nekem, hogy kellene egy olyan polivinil-acetát-alapú ragasztó a textilipari alkalmazásokhoz, amely könnyebben szárad, mint amit használtunk. Csináltunk egy alkoholos oldatot, és csodák csodájára úgy viselkedett, mint az akkoriban elterjedt, veszélyes oldószert tartalmazó tubusos ragasztók. Otthon is próbálgattuk a gyerekekkel (ez szípuzásra alkalmatlan), mindenféle célra tökéletesen megfelelt, és eszembe jutott, hogy ez jó elszakadási lehetőséget kínál.

Egy korábbi osztálytársam intézte a szabadalmaztatást, és bevetttem a csapatba még két, lényegesen fiatalabb technikus kollégát. Így lettem az ötünk nevében beadott szabadalom 40%-os tulajdonosa. Eleinte a textilkutatóban gyártottuk a ragasztót, amit aztán magunk értékesítettünk.

A rendszerváltás körüli időszak „diszkrét bája”.

Nem sokkal később, 1991-ben megalakult a Pentacolor.

Honnan tudta, hogyan kell céget működtetni?

Egyetlen egy dologból indultam ki, hogy Magyarországon a textiliparnak sincs jövője. És ha elveszítjük a textilkutatás lehetőségét, akkor lépni kell. Két irányban próbálkoztam, az egyik a Peter’s Textil volt, ahol már összegyűlt valamennyi piaci tapasztalat, a másik pedig ez a ragasztó, és a régi kapcsolataim megkerestek még néhány „mérnökszolgálati” munkával – csináltunk néhány dolgot a Pentacolorban, és éltük az életünket. A korábbi munkahelyemnek nemsokára már annyira rosszul ment, hogy az összes ragasztógyártással kapcsolatos jogot eladta nekünk. Így bekerültünk a magyarországi irodaszer-kereskedelembé. Ez egész jól ment: egymillió tubust el tudtunk adni a tízmillió országának! A gyártás a kunszentmiklósi háziipari szövetkezetben folyt, amely a szovjet megrendelés elapadásával szinte munka nélkül maradt.

A Henkel hamarosan felmérte, hogy mi mindenütt ott vagyunk, és megkeresett bennünket. Akkor még kicsi volt a most már ügyvezető fiam, és azzal fogadott otthon, hogy „Apu, valami Henkel bácsi keresett”. Találkoztunk, és megbeszéltük, hogy átveszik a Sulifixet. Hihetetlenül hosszú, fáradtságos és nagyon tanulságos tárgyalássorozat után az összes jogot eladtuk nekik. A szerződéskötéssel járó procedúrából máig megjegyeztem azt a tanulságot, hogy egy multi legkisebb hibájából bárki elképesztően durva kellemetlenséget csinálhat.

Szép összeget kaptunk, volt, aki elment, én ott maradtam a Pentacolorban a két régi technikus kollégámmal – és kitaláltuk, hogy ragasztószalagot csinálunk, mert az irodaszerpiacot ismerem, a csatornáink is megvannak. De kimentem Tajvanba, és láttam, hogy ez nem úgy működik, mint ahogy a TTK laborjaiban

¹ A találkozó ötletéért és megszervezéséért köszönet Kardos Zsuzsának, Holczer György korábbi évfolyamtársának.

elképzeltük. Nem molyolhatunk el sokáig egy-két alapanyaggal: kőkemény automatizálást és óriási termelékenységet tapasztaltam az üzemekben. Még a textilipari termékekhez képest is brutális mennyiségben készültek a ragasztó-alapanyagként szolgáló polipropilén tekercsek, amelyek meg vannak kenve ragasztó-anyaggal (poliakriláttal), és száradás után öntapadóvá válnak. Már csak szét kell vágdosni őket. Gyorsan kiderült, hogy erre nekünk se tőkénk, se piaci ismeretségünk sincs, hiszen körülbelül egy perc alatt készül, mondjuk, egy raklapnyi ragasztószalag.

Végül vágógépeket vettünk, ezzel a nagy tekercsben megvásárolt alapanyagból csomagoló- és irodai ragasztószalagot szereltünk ki, emellett ragasztóstiftet, pillanatragasztót importáltunk. Ez eltartott egy-két évig, de rájöttem, hogy olyan brand nélkül, mint amilyen a Tesa, a 3M vagy a Henkel, tulajdonképpen seholy sem vagyunk, nem vesznek komolyan. Hiába vásárolunk nagyon jó minőségű alapanyagot, ha nincs hozzá piaci ismertség. De olcsóbb alapanyagból is hiába gyártunk jó minőségű terméket, mert a kínaiak még olcsóbbak. Szerencsére akkor már – az ezredforduló táján – néhányan kértek tőlünk speciális effektet produkáló festékeket, különleges ragasztókat: ebből épült ki a mostani kínálat.



Pentacolor-termékekkel készült dekoráció egy kiállításon

És talán a gyár is.

Amikor a Henkel átvette a Sulifix-gyártást, megvásároltuk azt a lerobbant helyiséget a kunszentmiklósi városközpontban, ahol a háziipari szövetkezet dolgozott. Mindenféleképpen foglalkoztunk, még bérvarrást is vállaltunk. Szépen boldogultunk, egyre nagyobb területeket béreltünk, mégis világos volt, hogy ez az állapot nem tartható fenn. 2000 és 2008 között felfutott a festékfejlesztés is, de tudtuk, hogy ez az ágazat csak akkor áll meg a lábán, ha a nemzetközi piacon is versenyképes. És amikor már külföldön is kiállítottunk, 2008-tól, akkor jöttek a külföldi vevők. Még a Henkel-szerződés után vettünk területet a kunszentmiklósi ipari parkban, de csak néhány év múlva kezdtünk a továbblépésen gondolkodni. A Budapest Bankban, ahol a számlánkat vezették, volt egy hihetetlenül értelmes, klassz bankos, aki azt mondta 2014–2015-ben, hogy ne várjanak semmiféle pályázati pénzre, ne várjanak semmit az ég adta világon: maguknak kell egy gyár. Akkoriban alacsony kamatozású hitellel segítették a vállalkozókat, és megépítettünk egy majdnem 2000 négyzetméteres üzemet – a semmibe. Mára nagyjából 6000 négyzetméterre bővült. Arra is később jöttünk rá, hogy a logisztika legalább olyan fontos, mint a termelés, ezért raktárakat is építettünk az

üzemhez: a raktározás és a logisztika egyéb műveleteinek nagy részét átvittük Kunszentmiklósról.

Egyre jobban futott a szekér, már a legnagyobb európai kreatív termékeket gyártó vállalatnak is fejlesztettünk saját márkás termékeket, dolgoztunk a piacvezető olasz cégnek, angol, amerikai megrendelőink is voltak.

A kiállításokon lehetett „begyűjteni” a külföldi megrendelőket?

Igen, Frankfurtban, a legnagyobb vásáron, de Amerikában is kiállítottunk.

Honnan tudta, hogy ezt kell csinálni?

Kiszámoltam, hogy mekkora a magyar piac, és azon a szűk részen, amelyben mozgunk, a magyar piac nem tudja eltartani ezt a jelentős fejlesztési igényű céget: csak úgy maradunk fenn, ha külföldre is szállítunk. És az is nyilvánvaló lett számomra, hogy senki nem törődik az árral, ha minőségi differenciát lát. Tehát ha egy német csúcstermék előállítására belekerül 100 egységbe, a miénk pedig, mondjuk, 50-be, de csak 85 százalékos a minőségünk, akkor nem lehet eladni. A jó minőséghez viszont labort kell fejlesztenünk, új kollégákat keresnünk, érdemes kiváló minőségű alapanyagokat vásárolnunk, és az így elért minőséggel kell Nyugaton megjelennünk. Erre a kiállítások adják a legjobb esélyt.

Ahol 100 vagy akár 110 százalékos terméket kínáltak?

Inkább 110, de a partnereknek elég erős volt a piaci ismertségük, hogy a jó minőségű termékeket is eladják, miközben a mi alacsonyabb áraink mellett profitot termelnek. Addigra már folyamatosan jöttek az inspirációk külföldről, hogy milyen irányba fejlesszünk, mit tudjanak a festékeink. Persze nem tündérmesében éltünk, ahol mindenki elnyeri a jutalmát, mert rengeteg rossz döntést hoztunk, sok hülyeséget csináltunk közben, kínlódunk is rendszeren.

Például nagyon megijedtünk, amikor kitört a Covid-járvány. Először azt hittük – nem csak mi –, hogy itt a világvége, de kiderült, hogy a pandémia nagyon sok cégnek fellendülést hozott. A mi technológiánkba bőven belefért például a fertőtlenítőszer-gyártás, amihez főleg etil-alkohol meg izopropil-alkohol kell. Csináltunk egy fertőtlenítőszert, amire ideiglenes forgalmazási engedélyt kaptunk – a fertőtlenítőkért majd megőrültek a gyógyszerárak. Mivel az emberek be voltak zárva a lakásba, egyre másra rendelték hobbitermékeket is. De a járvány lecsengése után alig kellett már fertőtlenítő, nagyon csúnyán visszaesett a hobbitermékek forgalma, és ez a helyzet tulajdonképpen a mai napig tart, ezért új területeket kellett keresnünk.



Mohahatású
festékkel díszített
kaspó

A festékgyártás után nyilván nem nehéz fertőtlenítőt gyártani, de a festékgyártás más, mint a textilipar.

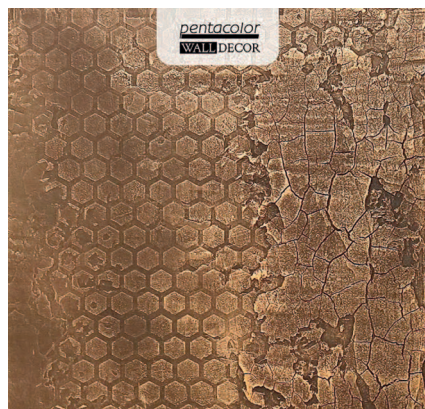
Az egyik kollégám, korábbi évfolyamtársam, mindig elmondta, hogy amíg nem teremtyük meg a feltételeket ahhoz, hogy kiváló minőségű festékeket gyártsunk, addig ne gyártsunk festékeket. Ez logikus, de ha megfogadom, akkor sose gyártunk festéket. Ezért nekiültem az összes fellelhető szakirodalomnak, csináltunk különböző anyagokat, és szerencsére rájöttem, hogy nagyon hamar meg kell keresnünk az alkotókat, akiktől pillanatok alatt megérkezett a visszajelzés. Ezt most is így csináljuk.

Egyszerűnek hangzik, de biztosan kevesen vágnának bele ilyen kalandba.

Nekem természetesnek tűnt, mert mindig voltak, akikről gondoskodnom kellett, ez hajtott előre. És egyre nőttünk, a Covid idején már több mint százan voltunk. A továbblépéshez, a fennmaradáshoz meg kell látni az összefüggéseket – erre az egyetemen „képezik ki” az embert.

Említetted az előbb az új területeket.

Az egyik az óvodai-iskolai szegmens. Itt elég szigorú szabványok vannak, és a gyerekeknek készült termékek gyártói nem mindig veszik a fáradságot ahhoz, hogy ráírassák a megfelelőséget a termékeikre. Az EN 71-es szabvány a gyerekjátékok biztonságosságával kapcsolatos követelményeket tartalmazza. Ennek a hármas pontja a nehézfémek migrálására is kitér: olyan kevés nehézfém kerülhet csak a festékbe, hogy akkor se legyen baj, ha a kisgyerek a szájába veszi a tárgyat. Ezeknek a követelményeknek a betartásához sok vizsgálatra van szükség, amelyeket mi elvégeztünk. Ezen a számunkra új területen megint keresni kell az összefüggéseket, mert minden drága, minden nehézkesen megy az erős szabályozás miatt, de ebbe is belevágtunk, és már itt is van eredmény.



Saját márkás „wall decor”

A következő új águnkat egy most nyugdíjba vonuló szegedi kollégától vettük át, aki szintén TTK-t végzett: ő ragasztót gyártott, és közben egy „faseb”-kezelőt is kidolgozott. Amikor levágunk egy faágat, akkor védeni kell a képződő nyílt felületet. Erre kidolgozott egy alkoholos szert, amelyben jórészt „ősi”, hagyományos, természetes eredetű anyagok vannak. A gyártása tűzveszélyes, ezért nehezen bízhatta másra, de a mi alkoholos tintáinkat ugyanolyan körülmények között kell gyártani, mint a tálmányát, és átadta nekünk a technológiát – a piaccal együtt.

A harmadik újdonságunk a látványos „wall decor”. Reméljük, ennek a forgalma is beindul.

A negyedik a művészfesték-paletta fejlesztése, mert eddig hobbifestékeket gyártottunk.

Most egyfolytában azon jár az eszem, hogyan tudjuk a mesterséges intelligenciát hozzárendelni a termékeinkhez. Ehhez például sokfajta terméket kell gyártani kis gyártási volumenben.

Más cégek általában kevesebb terméket gyártanak, és aki többet akar forgalmazni, inkább a Távol-Keletről hozza be. De ott nem vacakolnak kis mennyiségekkel, nekünk viszont megvan erre a gyártási lehetőségünk – ezért maradtunk talpon. Csak olyan megoldásokra, alkotási ötletekre van szükség, amelyek megvalósításához az MI-t hívjuk segítségül.

Nemcsak kis mennyiségeket tudtok gyártani, hanem ahogy utaltál rá, nagyon sokfélélt is, néhány éve 2000 termékről beszélte.

Most már 3200-nál járunk.

Hogyan működtetitek ezt a rendszert?

Vannak számítógépes rendszereink, de ezeket sem volt könnyű beszerezni, mert a kész programok sokkal kevesebb terméket kezelnek. Szerencsére találtunk egy számítógépet, aki hajlandó volt a technológiáinkat az összes felmerülő igénnyel együtt megérteni. Ez nem akármilyen kihívás! Olyan nyilvántartó programot csinált, amelyből már nagyon sok információ kijön. Látjuk például, hogy egy alapanyag hányfajta termékben jelenik meg, és amikor rendelni kell egy adott komponenst, akkor pontosan tudjuk, hogy az milyen termékekben van benne, hogyan fogyott az elmúlt fél évben, milyen egységben szállítják, milyen szállítási idővel kell kalkulálnunk. Emellett van egy másik rendszerünk, amely a gyártást, a keveréseket irányítja. Az üzem megfelel az ISO 9001 és 14001 számú minőségbiztosítás szabványának; ezek nagyon szigorú minőségi és környezetvédelmi előírások.

Hogyan boldogultok a kis mennyiségek sokféle receptúra szerinti gyártásával, az átállásokkal?

Nem a berendezések átállítása a gond, hanem a színek közötti mosogatás. Van már egy nagyon korszerű, megbízhatóan működő szennyvízkezelő rendszerünk, ahol kicsapatjuk a gyantákat és a pigmenteket, ezeket leszűrjük, utána pedig elvitetjük.

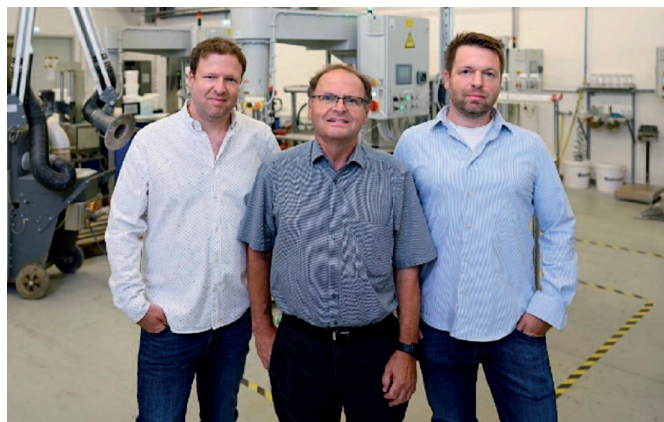
Veszélyes hulladékként?

Igen, a veszélyes hulladéktól való megszabadulás elég nagy tétel a mi életünkben.

Hogyan vezetitek a céget?

Hárman vagyunk ügyvezetők a két fiammal, ők önállóan intézik a saját területüket. Andrásnak tartoznak a beruházások és a fejlesztések, Gábor a kereskedelemért, a marketingért, általában a cég működtetéséért felel. Elég laza, demokratikus légkörben vitatjuk meg a dolgainkat, ők is elmondják a véleményüket, én is.

A három ügyvezető: Holczer György jobbján András, balján Gábor



Visszavonulhatnék, de még rendszeresen telefonálnak, kérik a véleményt, a közreműködést, a segítséget. Húszas-harmincas éveimben rettenetesen fárasztónak tartottam az ötvenes-hatvanas korosztályt. Úgy éreztem, nem gondolkoznak elég gyorsan, nem értik, túlfontoskodják a dolgokat, sokkal érzékenyebbek, hiúbbak, mint szeretném, nem akarják elfogadni, hogy egy pár évtizeddel fiatalabb embernek is lehet igaza. Egyetlen egy dolgot tegyél meg – mondtam akkor magamnak –, ezt jegyezd meg és ne felejtse el addig, amíg hasonló korba lépsz. És ezek a „vének” tíz-húsz évvel fiatalabbak lehettek, mint amennyi most vagyok...

A cégben mindenki fiatalabb nálam, a kollégáim fele meg sem született vagy nagyon kicsi volt, amikor megalakultunk. Arra vagyok nagyon büszke, ellentétben néhány elődömmel, hogy nálam sokkal okosabbak és jobban ismerik a saját szakterületüket!

Nem tudom, mit kell kezdeni ezzel a helyzettel, mert nem érzem magam rosszul a bőrömben. De velem is bármi megtörténhet, ezért rendesen föl akarom készíteni a céget arra, hogy tovább működjön. Nem azt keresem folyton, hogy mi dagasztja a vagyont, ez már nem az én világom. Engem a fenttartható működés és az ehhez tartozó felelősség érdekel. Talán ezt akarom átadni a fiúknak és a kollégáimnak; a többit majd meglátjuk. **sv**

MOL-hírek

Szagmentes újrahasznosított műanyag. Mindenki ismeri a műanyagok jellegzetes szagát, amit a gyártása során keletkező mellék- és bomlástermékek okoznak. Ez a hatás különösen magas hőmérsékleten erősödik fel. Nyári melegben az autók utasterében a hőmérséklet akár 60–70°C-ra is emelkedhet, így nem véletlen, hogy az autópárházban szigorúan szabályozzák a műanyagok illóanyagtartalmát és szagtulajdonságait.

A MOL a Tiszaújvárosban megvalósult fejlesztése során több olyan terméket alkotott meg, amelyeknek szagot okozó illóanyag-tartalma rendkívül alacsony. Többek között olyan polipropilént, amely kiválóan feldolgozható és alkalmas üvegszálalás termékek gyártására, valamint újrahasznosított műanyagot tartalmazó ún. kompaundkeverékeket is.

A fejlesztés során a MOL komoly tapasztalatot szerzett az illóanyag-tartalom mérésében és csökkentésében, valamint az autópárház szabványok szerinti vizsgálatokban.

A projekt a GINOP-PLUSZ-2.1.1-21 – Vállalati kutatási, fejlesztési és innovációs tevékenységek ösztönzése program keretében 91,14 millió forint vissza nem térítendő támogatást kapott.

A MOL júniusban csőszakasz-cserét hajtott végre a Dunai Finomítóból a Liszt Ferenc repülőtérre vezető kerozinvezetéken. A százhalombattai Dunai Finomító és a Liszt Ferenc re-

pülótér közt húzódó vezeték tulajdonosa a magyar állam. A Százhalombatta–Ferihegy szakasz vagyongazdálkodója az MNV Zrt., a repülőtér területén található szakaszé pedig a Budapest Airport. A teljes vezeték a MOL üzemelteti. Ez a mintegy 40 kilométer hosszú, óránként 110 köbméter kapacitású csővezeték biztosítja a Liszt Ferenc repülőtérén tankoló repülőgépek kerozinellátásának (JET) jelentős részét.

A csere során a vezetékbe kiürítették a csaknem 600 tonna üzemanyagot. A megjavított szakasz Gyál és Vecsés között, egy út alatt található, ezért csak a cső két végpontját kellett feltárni, a cserét pedig új cső behúzásával oldották meg a meglévő nyomvonalon. A munkálatok ideje alatt a repülőgépek üzemanyag-ellátása folyamatos volt.

A MOL a repülőgépek üzemanyag-ellátásának területén az elmúlt időszakban több fejlesztést is végrehajtott: a Budapest Airporttal, a Wizz Airrel és a Repülőtéri Üzemanyag Kiszolgáló Kft.-vel együttműködve 2023-ban sikeresen teljesítette a fenntartható repülőgép-üzemanyag (SAF) kereskedelmi tesztelését. Tavaly 1,2 milliárd forintos beruházással felújította kecskeméti telepét, ahol Magyarország stratégiai kerozinkészletének mintegy 85 százalékát tárolják. A MOL-csoport pozsonyi finomítójában februárban sikeresen tesztelte a fenntartható repülőgép-üzemanyag (SAF) előállítását is.

Dobó Dorina összeállítása



Magyarfalvi Gábor

Az első Mengyelejev-verseny Eurázián kívül

A Nemzetközi Mengyelejev Diák-olimpiát 2025. május 5–13. között először rendezték meg az Óvilágtól távol, a brazil Belo Horizonte városában. A szovjet versenyek utóda tavaly hagyta el először a volt Szovjetunió területét, és most már földrészt is ugrott.



A verseny helyszíne a városban található patinás UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais) egyetem volt, de a verseny érdemi részét a jobbára orosz kollégákra épülő zsűri, a finanszírozás jelentős részét pedig a Melnyicsenko Alapítvány biztosította. A szubtrópusi városban a május nagyon kellemes időszak, de olyan sokat ebből a szoros versenyprogramon résztvevő diákok nem éreztek.

A verseny részvételi számai is kiemelkedőek voltak. 194 tanuló versenyzett 39 országból. Ezek között az országok között sok volt a nemzetközi kémiaversenyeken új; mind az alapítvány, mind az orosz külképviseletek segítettek a toborzást. Ez remélhetően azazal is jár, hogy a jövőben az etióp, a kenyai, a libanoni diákokat is motiválják a versenyek.

A magyar csapat kiválasztása az előző évi diákolimpiai felkésztőn történik, mert az adott évi versenyek döntői már túl közel vannak a tavasz végi Mengyelejev-versenyhez. Előzetesen öt fő számára nyertünk el támogatást a Nemzeti Tehetség Alaptól az utazásra, de jellemző módon a szervezők csak az utolsó pillanatban tették véglegessé a helyszínt és az időpontot. Abban a pillanatban biztosnak tűnt, hogy az idei versenyről lemaradunk. Nem csupán a repülőjegyek ára volt már az egekben, de a csapat négy tagja is írásbeli érettségit írt a kitűzött napokban. Az Oktatási Hivatal ugyan hivatalos állásfoglalást nem ad ki, de jogértelmezésük arra utalt, hogy ilyen okkal nem váltható ki a vizsga. Végül ez úgy oldódott meg, hogy az érettségiért felelős iskolaigazgatók felvállalták azt a döntést, hogy a kiválóság miatti mulasztás nem róható fel az érintett diákoknak (ahogy egyébként a sportversenyen hazánkat képviselő diákoknál is így van). Továbbá egy új támogató is bőkezűen kiegészítette az utazás költségeit.

A tavalyi évvel ellentétben idén az utazás sima és viszonylag gyors volt. Napközben értünk a városba, és tulajdonképp egyetlen független programunkat aznap le is tudtuk. A támogatóknak, a Diagon Kft.-nek ugyanis épp Belo Horizontéban van helyi partnere és gyártóbázisa. Az ő hematológiai műszereket és reagenseket gyártó üzemükön vezetett végig a magyar ügyvezető igazgató, és vitt el bennünket egy helyi vacsorára. Másnap már a szabadtéri megnyitó várt, tele brazil programmal (zenekarok, capoeira) és rengeteg beszéddel – városi, egyetemi, tartományi, kormányzati notabilitások, az orosz nagykövet, a főtámogató mind szóhoz jutottak.

A verseny lebonyolítása évtizedek óta rögzített, de apróságokban történt javulás, például idén a gyakorlat pontozását is lehetett ellenőrizni. Az első versenynapon az ötórás elméleti forduló mind a nyolc feladatát meg kell oldani. A második napi elméleti forduló nehezebb feladataiból csak egyet-egyet értékel a zsűri az öt területen kitűzött 3-3-ból, és szintén öt óra a munkaidő. A diákok ezeket a feladatokat az eredeti orosz nyelven vagy a szervezők angol fordításában kaphatják meg, de a kísérő tanárok any-

nyelvre fordíthatják őket, ami általában hasznos, és mostanra könnyebb, mert a szervezők adnak nyers gépi fordítást. Ezzel azért nem minden ország él, ugyanis csak a versenyt megelőző éjszakán, szigorú karanténban, telefon és internet nélkül lehet dolgozni, ahonnan nem engedik ki a kialvatlan fordítókat a versenyvizsga kezdetéig.

A harmadik, laboratóriumi forduló is ötórás, de egy pihenőnap után következik csak. Erre a napra jutott az egyetlen turistaprogram. Két óra buszozás vitt el mindenkit az ásványkincseiről híres Minas Gerais állam történelmi bányászvárosába, Ouro Preto. Itt ugyan a város dombjain avokádó-, pálma- és banánfák nőnek, és tukánok repdesnek köztük, de a város sokban idézi a Mikszáth által görbe országnak nevezett Selmezbányát, nemcsak a bányakadémiával, a hegyekre-völgyekre épült meredek utcákkal, hanem számtalan barokk templommal is.

Talán a másnapi gyakorlat tűnt a fordító számára a legkeményebb vizsgának, ugyanis négy feladat jutott az öt órára, az egyes mérésekben sok meglepetéssel, várakozással. De úgy tűnik, a mi diákjaink jól tudták szervezni a munkájukat, ami nem kézenfekvő kezdőknél. Nekik talán az első forduló volt a legkevésbé ínyükre, ahol kevesebb számolás, de több furcsa rejtvény került terítékre. Ezek a feladatok a Mengyelejeven gyakran bukkannak fel – betűvel jelölt vegyületeket kell azonosítani, ami érdekes, amikor például egy szintézissor elemeit kell megtalálni és valós analitikai adatok segítenek. Itt viszont nem egyszer nem a kémia, hanem szinte a számmissztika kellene segítsen, számtani sorozatba illesztett együtthatókkal, prímtényezőkre felbontott százalékokkal. Azért bőven akadnak érdekes témák, problémák is a sorokban, de tagadhatatlan, hogy nagyon ijesztőnek tűnik némelyik elmesélve, például amikor középiskolásoknak a harmonikus oszcillátorokkal modellezett molekularezgésekre állapotösszegeket, és azokból termodinamikai függvényeket kell kézzel számolniuk. Ugyanakkor a részkérdések ezen az úton végigvezették őket, ha a szükséges alapfogalmakkal már találkoztak.

A versenyprogram utolsó teljes napján zajlott a pontozás ellenőrzése és megvitatása. Ezt a diákok végzik, és végre elég időt is kaptak a folyamatra, amikor is megoldásaikat személyesen a feladatok szerzőivel tekintik át. Aznap még befért számunkra egy múzeum és egy piac a belvárosban. Másnap már a záróünnepség, és utána szinte egyből a hazaindulás következett. A beszédek elmaradtak, ugyanis az érmesek felsorolása nem rövid. Emelkedő pontsorrendben hívják ki őket, 10% kap arany-, 20% ezüst- és 30% bronzérmeket. Minthogy nem került túl korán sor a magyarokra, az ünnepség végén elégedett volt a hangulat.

Aranyérmet (14. helyezés) kapott:

Viczko Csaba Péter (ELTE Apáczai Gimnázium, tanárai: Sebő Péter, Villányi Attila).

Ezüstérmes (37. hely):

Erdélyi Kata (Fővárosi Fazekas Mihály Gimnázium, tanára: Albert Attila).

Bronzérmes (61., 71. és 83. hely) szerzett:

Bíró Bence Fülöp (Fővárosi Fazekas Mihály Gimnázium, tanára: Albert Attila),



Muraközi Péter (győri Czuczor Gergely Bencés Gimnázium, tanára: Molnár Zsolt János),

és **Simon János Dániel** (ELTE Apáczai Gimnázium, tanárai: Varga Bence, Villányi Attila).



A magyar csapat előkészítőjét az ELTE Kémiai Intézete végezte a nemzeti tanulmányi versenyek legjobbjai közül válogatva. A felkészítő támogatása az állami költségvetés része. A Mengyelejeven való részvétel a Kulturális és Innovációs Minisztérium által meghirdetett Nemzeti Tehetség Program NTP-NTMV-24-B-

0005 pályázati azonosítójú támogatásából valósult meg és a Magyar Kémikusok Egyesületének segítségével tette lehetővé. Az utazás költségeinek érdemi része volt a Diagon Kft. nagylelkű szponzorációja.

Ugyan Oroszország ukrajnai agressziója óta a Mengyelejev Diákolimpiát a nyilvánosság előtt és a sajtóban nem népszerűsítjük, de a kiváló eredmények így is eljutottak a közvéleményhez, sőt a felelős államtitkár is büszkélkedett velük. Azt reméljük, hogy végre meghallgattatik az a kérésünk, hogy a magyar csapat hivatalosan képviselje ezen a versenyen az országot, és más olimpiákhoz hasonlóan pályázás és támogatók keresése nélkül támogassák részvételünket. Sajnos épp jövőre várható olyan helyszín, Moszkva, ahova biztonságban jelenleg nem lehet és nem is lenne etikus elutazni, hiába jó emberek a tényleges szervezők. ●●●

A CSAPAT TÁMOGATÓI



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS
MINISZTERIUM



Nemzeti
Tehetség Program



Kutatások és megoldások

Ősz Katalin–Várnagy Katalin

Az 57. Irinyi János Középiskolai Kémiaaverseny döntője

Debrecen, 2025. április 25–27.

Az 57. alkalommal megrendezett Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaversenyt a szokásos módon háromfordulós lebonyolítási rendszerben valósította meg a 15 fős versenybizottság Ősz Katalin egyetemi docens (Pécsi Tudományegyetem), a versenybizottság elnöke irányításával. A 2024–2025. évi versenykiírást 2024. október elején tettük közzé a verseny honlapján (<https://irinyiverseny.mke.org.hu/>), a nevezők regisztrációja október 22-én indult és december 20-ig tartott.

Az első forduló feladatait minden diák a saját iskolájában írta meg 2025. január 23-án, akkor összesen 1967 diák kezdte meg a versenyt. A 2025. március 6-án tartott második fordulóra 665 diák jutott tovább, ezt a fordulót megyénként egy-egy helyszínen rendeztük meg. Az április 25–27. között rendezett döntőben a továbbjutott 201 diákhoz csatlakozott a Felvidékről érkező 4 és az Erdélyből érkező 7 diák, így összesen 214 diákkal kezdődött meg a háromnapos, remek hangulatú esemény.

2019, 2022, 2023 és 2024 után 2025-ben jelenléti helyszínként ötödik alkalommal a Debreceni Egyetemen rendeztük meg az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaaverseny döntőjét. Ezúttal ismét az Egyetem téri kampuszon voltunk, a Kémiai Épület frissen felújított E szárnyában és az Élettudományi Épületben. A laborfordulók vadonatúj laborokban zajlottak, a zsűrimegbeszélések és a javítások a Kémia Épület tantermeiben, a szombat esti előadás a K2 kémiai nagyelőadóban volt. Az írásbeli és a szóbeli vizsgák, valamint a megnyitó és a díjátadó az Élettudományi

Épületben volt. A versenyző diákok mellett mintegy harminc szülő is elkísérte a diákokat, a verseny lebonyolításában pedig 112 kémiatanár és 80 segítő működött közre.

A megnyitót április 25-én este tartottuk az Élettudományi Épület nagy előadótermében. Először Várnagy Katalin, a helyi szervezőbizottság elnöke, a DE Kémiai Intézetének igazgatója köszöntötte a verseny diák résztvevőit, a felkészítő tanárokat, emellett a versenybizottság, a Magyar Kémikusok Egyesülete, valamint a helyi szervezőbizottság tagjait. Kun Ferenc, a Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológia Karának dékánja elmondta, hogy „... az Irinyi-verseny nemcsak megmérettetés, hanem egyfajta ünnep is, a kémia iránti kíváncsiság, tudásvágy és a tehetség ünnepe. Nemcsak a gyerekeké ez az ünnep, hanem a tanároké is, ilyenkor mi is feltöltődünk, inspirálódunk, megújítjuk motivációinkat, ami továbblendít bennünket az oktatói, tanári munkában. Akik eljutottak ide, a döntőbe, azok már mind nyertesek, és minden elismerést megérdemelnek, de a tanáraik és felkészítőik is. A Debreceni Egyetem a hazai természettudományos oktatás fellelőjévé, és szeretettel várja a tanulmányaikat folytatni kívánó diákokat.” A rendezvényen a felszólalók más-más aspektusból mutatták be a kémia társadalmi jelentőségét és szerepét a mindennapi életben.

Balázs Ákos, Debrecen alpolgármestere beszédében kifejtette, hogy „Debrecen tudásalapú város, ahol minden olyan kezdeményezést, ami a tudásnak ad helyet és azt táplálja, támogatnak és nagy szeretettel fogadnak. Fontos Debrecen számára, hogy kiváló okta-



tási intézménye, egyeteme legyen, ezzel is segítve a fiatalok helyben maradását. A világ nagyon komoly változásokon megy keresztül, és a kémiában is lépést kell tartani ezzel a környezetünk védelmében. Az egyetemmel több közös projekt is indult, Zöld kódex készült, ami a helyi stratégiák összessége. Ötven intézkedést tartalmaz, ami hosszú távon befolyásolja Debrecen jövőjét, ezek közül az egyik intézkedés a környezeti ellenőrző rendszer, melyben 16 kémiai mérőállomáson folyamatosan méri a környezet állapotát.”

Győrfi Pál, a Richter Gedeon Nyrt. PR-menedzsere elsősorban arra hívta fel a figyelmet, hogy „nagyon fontos a cégek számára, hogy ilyen sokan érdeklődnek a kémia iránt, különösen a Richter Gedeon Nyrt. számára. Fontos a város, a cégek és az egyetem együttműködése, hogy itthon maradjanak a fiatalok: szeretnénk, ha az a magas szintű tudás gazdagítaná a várost és a cégeket egyaránt. Ugyanakkor ha esetleg valaki érdeklődik a külföldi munkavégzés iránt, az ma már cégen belül is megteheti ezt, ebben a Richter lehetőséget kínál 1200 fős kutatóbázisával. Eddig egy gyógyszer kifejlesztése 18–20 évbe telt, de a debreceni biotechnológiai üzemnek köszönhetően sokkal kevesebb idő is elég lesz ehhez. Bízom benne, hogy köztünk ülnek azok a személyek, akik le fogják tenni a névjegyüket pár év múlva ezen a területen.”

Varga Béla, a BorsodChem PR-igazgatója előadásában hangsúlyozta, hogy „más vállalatokkal, szervezetekkel karöltve a Kémia mindenkinek programban egyre többet teszünk a kémia népszerűsítéséért, és évente szervezünk projektversenyt is egyetemistáknak, olyan gyakorlati problémára, amit a BorsodChem még nem tudott megoldani, és tőlük várjuk az új megközelítési módok kidolgozását. Az idei évtől a győztes csapat szakmai tanulmányúton vehet részt Kínában az anyavállaltunknál. Aki a kémiától a kutatásfejlesztés irányába szeretne továbblépni, szívesen látjuk a BorsodChemnél.”

Végül Ősz Katalin, a versenybizottság elnöke köszöntötte a jelenlévőket és nyitotta meg a versenyt sok sikert és még több közös élményt kívánva diákoknak, tanároknak egyaránt.

Az idei kulturális program keretében a Debreceni Egyetem Zeneművészeti Karának két növendéke, Vasi Zorka és Kovács Krisztián könnyűzenei előadását hallgathattuk meg. Az estét a diákok és a tanárok is vacsorával zárták.

Másnap, április 26-án az Egyetem téri kampuszon folytatódott a verseny az írásbeli és gyakorlati fordulókkal. Az előző években már kipróbált és „bevált” menetrend szerint a 9. és 10. osztályos tanulók nem egyszerre írásbeliztek és laboroztak, hanem a 9. osztályosok az írásbelivel, a 10. osztályosok pedig a laborgyakorlattal kezdtek, majd a két csapat helyet cserélt.

A versenyző diákok számára a délután már a pihenésről szólt. Ennek keretében – és a szép időjárásnak is köszönhetően – az egyetem botanikus kertjében, a Nagyerdő parkosított részén te-

hettek sétát, az érdeklődők ismertetéssel egybekötött látogatást tehettek az egyetem főépületében, a díszudvaron és az aulában, illetve egy 15 fős csoportnak lehetősége volt az Agóra – Tudományos Élményközpont megtekintésére.

A javítást vállaló kísérőtanárok munkájának eredményeképpen estére részleges eredményhirdetésre kerülhetett sor. Hálásak vagyunk minden kollégának, aki részt vett a javításban.

A részleges eredményhirdetésre a versenybizottság összeállította azoknak a diákoknak a névsorát, akik a másnapi szóbeli fordulón részt vehettek. Emellett estére a részletes írásbeli és laborpontszámok is felkerültek a Debreceni Egyetem Kémiai Intézetének Irinyi-oldalára. A hagyományok szerint azonban ezt az eredményhirdetést mindig megelőzi egy izgalmas előadás – ezt idén Lente Gábor egyetemi tanár (Pécsi Tudományegyetem) tartotta „Tudomány a Dűne Univerzumában” címmel.

Az utolsó nap (április 27.) délelőtti szóbeli forduló az Élettudományi Épület nagy előadótermében került megrendezésre. A diákok előadásait pontozó zsűri elnöke Szalay Péter egyetemi tanár, az MKE elnöke volt, a zsűri tagjai Bárány Zsolt Béla kémia-tanár, Musza Katalin kémia-tanár, egyetemi docens, Ősz Katalin egyetemi docens, valamint Várnagy Katalin egyetemi tanár voltak. A szóbeli fordulón – ahogy azt már megszokhattuk – tartalmas, érdekes és remekül felépített 5-5 perces előadásokat hallgathattunk meg különböző stílusokban. A szóbeli forduló – és így az egész rendezvény – az ünnepélyes eredményhirdetéssel és zárófogadással fejeződött be, melynek során Lente Gábor, a PTE Kémiai Intézetének igazgatója vette át az Irinyi-zászlót Várnagy Katalintól, a DE Kémiai Intézetének igazgatójától.

Jövőre a Pécsi Tudományegyetem ad otthont az Irinyi-verseny döntőjének 2026. április 10–12. között. Mindenkit sok szeretettel várunk a jövő évi versenyre is!

A verseny díjazottjai:

A 2022-ben alapított és idén immár negyedik alkalommal odaítélt, legjobb szóbeli fordulós előadásért járó *Pálinkó István-díjat* a zsűri döntése alapján idén **Desics Panni** (Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium, felkészítő tanára: *Rakota Edina*) vehette át.

A verseny 9. és 10. osztályos Irinyi-díjasa 2025-ben a 9. osztályosok közül **Kiss Mihály** (ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium, felkészítő tanárai: *Varga Bence* és *Vilányi Attila*), a 10. osztályosok közül pedig **Milovecz Fruzsina Panka** (Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium, felkészítő tanára: *Albert Attila*) lett.

Az egyes kategóriák helyezettei és a különdíjasok az alábbiak lettek. A kék színnel kiemelt versenyzők az Irinyi-plakettet is elnyerték.



I.A kategória

- Széll András**, ELTE Apáczai Csere János Gimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanár: *Varga Bence*)
- Desics Panni**, Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium (felkészítő tanár: *Rakota Edina*)
- Verebély Levente Péter**, Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnázium, Pécs (felkészítő tanárok: *László Szilárd, Petz Andrea*)
- Szabó Ármin**, Kecskeméti Bányai Júlia Gimnázium (felkészítő tanár: *Labancz István*)
- Weber Zara**, Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium (felkészítő tanár: *Keglevich Kristóf*)
- Deák Patrik László**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanár: *Varga Bence*)
- Gincsei Gábor**, Budai Ciszterci Szent Imre Gimnázium (felkészítő tanár: *Gruber Ildikó Margit*)
- Rajtik Sándor Barnabás**, Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium (felkészítő tanár: *Keglevich Kristóf*)
- Pásztai Sámuel**, Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium (felkészítő tanár: *Keglevich Kristóf*)
- Berta András**, Kecskeméti Bányai Júlia Gimnázium (felkészítő tanár: *Labancz István*)
- Hicsó Máté Kristóf**, Debreceni Fazekas Mihály Gimnázium (felkészítő tanár: *Kurucz Dóra*)
- Rettegi Ákos**, Pannonhalmi Bencés Gimnázium és Szakkollégium (felkészítő tanárok: *Borzák István, Drozdik Attila*)
- Lovas Bernadett**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanár: *Varga Bence*)

I.B kategória

- Kiss Mihály**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanárok: *Varga Bence, Villányi Attila*)
- Gelencsér Gergő**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanárok: *Varga Bence, Villányi Attila*)
- Balaton Kristóf**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanárok: *Varga Bence, Villányi Attila*)
- Sovák Csenge Sára**, Kaposvári Táncsics Mihály Gimnázium (felkészítő tanár: *Kertészné Bagi Beatrix*)
- Batár Hanna Dóra**, Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen (felkészítő tanárok: *Dr. Várallyainé Balázs Judit, Hotziné Pócsi Anikó*)

I.C kategória

- Kósik Noel Dániel**, Baranya Vármegyei Szakképzési Centrum Pollack Mihály Technikum és Kollégium, Pécs (felkészítő tanár: *Selényi Zsófia*)

- Galgóczi Ádám**, BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum, Budapest (felkészítő tanár: *Barabás Gergő*)
- Lakatos Norbert**, BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum, Budapest (felkészítő tanár: *Tóth Krisztina*)

Az I. kategóriában a *legjobb számítási feladatmegoldó* **Kiss Mihály** volt. A *legjobb elméleti feladatmegoldók* **Verebély Levente Péter** és **Bognár Bertalan** lettek. A gyakorlati (laboratóriumi) fordulón a legeredményesebbeknek **Gelencsér Gergő**, **Rajtik Sándor Barnabás**, **Fekete Fruzsina Flóra**, **Kiss Mihály**, **Csoma Regina Réka** és **Pántya Nóra** bizonyultak. A laboratóriumi gyakorlat során a *legkreatívabb hibakompenzációért járó elismerést Széll András* nyerte el.

II.A kategória

- Milovecz Fruzsina Panka**, Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium (felkészítő tanár: *Albert Attila*)
- Major-Nemes Marcell**, Gödöllői Török Ignác Gimnázium (felkészítő tanárok: *Kalocsai Ottó, Karasz Gyöngyi*)
- Perger Mátyás**, Jedlik Ányos Gimnázium, Budapest (felkészítő tanár: *Elekne Betz Beatrix*)
- Erdélyi Berta**, Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium (felkészítő tanár: *Albert Attila*)
- Keszte Ádám**, Budapesti V. kerületi Eötvös József Gimnázium (felkészítő tanár: *Tóthné Tarsoly Zita*)
- Rancea Alex-Krisztián**, Báthory István Elméleti Líceum, Kolozsvár (felkészítő tanár: *Nyitrai Apollónia*)
- Szepesi Zoltán László**, Budapesti V. kerületi Eötvös József Gimnázium (felkészítő tanár: *Tóthné Tarsoly Zita*)
- Csatári Bence**, Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium (felkészítő tanár: *Albert Attila*)
- Borsi Attila**, Kisvárdai Bessenyei György Gimnázium és Kollégium (felkészítő tanár: *Tóth Eszter*)
- Tusnády Sára**, Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium (felkészítő tanár: *Albert Attila*)
- Popovits Réka Zsófia**, Egri Dobó István Gimnázium (felkészítő tanár: *Dr. Prokainé Hajnal Zsuzsanna*)

II.B kategória

- Rauf Máté Gábor**, Kaposvári Táncsics Mihály Gimnázium (felkészítő tanár: *Dr. Huszákné Miklós Dóra*)
- Kis Ákos**, Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium (felkészítő tanár: *Csúri Péter*)
- Bálint Orsolya**, Keszthelyi Vajda János Gimnázium (felkészítő tanár: *Szabó Péter*)
- Hetényi Lőrinc Attila**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorló



FOTÓK: BÓDI SÁNDOR

Gimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanár: *Czédulás Katalin*)

5. György Paula, ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanár: *Sebő Péter*)

II.C kategória

1. Takács Dániel, Váci Szakképzési Centrum Boronkay György Műszaki Technikum és Gimnázium (felkészítő tanár: *Mocsári Nóra*)

2. Kreisz Levente, Esztergomi SZC Bottyán János Technikum (felkészítő tanárok: *Szekeressné Czinege Erzsébet, Mártáné Kánya Renáta*)

3. Dobos Dominik, Debreceni Szakképzési Centrum Vegyipari Technikum (felkészítő tanár: *Dr. Feketéné Kiss Judit*)

A II. kategóriában a legeredményesebb elméleti feladatmegoldó **Kis Ákos** lett. A legeredményesebb számítási feladatmegoldók **Milovecz Fruzsina Panka** és **Rancea Alex-Krisztián** lettek. A gyakorlati (laboratóriumi) fordulón **Major-Nemes Marcell, Erdélyi Berta, Hetényi Lőrinc Attila**, valamint **Tóth Balázs** értek el kiemelkedő eredményt.

Kiemelkedő tehetséggondozó munkájukért az alábbi felkészítő tanárok kaptak elismerést:

Keglevich Kristóf (Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium)

Labancz István (Kecskeméti Bányai Júlia Gimnázium)

Kiemelkedő tehetséggondozó munkájukért az alábbi iskolák kaptak különdíjat:

Batthyány Lajos Gimnázium, Nagykanizsa: Reanal-vegy-szercsomag

Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnázium, Pécs: Richter-gyárlátogatás

Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc: EUROAPI-gyárlátogatás
Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium, Bonyhád: Bálint Analitika-gyárlátogatás

Eötvös József Gimnázium és Kollégium, Tata: Egis-gyárlátogatás

Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen: Lars Herzbach és csapata interaktív előadása (BMW Group Debreceni Gyár)

A versenyről további információkat találnak az alábbi oldalakon:

• <https://www.irinyiverseny.mke.org.hu/>; az MKE Irinyi-oldala

(innen letölthető a verseny története, a versenykiírás, az egyes fordulók feladatsorai és megoldókulcsaik, valamint fényképek)

• <https://kemia.unideb.hu/node/929>; – a Debreceni Egyetem Irinyi-oldala (ahol elérhető a gyakorlati forduló feladatsora és megoldókulcsa, a verseny elméleti és gyakorlati fordulójának az összesített eredménye, fényképek, valamint információk a versenyhelyszínekről)

A verseny kiemelt támogatója volt a Richter Gedeon Nyrt., az Egis Gyógyszergyár Zrt., az EUROAPI Hungary Kft., a Borsod-Chem Zrt. és Debrecen Megyei Jogú Város Önkormányzata. A program részben a Kulturális és Innovációs Minisztérium megbízásából a Nemzeti Tehetség Program által meghirdetett NTP-TMV-M-24-B-0040 azonosító számú pályázati támogatásból valósult meg.

KIEMELT TÁMOGATÓK



RICHTER GEDEON

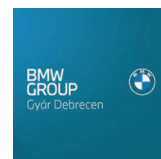


KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS
MINISZTERIUM



DEBRECEN MEGYEI JOGÚ
VÁROS ÖNKORMÁNYZATA

TÁMOGATÓK





37. OTDK – Kémiai és Vegyipari Szekció

Debrecen, 2025. április 9–11.



37. ORSZÁGOS
TUDOMÁNYOS
DIÁKKÖRI
KONFERENCIA
2025

OTDK'70



Kémiai és Vegyipari
Szekció



ORSZÁGOS
TUDOMÁNYOS
DIÁKKÖRI
TANÁCS

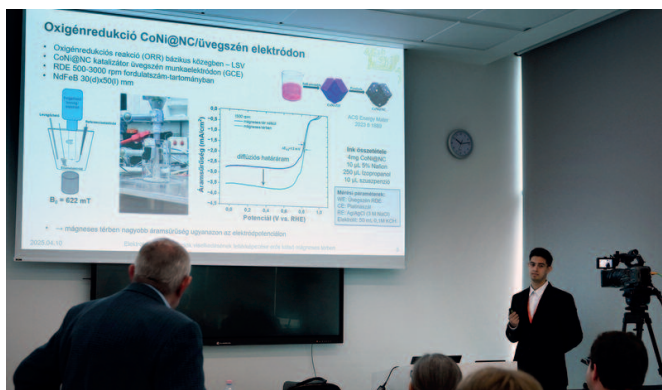
A 37. Országos Tudományos Diákköri Konferencia Kémiai és Vegyipari Szekciójának tizenhat év után ismét a Debreceni Egyetem Kémiai Intézete adott otthont. Az idei ráadásul jubileumi év, ugyanis az első OTDK-t pontosan hetven éve, 1955-ben rendezték, míg az egyetem Természettudományi és Technológiai Kara nemrég ünnepelte fennállásának 75. évfordulóját.

Mint a legtöbb, rendszeres időközönként megrendezett nagyrendezvényre, erre is igaz, hogy amint az egyik esemény véget ér, már kezdődik is a következő szervezése. A mi esetünkben sem volt ez másképp: nem sokkal azután, hogy 2023 áprilisában Szegeden az előző szervezőktől a Debreceni Egyetem képviselőjében Prof. Dr. Kéki Sándor átvette a stafétát, elkezdtünk egyeztetni, megbeszéléseket tartani például az időpont kitűzéséről, majd néhány hónap múlva a szervezés olykor kihívásokkal teli útjára léptünk. Aki soha nem vett még részt több száz fős esemény szervezésében, az el sem tudja képzelni, mennyi mindennel kell számolni, tervezni; a szállás, a helyszínnek és az étkezés mellett jelen esetben a tagozatok kialakítása, bírálók felkérése, a bírálatok beérkezésének a nyomon követése, az online rendszer, a honlap és a közösségi médiafelületek kezelése, a konferenciaprogram és -kötet összeállítása, zsűritagok felkérése, regisztrációs csomagok és névtáblák összekészítése és még hosszan lehetne sorolni, az anyagi feltételek megteremtéséről és a szponzorok felkereséséről nem is beszélve. Természetesen mindig adódhatnak olyan helyzetek, melyek *ad hoc* megoldást követelnek, de ahogy a mondás is tartja, „Mindig várd a váratlant!”, és mi ennek szellemében vágtunk neki a konferenciának.

A megnyitóra április 9-én került sor a Learning Center 0.14-es nagyelőadóijában. Az eseményen részt vett Prof. Dr. Csernoch László, a Debreceni Egyetem tudományos rektorhelyettese, Prof. Dr. Weiszbürg Tamás, az Országos Tudományos Diákköri Tanács (OTDT) elnöke, Prof. Dr. Réger Mihály és Prof. Dr. Mátyus László, az OTDT alelnökei, Dr. Balogh Judit, az OTDT elnökségi tagja, Skodáné Prof. Dr. Földes Rita, az OTDT Kémiai és Vegyipari Szakmai Bizottságának elnöke, Prof. Dr. Kun Ferenc, a házigazda Természettudományi és Technológia Kar dékánja, valamint a szek-

ció ügyvezető elnöke és társelnöke, Prof. Dr. Várnagy Katalin intézetigazgató és Prof. Dr. Kéki Sándor dékánhelyettes. Valamennyi felszólaló a tudományos diákkör fontosságát és jelentőségét hangsúlyozta, különböző szempontokból megközelítve. Elhangzott, hogy a pulpitusnál ülő személyek is vettek részt TDK- és OTDK-konferencián hallgató korukban, és az ott szerzett élmények, tapasztalatok és kapcsolatok az egész életük és pályafutásuk során megmaradtak. Többen is kiemelték, hogy az OTDK elsősorban konferencia, nem verseny, és aki részt vesz egy ilyen eseményen, már győztesnek tekinthető, mivel értékes tapasztalatokat, kapcsolatokat, építő jellegű kritikákat nyerhet az elismerés mellett. Az Országos Tudományos Diákköri Tanács és a szervezők legfőbb célja is az volt, hogy senki ne érezze magát rosszabbul az előadók közül annál, mint aki el sem indult az eseményen. Észrevételeink és a visszajelzések alapján ennek maximálisan sikerült eleget tenni, és a konferencia végig ezt a célt szem előtt tartva, kellemes légkörben zajlott.

A megnyitó után kezdődött is a szakmai munka. Szerdán és csütörtökön három blokkban, párhuzamosan öt vagy hat, összesen tizenhét tagozatban 182 pályamunkát mutattak be. A tagozatok a következők voltak: Analitikai kémia, Anyagtudomány, Biokémia, Biotechnológia és élelmiszer-kémia, Elméleti kémia (2 tagozat), Fizikai kémia (2 tagozat), Kémiai technológia, Kolloid- és





makromolekuláris kémia, Környezeti kémia, Polimerkémia és -technológia, Szerves kémia (4 tagozat), Szervetlen és koordinációs kémia. A kollégák, a zsűritagok, az OTDT képviselői és a záróünnepségen Skodáné Prof. Dr. Földes Rita, a szakmai bizottság elnöke is megjegyezte, hogy minden tagozati ülés rendben, a tervek szerint zajlott le, az előadók szépen, sok esetben már-már óramű pontossággal tartották a megadott időt (tíz perc prezentáció + tíz perc vita), és a viták valóban egy konferencia szellemében zajlottak le (a legtöbb esetben teltházas előadótermekben). Az idei OTDK egyik legnagyobb újítása volt az online közvetítés, ami a nyitó- és záróünnepségen kívül (melyek utólag is megtekinthetők) a mi esetünkben tizenöt tagozat során valósult meg. A streamingért felelős *Montwerk Kft.* által szolgáltatott adatok alapján a három nap alatt összesen 4944-en követték a Ké-



miai és Vegyipari Szekciót online (a nyitó- és záróprogrammal együtt), az egyes tagozatokat átlagosan 300–400 ember (a legnépesebb tagozatok a Biotechnológia és élelmiszer-kémia, valamint a Környezeti kémia voltak). Az említett tizenhét tagozaton kívül volt egy középiskolás tagozat is, melyben közel húsz középiskolás diák mutatta be poszterét és rövid előadását öt, előre megadott téma közül valamelyik szabadon választható kategóriában (*A kémia szerepe a klímaváltozásban, A kémia szerepe az élelmiszeriparban és a mezőgazdaságban, Kémia az egészségmegőrzésben, A Janus-arcú műanyagok, Energia nélkül nincs élet*). A legjobbakat egy szakmai zsűri javaslata alapján a szervezők jutalmazták. A középiskolás tagozatban bemutatkozó tanulók mellett több tagozatban is szerepelt középiskolás előadó, és jelen voltak megfigyelő diákok és tanárok a határon túlról is a HTDK program keretében.

A tagozati előadásokon kívül a résztvevők számos szabadidős program közül választhattak. Lehetőségük volt megtekinteni a Debreceni Egyetem E-Sport Központját, kipróbálni az Unifit Fitness & Gym Centert, bejárni a botanikus kertet, valamint megnézhettek egy kémiai szaknyelv történetéről szóló kiállítást, amelyet az Egyetemi Könyvtár állított össze. Csütörtök este egy szakmai előadást is meghallgathattak az érdeklődők, amit Prof. Dr. Szántay Csaba, az MTA doktora, egyetemi magántanár, a Richter Gedeon Nyrt. tudományos főtanácsadója, valamint egészségügy- és oktatástámogatási vezetője tartott „Mit jelent a kutatói tehetség a való világban?” címmel. Mindezek után utolsó este



gálavacsorán fújhatták ki magukat a résztvevők a másnapi eredményhirdetés előtt.

A záróünnepségre április 11-én, péntek délelőtt került sor a Főépület Aulájában. A köszöntők és zárógondolatokat magukban foglaló beszédek mellett ekkor volt a Roska Tamás Tudományos Előadás is, amit Dr. Hajdu Bálint tartott „Cinkuji-fehérjék kölcsönhatása esszenciális és toxikus fémionokkal, DNS-sel, alkalmazási lehetőségek” címmel. Az előadás és az eredményhirdetés között a DE Könyvtárai Intézetének két hallgatója oldotta kicsit a légkört. Ezután azonban eljött az ideje, hogy kiderüljön, kik a legjobbak legjobbjai. A konferencia alatt bemutatott 182 egyetemi pályamunka között a fősúri 17 első (tagozatonként egy), 18 második, valamint 24 harmadik helyezést, továbbá 32 különdíjat osztott ki.

Az eredmények ismertetése után még két elismerést adtak át. Az egyiket a Doktoranduszok Országos Szövetségének képviselője, Kertész Erik nyújtotta át Bogner Marcell Márknak (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem), míg a másikat, az ún. Reménység kitűzött a Pro Scientia Aranyermesek Társaságának képviseletében Dr. Jedlovsky-Hajdú Angéla Antal Balázsnak (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem). A díjazottnak és minden résztvevőnek ezúton is szívből gratulálunk!

Végül köszönetet szeretnék mondani az ügyvezetés további tagjainak: a két titkárnak, Dr. Lihi Norbert egyetemi docensnek és Dr. Lakatos Csilla adjunktusnak; az ügyvezető elnöknek és társelnöknek, Prof. Dr. Várnagy Katalin és Prof. Dr. Kéki Sándor egyetemi tanároknak. A középiskolai és pénzügyi koordinátornak, Dr. Juhász László egyetemi docensnek és Dr. Kozma-Tóth Katalinnak. Köszönet illeti továbbá a Kémiai Intézet közel félszáz munkatársát, hallgatóját, akik hozzájárultak a konferencia sikeres lebonyolításához; rajtuk kívül a Debreceni Egyetem számos szervezeti egységének dolgozóit (Debreceni Egyetem Egyetemi és Nemzeti Könyvtár; Webportál-, Alkalmazásfejlesztés és VIR Központ; Informatikai Szolgáltató Központ). Végül, de nem utolsósorban, köszönetet mondunk azoknak a vállalati partnereknek, akiknek nagylelkű anyagi támogatása nélkül mindez nem valósulhatott volna meg.

Benedek Máté

PhD-hallgató, egyetemi tanársegéd, Debreceni Egyetem;
a Kémiai és Vegyipari Szekció és az ügyvezetés hallgatói képviselője



Simon Ákos–Horváth Levente

■ Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem, Fenntarthatósági Iroda | simon.akos@uni-bge.hu

A Z generáció hatékony elérése fenntarthatósági üzenetekkel

Generációs különbségek mindig is voltak, és egész biztosan lesznek is. „Digitalizálódó” világunkban azonban a különféle generációs csoportok minden eddiginél gyorsabban váltják egymást, még ha nem is olyan elvágólagosan, ahogy azt gyakran sugallják a közbeszédben. Ha Magyarországon egy konkrét generációt kellett megneveznünk, akkor hosszú ideig az idősebbek reflexszerűen a Ratkó-gyerekeket említették. A 2010-es évektől kezdve azonban a társadalomtudósokon kívül a hétköznapi emberek is megismerkedhettek a generációs megközelítések fogalmával. Különös tekintettel a Z generációsokra, tehát az 1995 és 2010 között születettre.

Ez a kiemelt figyelem nem véletlen, hiszen egy olyan korcsoportról van szó, amelynek tagjai nemcsak beleszülettek internetalapú digitális társadalmunkba, de a saját bőrükön is érzik azokat a környezeti és társadalmi hatásokat, amelyek a viselkedésüket alakítják és érzékenyebbé teszik őket a fenntartható fejlődés iránt. Ezekkel a szerzett és közös tapasztalásokkal léptek be a munkaerőpiacra és a felsőoktatásba is.

Egyre többször és több helyen olvashatunk a Z generációról. Médiafogyasztási mintázataikról, jellemzőikről, világlátásuk főbb irányairól, érdeklődési körükről és attitűdjükről a legpontosabb képet talán Guld Ádám médiakutató foglalja össze *A Z generáció médiahasználat*a című könyvében.¹ A hazai kutatások alapján is látszik, hogy a generáció tagjai hétköznapi életük 5–6 óráját is eltöltik médiahasználattal, ami a hétvégéken megduplázódik. A nagy képernyős okostelefon az életük része, ellentétben például a tablettel. Figyelemkoncentrációs képességük jóval alacsonyabb, mint az idősebb generációk tagjai esetében. Figyelmüket pedig nemcsak megfogni (legfeljebb 3 másodperc), de megtartani (legfeljebb 3 perc) is kihívás, hiszen folyamatosan újabb és újabb impulzusokra vágynak.

Míndezeket látjuk a Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem (BGE) hallgatóinál is. Sokkal teljesebb képet ad azonban róluk az egyetemi környezetben tapasztalható viselkedésük és a közösségre gyakorolt hatásuk. Erre a korosztályra, ezen belül is a mostani aktív hallgatóinkra jellemző, hogy ők fiatal felnőttként (vagy a középiskola utolsó éveiben) élték át a Covid-időszakot. Ez a meghatározó generációs élmény érezhető hatással van szociális készségeikre is. A technológia- és a digitálmédia-platformoktól való függésük is sokkal erősebb, mint bármely korábbi korosztályé. Napi szinten tapasztaljuk, hogy mennyire nehéz őket megszólítani, figyelmüket huzamosabb ideig fenntartani, emellett pedig minimális interakcióra vágynak. A felsoroltak mellett jellemző erre a korosztályra, hogy sokkal inkább nyitott a globális problémákra és azok megoldására, és ezért hajlandó aktívan tenni is.

A BGE felismerte, hogy a fenntarthatóság témaköre kritikus jelentőségű, így operatív és stratégiai szinten is kiemelt figyelmet kapott a terület. Ezért az egyetem Fenntarthatósági Irodája kézzelfogható és jól értelmezhető irányokat határozott meg, amelyekkel több cél együttes elérését támogatjuk.

A korábbi kezdeményezések rendszerbe foglalása és a szakterületi GAP-analízis kimutatta a fejlesztendő területeket, és ehhez kapcsolódóan alakítottuk ki az egyetem fenntarthatósági stratégiai célrendszerét. Figyelembe vettük az egyetem stratégiai célkitűzéseit, az AACSB akkreditációs eljárásnak való megfelelést, valamint a sikeres előbbre jutást az egyetemi rangsorokban is.

Stratégiai céljaink:

- az *evangelizáció*: a fenntarthatóság valódi jelentésének átadása és tudatosítása az egyetemi polgárok körében;
- a *pozitív társadalmi hatás*: az egyetemi polgárok a fenntarthatóság területén véghez vitt tevékenységükkel valódi és a társadalom számára hasznos sikereket érjenek el;
- *hallgatóink képzése*: felvértezzük őket a fenntarthatósági szemlélet aktív érvényesítésének képességével, hogy szakmájukban, saját területükön tudják alkalmazni a tanultakat, ezzel is növelve munkaerőpiaci értéküket.

Módszertani megközelítések

Minden tevékenységünket úgy tervezzük meg, hogy azok hatását mérni tudjuk és folyamatos fejlesztésekkel javítsuk a célok eléréséhez szükséges eszköztárat. Belső méréseinken keresztül is látjuk és ismerjük hallgatóinkat, tudjuk, hogy milyen háttérrel és képességekkel érkeznek az egyetemre. Nemzetközi kutatások azt mutatják, hogy a fenntarthatóság iránt nyitott hallgatók jobb tanulmányi eredményekkel rendelkeznek, a terület komplex értelmezése segít nekik a tágabb összefüggések felismerésében és alapvetően nyitottabbak az új megközelítések és a szakmaspecifikus tudás megszerzésének irányába.

A padokra is kerülnek plakátok



¹ Guld Á.: *A Z generáció médiahasználat. Jelenségek, hatások, kockázatok*. Libri Könyvkiadó, Budapest, 2022.



Fontos lépés volt, hogy felismertük Z generációs hallgatóink viselkedési mintáit és azt az információs zajt, amiben el kell jutatnunk üzeneteinket. Így arra a következtetésre jutottunk, hogy csak unortodox eszközökkel tudjuk hatékonyan elérni őket. Ezért törekszünk olyan helyeken és időpontokban megjelenni, ahol nagy eléréssel és hatékonyan tudjuk a hallgatóság figyelmét felkelteni, és ahol nem kell kommunikációs zajban versenyeznünk a figyelmükért.

Korábbi felméréseink, a gólyakérdőív adatai és a lemorzsolódás-vizsgálatok során megállapítottuk, hogy hallgatóink – bár általában nehezebben megy nekik – valójában keresik a közösségi élményeket. Ott találnak barátokra, ott találják meg a szükséges információkat, ott érzik jól magukat – és egy közösség tagjai szeretnének lenni. A fenntarthatósági stratégiai céljaink eléréséhez ezért választottuk a „közösséget” hívószóként: így a #BGEaKözösségért ernyőkommunikáció alá tereltük tevékenységünket.

Értelmezésünk alapján a közösség: a *hallgatóinkat, munkatársainkat, bővebben kifejezve az egyetemi polgárokat* jelenti. Sőt az egyetem alumni közösségét, a kapcsolódó civil és üzleti szervezeteket, tágabb értelemben pedig a környezetünket is.

Ezen vezérelveket mentén kialakított programjainkból, legjobb gyakorlatainkból válogattunk olyan példákat, amiket nyugodt szívvel javasolunk adaptálásra mások számára is.

A Közösség Hónapja, önkéntesség és alulról építkezés

Felismertük, ha egy-egy témakör fontosságát be szeretnénk mutatni, arra nem elegendő egy beszélgetés vagy egy hír közreadása, mivel a hallgatóink a már említett információs zajban nem hallják meg üzeneteinket. Ezért az egyetemi társterületek összefogásában a Közösség Hónapja programunk során (minden szemeszterben) egy teljes hónapon keresztül, intenzív módon adjuk át üzeneteinket.

Így például 2024 tavaszán a fogyatékoság tematikáját jártuk körbe, megvilágítva azt a lehető legtöbb szempontból. Tartottunk filmklubot, könyvklubot, rendhagyó történelemórát. Olyan résztémakörök köré építve ezeket, amikről tudjuk, hogy érdekli hallgatóinkat. Bevontuk tapasztalati szakértőinket hallgatói és okta-

bíztuk, hogy szavazatukkal eldöntsék, melyik civil szervezetet támogatnák adományukkal.

Fenntarthatósági hálózatunkhoz bármelyik kollégánk vagy hallgatónk csatlakozhat, ha egy olyan projekt álmát szeretné megvalósítani, amely segíti fenntarthatósági céljaink teljesülését. Ilyen oktatói kezdeményezésű projekt a nagy sikerű Ökoséta-sorozat is, amelynek során alkalmanként 50-50 résztvevő ismerkedhet meg egy-egy izgalmas fenntarthatósági területtel/megoldással vagy fenntartható módon működő vállalkozással.

Az egyetem HR-területével közösen pedig kidolgoztuk a BGE önkéntességi rendszerét, amin keresztül nemcsak teret engedünk az egyéni kezdeményezéseknek, de központi programokkal is támogatjuk munkatársaink önkéntességét. Emellett hallgatóink számára számos programlehetőséget biztosítunk és központilag is szervezünk nekik önkéntes eseményeket.

Mikroközösségre is figyelve: különleges nyílt napok és #Mutiholdolgozol Nap

Fontosnak tartottuk, hogy azoknak a hallgatóknak a csoportjait is megszólítsuk, akik nem vagy csak nehezen jutnak el a nyílt napokra. Esetleg sajátos szükségletük miatt nem tudják megszerezni azokat az információkat, amelyek fontosak számukra a felvételi eljárás során. A rendezvénysorozat vendégei voltak a Roma-velit Alapítvány pártfogoltjai, itt tanuló és továbbtanuló ukrán menekültek és számos fogyatékossgal élő hallgatójelölt. A rendezvénynek köszönhetően két résztvevő is beiratkozott hallgatónk lett, így ők jó példaként viszik tovább hírünket.

Családbarát munkahelyként külön is figyelünk a családok kollégáinkra. Minden évben részt veszünk a #Mutiholdolgozol program szervezésében. Ennek keretében kollégáink kiskorú gyermekeivel ismertetjük meg egyetemünket. Sőt játékos formában érzékenyítjük is őket, legutóbb jelnyelvi foglalkozás keretében.

A hozzáférhetőséget javítva: akadálymentesítünk

Épületeinket felmértük és külső független szakértő bevonásával auditáltuk. Ez biztos támogatást nyújt azon egyetemi polgáraink számára, akik valamilyen akadályoztatással élnek, vagy időszakszerűen jelent számukra nehézséget az épületek megközelítése és használata. Időközben elkezdjük a digitális akadálymentesítési ajánlásaink kidolgozását is, sőt egyre több oktatónk építi be óráiba a hallgatók ilyen irányú érzékenyítését.

Az órák keretében és a felvett kurzusokon túl: érzékenyítő képzések és programok

A BGE-n több mint 20 000 hallgató tanul, közülük 1500 külföldről érkezett. Az elfogadás és az egymás iránti nyitottság egyetemünk alapértékei közé tartozik. Így a befogadó közeg és a biztonságos egyetem koncepciójának megalkotása elengedhetetlen a fellépő súrlódások csökkentéséhez. Kidolgoztuk a Tudattalan előítéletek online interaktív képzésünket, amin keresztül valamilyen egyetemi polgárnak segítünk felismerni a bennünk lévő rejtett előítéleteket, hogy azokat ne csak a helyén tudjuk kezelni, de le is tudjuk küzdeni.

Elismerve az egyetemi polgárok sokszínűségét és az ezzel kapcsolatos felelősségünket, rendszeresen szervezünk érzékenyítő képzéseket kollégáinknak. Ilyen volt a Háttér Társaság bevonásával tartott LMBTQI+-workshopunk is. Fontos felismerni, hogy a hazai statisztikákat figyelembe véve (egyetemünk teljes népes-



tői oldalról, de tágabban az egyetemi civil közösségeket is. Az őszi rendezvénysorozatot ugyanezen elemek felhasználásával a függőségek tematikájával jártuk körbe, bemutatva a környezeti/társadalmi/gazdasági függési viszonyokat is.

Minden évben karácsony előtt megrendezzük Jótekonysági sütívásárunkat. Újdonságként, legutóbb az egyetemi polgárokra



AZ AUTIZMUS NEM BETEGSÉG!

AZ AUTIZMUS NEM BETEGSÉG, AMI GYÓGYÍTHATÓ, HANEM EGY SPEKTRUMZAVAR!

Ez a kifejezés is arra utal, hogy az autizmus nagyon változatos tüneteket mutat, és minden embernél más módon és mértékben nyilvánul meg. Ezért lehet, hogy bele sem gondolunk, hogy a köztünk ülők körében is, átlagosan minden 67. ember esetén igazolható ez az állapot.

TUDTAD, HOGY AZ AUTISTA EMBEREK AGYA MÁSKÉPP FEJLŐDIK?

Emiatt másként dolgozzák fel az ingereket, másként kommunikálnak és így máshogy is tudnak közösségi kapcsolatot teremteni embertársaikkal. Az autizmus nem feltétlenül jár értelmi fogyatékossgal. Az autista emberek egyre nagyobb részéről derül ki, hogy teljesen átlagos vagy éppen kiemelkedő az IQ-ja. Ezért is fontos, hogy jobban ismerjük őket és működjük velük együtt a számukra megfelelő módon a hétköznapiakban, mert az emberi diverzitás közös értékünk és érdekünk.

#BGE

A KÖZÖSSÉGÉRT

Többet is olvasnál a témáról? Érdekel, hogy mit tesz még a BGE a Közösségért? Látogass el oldalunkra: kozossegi.uni-bge.hu

ségére vetítve) hozzávetőlegesen 1000 hallgatónk és kollégánk lehet érintett LMBTQI+-témakörben, így a megfelelő kommunikáció (szóhasználat) és a működésbeli inkluzív szokásaink meghatározása tovább erősítheti „bántalmazásmentes egyetem” koncepciónk kialakítását és alkalmazását.

Felismertük, hogy hallgatónk többségének nincs meg az a tudása, hogy vészhelyzetben vagy biztonságukat kockáztató esemény során milyen teendők vannak. Létrehoztuk így az egyetmbiztonsági tájékoztató oldalunkat, ahol kitértünk minden olyan kérdésre megválaszolására, amely a hallgatónk mentális, fizikai és digitális biztonságát is támogatja.

A silók lebontása: Hallgatóközében Program

Programunkat azért indítottuk, hogy kollégáink jobban megismerhessék a Hallgatói Ügyfélszolgálati Csoport (HÜCS) működését, mélyebben belelássanak és átérezzék, hogy hallgatónk milyen napi problémákkal fordulnak hozzánk. Valamennyi résztvevő visszajelzése arról szólt, hogy hasznos volt számukra beleláttni más támogató szervezet munkájába. Számos kérdésre/feltételre választ kaptak, így sokkal érzékenyebben lettek a hallgatói ügyek iránt és könnyebben átlátják már azokat a belső folyamatainkat, amelyekkel addig kevésbé voltak tisztában.

Összefoglalás

Gazdaságtudományi egyetemként fontos, hogy hitelesen álljunk a fenntarthatóság kérdéséhez, ezért teljes körű ESG-megközelítést alkalmazunk. A fenti programokból jól látszódik, hogy jellemzően a társadalmi pillért erősítjük, mivel az egyetemi rangsorokat felállító értékelők is ezt a területet tartják fontosnak. Emellett a környezeti megfelelőségünk is teljes: az egyetem energia-minimumon működik, lehetőségeinket maximalizálva megújuló energiaforrásokat használunk. Kifejezett figyelmet fordítunk a vízfelhasználásra és a hulladékok csökkentésére.

A gazdasági pillért is azonos súllyal vesszük figyelembe, kiemelten fontosnak tartjuk az esélyegyenlőségi és nemi esélyegyenlőségi tervünk végrehajtását, de ezeken túl a beszállítóink felé támasztott fenntarthatósági elvárásainkat is.

Az egyetemi polgárokat, így a soron következő generációk hallgatóit is hatékonyan elérni csak holisztikus és közösség fókuszú megközelítésekkel érdemes. Ezalatt azonban nem szabad elfelejtenünk azt, amire Gloviczki Zoltán, a neveléstudomány

egyik legkiválóbb hazai szakértője *A holnapután iskolája* című könyvében hívja fel a figyelmünket az iskola, így egy egyetem feladataival és felelősségével kapcsolatban.² Ennek a felelősségnek a fókuszában pedig az emberi életre felkészítő alapok átadása áll, hogy a felnövekvő generáció boldog és boldogulni képes felnőtté válhasson és ezzel boldog és boldogulni képes társadalmat teremthessen.

Ennek során pedig a fenntarthatóság valódi jelentésének átadása és tudatosítása elengedhetetlen.

További információ a fenntarthatósági tevékenységeinkről itt található: uni-bge.hu/hu/fenntarthatosag, kozossegi.uni-bge.hu.

Többen vagyunk, mint gondolnánk

„Az autizmus spektrumába tartozó emberek intelligenciája változó, de az intellektusuktól függetlenül küszködnek a társas kapcsolatokkal. ...

Ennek fényében nem meglepő, hogy az autizmussal élők alig-alig foglalkoznak üzletkötéssel vagy humán és társadalomtudományokkal. Ezzel szemben sokkal gyakrabban jelennek meg olyan területeken, amelyek nem az emberek, hanem legfőképpen a tárgyak felé irányulnak, így a mérnöki és a fizikai tudományokban. Simon Baron-Cohen és munkatársai (Cambridge-i Egyetem) felfedezték például, hogy az autizmus gyakoribb a fizikusok, mérnökök és matematikusok családjában, mint általában a népességben.

Ezek után Baron-Cohen és kollégái skálát dolgoztak ki az autizmus számszerűsítésére. Az elsők között hasonlítottak össze a természettudományi és bölcsészhallgatókat. A természettudományi hallgatók körében magasabb autizmusértékeket kaptak – amibe beleszámított a nagyobb aszocialitás is –, mint a bölcsészhallgatóknál, és ez a különbség a fizikai tudományokat (pl. fizikát, kémiai, csillagászatot), a számítástudományt és a matematikát tanulók esetében volt a legnagyobb. A társadalomtudományokat tanulóakra kapott értékek nem különböztek a bölcsészhallgatókéktól. A vizsgált mintában a mérnökhallgatók pontszámai a fizikai tudományokat tanulók és a bölcsészhallgatók eredményei közé estek.”

William von Hippel: A nagy társas ugrás. Corvina, 2022.



² Gloviczki Z.: *A holnapután iskolája. Felkészülés az emberi jövőre.* Open Books, Budapest, 2024.



Sógor Csilla

■ Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Kémia és Vegyészmérnöki Kar | csilla.sogor@ubbcluj.ro

Kémiatanár-képzés a Babeş–Bolyai Tudományegyetemen

Tantárgycsomag a kémiatanári diploma megszerzéséhez

Bevezetés

A kolozsvári Babeş–Bolyai Tudományegyetemen a tanárképzés szerkezete román, magyar és német nyelven – amennyiben van német nyelvű képzés – a tantárgyak típusát és a kreditszámokat tekintve egységes. A tantárgyak tartalma némiképp eltérhet, de célszerű alkalmazkodni az elvárásokhoz, kертtantervhez, iskolai programhoz, tankönyvekhez, hogy a tanári állás betöltéséhez szükséges nyári versenyvizsgán egyenlő esélyekkel indulhassanak a magyar hallgatók is. A magyar képzés – a továbbiakban erről lesz szó – számára a magyarországi tankönyvek és publikációk pluszt jelentenek, ugyanakkor az idegen nyelvű modern szakirodalom is beépül az előadások és a szemináriumok anyagába.

A Babeş–Bolyain a tanári képzés a „Pedagógia és Alkalmazott Didaktika Intézet” keretén belül folyik. Az egyetem tájékoztatása szerint a tanári igazolás, amelyet az alapképzéssel párhuzamos I-es szintű pedagógiai modul elvégzésével megszerezhetnek a hallgatók, lehetőséget kínál arra, hogy tanulmányaik befejeztével tanárként dolgozzanak a közoktatás kötelező szakaszában. Ahhoz, hogy valaki oktatóként helyezkedjék el a középiskola felső szakaszában (XI–XII. osztály), a posztliceális vagy az egyetemi oktatásban, el kell végeznie a II-es szintű pedagógiai modult is.

Kémiatanár-képzés

A Babeş–Bolyai Kémia és Vegyészmérnöki Kara 3 éves vegyész vagy 4 éves vegyészmérnöki szakirányokat hirdet. A jelentkezőknek lehetőségük van a szakképzés mellett elsajátítani a tanári pályához szükséges tudást és képességeket is. Az **1. ábrán** látható, hogy a tanári diploma megszerzésének más útja is lehetséges, amennyiben a hallgató nem a szakképzéssel párhuzamosan végzi el az I. és II. szintű pedagógiai modult. A Didaktikai mesteri képzés keretén belül az alapképzést követően, a posztgraduális stúdium során, a szakmesteri után, önköltséggel végezhető el a tanári képzés. A Didaktikai mesteri és a Posztgraduális képzés is tartalmazza az I. és II. szintű képzést, különbség mindössze a tanulmányok időtartamában van. A pedagógiai modul keretén belül pszichológia-, pedagógia- és szakmódszertan-előadásokon és -szemináriumokon vehetnek részt a hallgatók, valamint kötelező a pedagógiai gyakorlat és a záróvizsga. A **2. ábrán** láthatóak a különböző szinteken oktatott tárgyak. A csillaggal jelölt tárgyak tartoznak a kémia szakmódszertanhoz.

A Babeş–Bolyain a közelmúltban kémiamódszertant oktató tanárok és működésük ideje

Meghatározó volt Kékedy Erzsébet egyetemi lektor (1960–1976) tevékenysége. Témába vágó fő publikációja: *A kémia tanításának módszertana* (Kolozsvár, 1968). Őt Makkay Klára egyetemi ad-



1. ábra. A tanári diploma megszerzésének lehetséges útjai (részletek a Babeş–Bolyai Tudományegyetem Pedagógia és Alkalmazott Didaktika Intézetének honlapján olvashatók)

I. szint (tantárgyak)	II. szint (tantárgyak)
Nevelépszichológia	Serdülő, fiatalok és felnőttek pszichopedagógiája
A pedagógia alapjai	Oktatási programok tervezése és menedzsmentje
Oktatásmélelt	A tudományterület didaktikája, szakmódszertan a líceumi, posztliceális egyetemi oktatásban*
Kémia-szakmódszertan*	Opcionális pedagógiai tantárgy
Számítógéppel támogatott oktatás	
Pedagógiai gyakorlat I. (mikroitanítás)*	Pedagógiai gyakorlat (iskolai, egyetemi)
Tanulásszervezés	
Pedagógiai gyakorlat II. (iskolai gyakorlat)*	
Záróvizsga*	Záróvizsga*
35 kredit	35 kredit

2. ábra. Az I. és II. szinten oktatott tantárgyak.

A *-gal jelölt tantárgyak tartoznak a szakmódszertanhoz



junktus (1984(?)–1987), majd Kékedy Erzsébet fia, Kékedy Nagy László egyetemi docens (1987–2011), Chereji-Mach Ioan Zoltán egyetemi tanársegéd (1991–2015) és Kovács Zoltán egyetemi docens (2011–2017) követte. Kovács Zoltán szakmódszertani írásai főleg a fizika oktatásával kapcsolatosak. A két tantárgyra vonatkozó könyve: *A fizika és a kémia tanítása* (Kolozsvári Egyetemi Kiadó, 2006). 2017-ig az előadásokat Kovács Zoltán, a szemináriumot és a pedagógiai gyakorlatot Chereji-Mach Ioan Zoltán tartotta. 2017 óta Sógor Csilla egyetemi adjunktus a tantárgyfelelős tanár.

Szakmódszertan a Babeş–Bolyai jelenlegi alapképzésén (I. szint)

Az alapképzésen a negyedik félévben kezdődik a szakmódszertan oktatása, heti 4 órában (2 óra előadás és 2 óra szeminárium), ami az ötödik és hatodik félévben pedagógiai gyakorlattal foly-

tatódik (heti 3 órában). Az ötödik féléves pedagógiai gyakorlat mikrotanításból áll, a diákok csoporttársaik előtt tartanak kémiaóra-részleteket, elsősorban feladatmegoldást és kísérletezést tartalmazó órarészleteket. A gyakorlat tartalmazza a lecketervek elkészítését, elemzését, az órátartás elemzését, megbeszélését. A hatodik féléves gyakorlat iskolai gyakorlat, minden hallgató iskolai kémiaórákon (7–10. osztályokban) vesz részt és tart órákat egy mentortanár irányításával. A pedagógiai modul első szintjének záróvizsgáján a hallgatók beszámolnak a pedagógiai gyakorlaton szerzett tapasztalataikról, bemutatják a hat féléves képzés során összeállított mappájukat.

A pedagógiai gyakorlat során a megtartott tanórák után a diákok egy 10 kérdésből álló önértékelési űrlapot töltenek ki az órán szerzett tapasztalataikról, az óra tanulságairól. Az órátartásokat megbeszélés, értékelés követi.

A pedagógiai modul egyik fő alkotóeleme a negyedik féléves

3. ábra. A Kémia tanítás módszertana tantárgy tematikája és a felhasznált szakirodalom (a következő oldalon folytatódik)

	Tematika	Szemináriumi feladat	Otthoni feladat	Szakirodalom
1.	A 7–10. osztályos kémia tanterv elemzése	Tanterv célkitűzései, felépítése. Milyen kompetenciák fejlesztése a cél az oktatás során? (Egyéni és csoportos munka a megadott bibliográfia alapján)	Hogyan járulhat hozzá a kémia tantárgy a diákok kulcskompetenciáinak fejlesztéséhez?	A romániai tantervek
2.	Tankönyvek. Kémia-tankönyvek elemzése	A szakirodalom feldolgozása „szakértői mozaik” módszerrel. Fogalomtérkép készítése		A kereskedelemben kapható tankönyvek KARLOVITZ JÁNOS TIBOR: <i>Tankönyvtípusok, tankönyvmodellek</i> . Új Pedagógiai Szemle, 51. (2001) 1. sz. 80–87. KARLOVITZ JÁNOS TIBOR: <i>A tankönyv funkciói</i> . In: Doktoranduszok bemutatkozása. A neveléstudományi doktoranduszok első országos konferenciája. I. Szerk. BÁBOSIK ISTVÁN etc. Bp., 2001. 252–266.
3.	A kémiatörténet tanítása	Az otthoni feladat követelményeinek megbeszélése, pontozási kritériumok összeállítása, majd a bemutatók kiértékelése	Két téma kiválasztása, kidolgozása (5 perces bemutató összeállítása és egy-egy tankönyv-oldal készítése)	KEGLEVICH KRISTÓF: <i>Kémiatörténet a kémia tanításában. Ötletek kémiatanároknak óráik színesítésére. I–II</i> . Magyar Kémikusok Lapja (a továbbiakban MKL), 72. (2017) 12. sz. 370–375., 73. (2018) 1. sz. 9–14.
4.	A kémiai fogalmak tanításának lehetőségei és problémái	Tévképzetek, fogalmi zavar, félreértések, téves szaknyelvhasználat. Példák gyűjtése (csoportmunka, amit egyéni felkészülés előz meg)	Iskolai oktatásra alkalmas gondolat-térkép készítése egy választott témából	TÓTH ZOLTÁN: <i>A tanulók kémiai gondolkodásának néhány jellemzője</i> . MKL, 71. (2016) 11. sz. 334–338. TÓTH ZOLTÁN: <i>A kémiai fogalmak tanításának lehetőségei és problémái</i> ; BALÁZS KATALIN, SZALAY LUCA, TÓTH ZOLTÁN: <i>A gondolkodási képességek fejlesztése</i> . In: A kémiatanítás módszertana. Szerk. SZALAY LUCA. Bp., 2015. (A továbbiakban: A kémiatanítás módszertana) 8–19., 121–133.
5.	Oktatási módszerek	Módszer kiválasztása egy témához (közös tervezés, bemutatás, megbeszélés)	Társasjáték-készítés	A kémiatanítás módszertana PAUL GINNIS: <i>Tanítási és tanulási receptkönyv</i> . Pécs, 2006. 87–249.
6.	Gondolkodási képességek fejlesztése kémiai tartalommal, feladatok segítségével	Feladatmegoldások egyénileg, csoportosan, feladattípusok elemzése	Különböző feladattípusok szerkesztése egy választott tananyagból (megjelölve, melyik feladattal milyen képességek fejleszthetők/szükségesegek). Szövegértékes feladat összeállítása	<i>Gondolkodtató természettudomány-tanítás. Kémia</i> . Szerk.: KOROM ERZSÉBET–NÉMETH VERONIKA. Szeged, 2020.



	Tematika	Szemináriumi feladat	Otthoni feladat	Szakirodalom
7.	Kémiai kísérletek	Kísérletezés beillesztése a tanórai tevékenységbe. Kísérleti munkalapok szerkesztése	Tananyaghoz kapcsolható tanulói kísérletek, csempén végezhető kísérletek, műanyag fecskendő kísérletek gyűjtése. IBSE-feladatlapok elemzése	ELTE Természettudományos Oktatásmódszertani Centrum anyagai. Online: https://ttomc.elte.hu/publications/90 (Az internetes források utolsó megtekintése: 2025. február 2.) Műanyag fecskendő gázkísérletek, 1. Online: https://www.youtube.com/watch?v=_wJ2FRad0wE
8.	Kémiai számítások tanítása	Mikroitanítás keretén belül		RÓZSAHEGYI MÁRTA, SZALAY LUCA, TÓTH ZOLTÁN, WAJAND JUDIT: <i>A kémiai számítások tanítása</i> . In: <i>A kémiatanítás módszertana</i> , 134–190.

szakmódszertan tantárgy, a *Kémiatanítás módszertana*. Itt újra találkozunk a hallgatók a pedagógiai tárgyakból tanultak egy részével, kimondottan a kémia oktatását szem előtt tartva. A tantárgy tematikáját és a felhasznált szakirodalmat a **3. ábra** tartalmazza. Itt az egyes témáknál fel vannak tüntetve a féléves szorgalmi időszakban megoldandó otthoni feladatok és a szemináriumi kooperatív feladatok is. A tantárgy jellegéből adóan egyszerre kurzus (azaz előadás) és szeminárium, nem vonható éles határ. A rövid (10–15 perces), előadásszerű bemutatókat mindig közös (csoportos, egész évfolyamos) vagy egyéni tevékenység és megbeszélés követi.

Szakmódszertan a Babeş–Bolyai jelenlegi mesteri képzésén (II. szint)

A pedagógiai modul II. szintjén *A tudományterület didaktikája* c. tantárgyat oktatjuk. Általános iskolában a kémia a „Matematika és természettudományok” tudományterülethez tartozik a mate-

matikával, fizikával és biológiával együtt. Az iskolákban jelenleg követelmény, hogy a tanév során egy „iskola – másként” hetet és egy „fenntarthatósági hetet” iktassanak be az oktatásba. *A tudományterület didaktikája* tantárgy célja a *Kémiatanítás módszertana* folytatásán túl az is, hogy a diákok interdiszciplinárisan dolgozzanak fel különböző témákat. A tantárgy tematikáját és a kiindulásként felhasznált bibliográfiát a **4. ábrán** foglaltam össze.

A II. modul végén a hallgatók rövid módszertani dolgozatot készítenek egy választott témából. A Didaktikai mesteri képzés a 2020/2021-es tanévben indult, az ide járó hallgatók módszertani szakdolgozatot írnak, amelynek lehetőség szerint része az osztálytermi kutatás is. Az eddigi szakdolgozatok tematikája a következő volt:

- Pap Barbara (2022): Játékosítás a kémiaoktatásban;
- Domokos Erika (2022): A IX. és X. osztályos kémiatantervben ajánlott tanári demonstrációs és tanulói kísérletek bemutatása és alkalmazása az oktatásban;

4. ábra. A tudományterület didaktikája – a tantárgy tematikája és a felhasznált fontosabb bibliográfia

	Tematika	Bibliográfia
1.	A tanulók motiválása a kémiaórán. Képességfejlesztés kémiaórán	BOHDANECZKY LÁSZLÓNÉ–SARKA LAJOS–TÓTH ZOLTÁN: <i>Kémiatanárok szakmódszertani továbbképzése</i> . Debrecen, 2015. (Szaktárnet-könyvek 13.)
2.	A tanulás, megismerés és a fogalmi váltás problematikája	<i>A természettudományok tanításának elméleti alapjai</i> . Szerk. REVÁKNÉ MARKÓCZI IBOLYA–NYAKÓNÉ JUHÁSZ KATALIN. Debrecen, 2011. TÓTH ZOLTÁN–KLUKNAVSKY ÁGNES–SEBESTYÉN ANNAMÁRIA: <i>A tanulók fogalmi fejlődése és fogalmi váltása a kémia tanítási-tanulási folyamatában</i> . Munkabeszámoló. OTKA. 2010. Online: https://real.mtak.hu/2380/1/49379_ZJ1.pdf
3.	Naiv elméletektől a tudományos nézetekig. Áltudományok és ismeretterjesztés.	MOJZES JÁNOS, CS. NAGY GÁBOR: <i>Kémia tantárgypedagógia</i> . Bp., 1995. <i>A természettudomány tanítása</i> . Szerk. RADNÓTI KATALIN. Szeged, 2014. KOVÁCS LAJOS et al.: <i>Száz kémiai mítosz</i> . Bp., Akadémiai, 2011. (Új polihisztor)
4.	Tévképzetek a kémiában. Kémiai fogalmi zavar. Kémiai Babel: a kémiai szaknyelv problémái	LUDÁNYI LAJOS: <i>Kémiai Babel. Iskolakultúra</i> , 17. évf. (2007) 1. sz. 3–18.
5.	Környezeti nevelés és a fenntarthatóság pedagógiája	VARGA ATTILA: <i>Projektoktatás a fenntarthatóság pedagógiájában: elméleti háttér és gyakorlati lehetőségek</i> . In: Projektkonferencia 2020. Szerk. KOLTAI LÁSZLÓ. Bp., 2020. 31–43.
6.	Kooperatív technikák alkalmazása a kémia tanításában és tanulásában	PAUL GINNIS: <i>Tanítási és tanulási receptkönyv</i> . Pécs, 2006.
7.	Alkalmazásközpontú kémia tanítása	TÓTH ZOLTÁN–LUDÁNYI LAJOS: <i>Kémia 9., Kémia 10.</i> Szeged, Maxim, [2011]. (Út a tudáshoz)
8.	Tantárgyközi kapcsolatok elemzése	Tantervi tartalmak összehasonlítása (kémiai fogalmak a fizikában, biológiában, földrajzban...) Téma: pl. „Só a fizikában, kémiában, biológiában (irodalomban, történelemben, földrajzban)”



- Szilágyi József (2022): Kémiaszakköri tevékenység kidolgozása és alkalmazása IX. osztályban;
- Istvánffy Katalin (2022): Digitális szemléltetőeszközök alkalmazása kémiaórán VII. és VIII. osztályban;
- Dimeny Krisztina-Klára (2023): Kémiai tévképzetek feltérképezése hetedik és nyolcadik osztályban;
- Szócs Eszter (2023): A menü mint pedagógiai módszer alkalmazása a kémiaoktatásban;
- Keresztes Bíborka (2024): Kezdő kémiatanárok nehézségei és az erre szakmai és módszertani segítséget nyújtó „Reaktor – kémiatanárok facebook-csoportjának” tanulmányozása;
- Diószegi Rita (2024): A kísérletezés mint didaktikai módszer hatékonysága a kémiaoktatásban;
- Nagy Loránd (2024): Szabadulósobás játék mint ismeretellenőrző módszer „A gázállapot” fejezetnél;
- Csete Timea Éva (2024): Játékosítás módszer alkalmazása X. osztályban, az „Alkinek” tanulási egységénél;
- Müller Nikolett (2024): Természettudományos gondolkodás fejlesztése óvodás korban „kémiai” kísérletek segítségével;
- Gál-Máté Dorottya (2024): Digitális eszközök kiemelkedő szerepe és hatékonysága a kémiaoktatásban.

A dolgozatok legnagyobb részét bemutatták az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság által évente megszervezett Nemzetközi Vegyészkonferencia oktatásmódszertani szekciójában. A 2025. október 22–25. között Nagyszebenben megszervezendő 31. Nemzetközi Vegyészkonferenciára is várnak oktatásmódszertani előadásokat.

Helyzetjelentés – létszámok

A pedagógiai modulra a vegyész- és vegyészmérnök-alapképzésben részt vevő hallgatók 70%-a be szokott iratkozni, mert úgy gondolják, a tanári pálya is karrierlehetőség lehet számukra.

A másik utat követve, az alapképzés után a 2022/2023-as tanévben 6, a 2023/2024-esben 11, a 2024/2025-ösben pedig 10 diák jelentkezett a Didaktikai mesteri szakra. Ezt a képzést a mindenkori hallgatók 80%-a párhuzamosan végzi a kémia- vagy vegyészmérnöki szakmesterivel. Számukra is csak az egyik lehetséges opció a tanári pálya. Azonban 20%-uk kijelentette, hogy elsősorban kémiatanár szeretne lenni.

A tanári állás betöltéséhez júliusban részt kell venni a bevezetőben említett országos tanári versenyvizsgán. Évente 2–3 végzős hallgató jelentkezik erre a megmérettetésre. Az itt elért jegy függvényében választhat a jelölt a meghirdetett végleges vagy helyettesítő állások közül. Többen évekig járnak vizsgázni, amíg sikerül végleges állást elfoglalniuk. Vannak olyan végzősök is, 2–3



5. ábra. A kolozsvári Hársfailla Óvodában a didaktikai mesteris hallgatókkal (2024)



6. ábra. Egerben a pedagógiamodulosokkal egy Erasmus-mobilitás keretében (2023)

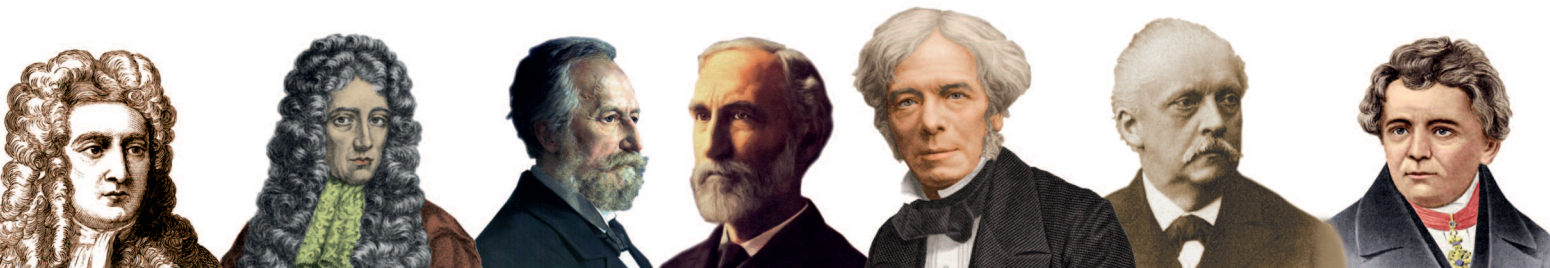
hallgató évente, akik az iskolaév megkezdésekor még mindig üres, főként vidéki általános iskolai állásokat helyi szintű versenyvizsgával, helyettesítőként töltik be egy évre. Mivel jelenleg nincs kettős képzés, egyszakos kémiatanári képesítéssel nem könnyű elhelyezkedni a tanügyben. A nehézségek ismeretében öröndetes, hogy a hallgatók többsége nem zárkózik el a pedagógiai modul elvégzésétől. Többen jelezték, hogy a pedagógiai gyakorlat során kaptak kedvet a tanári pályához, és azt is, hogy bár tanárok nem szeretnének lenni, saját szakmai fejlődésüket segítette a képzés.

Dr. Kónya Józsefné Emlékpályázat

2025. június 6-án került sor a díjátadásra, melyre a Hajdú-Bihar megyei általános és középiskolák tanulói részére kémiai tárgyú dolgozatok megírásával lehetett pályázni általános és középiskolai tanulóknak a következő témákban: egy Debrecenben vagy Hajdú-Bihar megyében működő kutatólaboratórium vagy vegyipari üzem munkájának bemutatása; kémiai eljárások az energiaprobléma megoldására; „amiért érdekel a kémia, amiért szeretem a kémiát, ami számomra értékes, vonzó és érdekes a kémiában”; egy olyan tudós, kutató, feltaláló vagy tanár életpályájának bemutatása, aki a kémia valamely területén kimagasló eredményeket ért el.

A középiskolás fődíjat Fekete Fruzsina Flóra és Simon Flóra (mindkettő Tóth Árpád Gimnázium) nyerte, az I. díjat Pozsák Sándor és Balogh Ernő Patrik (mindkettő DSZC Vegyipari Technikum), a második díjat Seres Levente és Szabados Róbert (mindkettő DSZC Vegyipari Technikum) vihette haza, különdíjban Kovács Krisztián (DSZC Vegyipari Technikum) és Bai Ágota (Tóth Árpád Gimnázium) részesült.

Az általános iskolás kategóriában Rácz Kira (Bessenyei György Általános Iskola) és Mersinis Dimitrios Mihail (Dózsa György Általános Iskola) nyert díjat.



KIRÓL NEVEZTÉK EL?

Inzelt György

■ ELTE Fizikai Kémiai Tanszék

A Nernst-egyenlet Második rész

Nernst kémiai Nobel-díja, 1920

Nernstnek ítelték az 1920-as Nobel-díjat, bár nála is, mint Fritz Habernél (1868–1934, Nobel-díj: 1918) felmerülhetett volna, hogy a háborús tevékenysége miatt nem kaphatja meg. A Nobel Bizottság nemcsak nagyra becsülte e kiváló tudósok tevékenységét, hanem a díjjal járó összeggel segíteni is akarta a nagyon rossz anyagi helyzetben lévő német tudományos kutatás újraéledését.

Részletek Gerard de Geer professzor, a Királyi Svéd Tudományos Akadémia elnökének előterjesztői beszédéből a Nobel-díj átadási ünnepségén (1921. december 10.):

„Nernst munkatársaival képes volt kiemelkedően értékes kísérleti kutatásokat véghez vinni, amelyek során a fajhő változását határozták meg kis hőmérsékleteken. Ez azonban csak kiindulási pont volt új elméletéhez. ... azt állította, hogy ami igaz a hőfejlődésre nagyon kis hőmérsékleteken, az igaz a kémiai affinitásra, bármilyen fizikai vagy kémiai változás nagyságára, és nagyon kis hőmérsékleteken ezek is függetlenné válnak a hőmérséklettől. Megvalósult az a nagy cél, hogy a kémiai affinitást minden hőmérsékletre ki lehet számítani. Ezt az elvet azóta széleskörűen vizsgálták, és sikeresen teljesített minden teszten.” Így fejezi be: „In view of the great significance which Nernst's thermochemical work has for chemistry, a significance which may become more and more apparent with the course of time, the Academy of Sciences has decided to bestow on Professor Nernst the Nobel Prize for Chemistry. The Academy of Sciences has decided to hand you the Nobel Prize for Chemistry as recognition of the exceptional merit of your work on Thermochemistry.”

Gerard Jacob De Geer (1858–1943) professzor hosszú beszédének teljes ismertetése szétfeszítené egy rövid írás kereteit, és mivel ő geológus volt, a szakmai ismertetés sem adna különösebb

tudást az olvasónak. A lényeg az, hogy Nernst a termokémiai kutatásaiért kapta a Nobel-díjat, és ezekről beszélt az előterjesztő, míg Nernst az elektrokémiai munkásságáról kezdett beszélni, és

éppen azokról az eredményekről, amelyeknek csak áttételesen van köze a termokémiához [1].

Nernst Nobel-díja körüli kissé zavaros helyzetet fokozza az is, hogy a svéd Nobel-bélyegén az illusztráció a Nernst-izzó (**1. ábra**). Ez azt sugallja, hogy mintha ezért járt volna neki a Nobel-díj.

Nernst összesen 86 fizikai, illetve kémiai Nobel-díj-jelölést kapott. Érdekes, hogy ebből 12-t 1920 után, tehát Debye, James Franck, Jean Perrin, Thaeodor Svedberg, Gustav Tammann, W. Nodack és Otto Hahn második Nobel-díjra is érdemesnek tartotta [2].

Nernstnek a tudományos élet, számos tudós és intézet tartozik hálával. Ő javasolta Ernest Gaston Solvay (1838–1922) gyárosnak a róla elnevezett, később meghatározó szerepet játszó konferenciák finanszírozását. Nagy szerepet játszott a Vilmos császárról elnevezett kutatóintézetek létrehozásában és a támogatások megszerzésében. A Kaiser Wilhelm Gesellschaftot szinte saját gyerekének tartotta, és nagyon megviselte, amikor a nácik elbocsátották vezetői pozíciójából 1933-ban.

Munkatársai hosszú sorából – a már említetteken kívül – felsorolunk néhány nevet. Irving Langmuir (1881–1957, Nobel-díj: 1932) Göttingenben Nernstnél tanulmányozta a gázok disszociációját platinakatalizátor jelenlétében, és doktorált 1906-ban. Részt vett a Nernst-féle izzó fejlesztésében is. Az Egyesült Államokba visszatérve is folytatta a munkát ezen a területen, 1909-től a General Electric kutatólaboratóriumában dolgozott a volfrámszálas izzólámpák tökéletesítésén. Frederick Alexander Lindemann (Viscount Cherwell) (1886–1957) brit fizikus Winston Churchill tudományos főtanácsadója, később a háborús kabinet tagja volt. Nagy szerepet játszott a radar- és az infravörös irányítórendszer kifejlesztésében, valamint a brit atombomba-kutatásokban. Berlinben tanult Nernstnél, főleg a kis hőmérsékletű hőkapacitásmérésekben vett részt. Franz Eugen Simon (Sir Francis Simon) (1893–1956) német, majd brit fizikai kémikus és fizikus 1920-tól Nernst doktorandusza volt; a fajlagos hőkapacitás hőmérsékletfüggését mérte a cseppfolyós hidrogén hőmérsékletéig lemenve. Angliába emigrálva kidolgozta a gázdifúziós módszert, és megerősítette annak megvalósíthatóságát az urán-235 izotóp elválasztásában; ezzel nagyban hozzájárult az atombomba létrehozásához.

A magyarok közül Bugarszkyról már szóltunk. Buchböck Gusztáv (1869–1935) Nernstnél dolgozta ki a hidratáció meghatározásának módszerét Göttingenben, míg Proszt János (1892–1968) Berlinben töltött el egy tanulmány évet nála. (A fizikai kémia terü-



1. ábra. A svéd Nobel-bélyeg Nernstről

letén korábban inkább Heidelberg, Bunsen laboratóriuma volt a magyar peregrináció célpontja: Than Károly, Lengyel Béla, Eötvös Loránd, Ilosvay Lajos, Wartha Vince, Fabinyi Rudolf is járt ott.)

A Nernst-féle izzólámpa

Bár Nernstet inkább gyakorlati, mint elméleti tudóst tartjuk számon, számos találmánya is volt. A legjelentősebb a „Nernst-Lampe” volt (2–3. ábra). Nernst 1897-ben szabadalmaztatta izzójának első változatát [3]. A fényforrás ittriummal stabilizált cirkónium volt, ami oxidionos vezető. Ezt a rudat fel kellett fűteni



2. ábra. A Nernst-izzó reklámja

egyenárammal, hogy az ionvezetés meginduljon. A lámpa fehér fényű és nagy fényerejű volt. Nem igényelt vákuumos burát, és hosszú élettartammal rendelkezett. 1903-ban már 1 millió darabot állítottak elő. Ekkor még jobb paramétereket mutatott, mint Edison szén-szálas izzója [4]. Nernst az izzók eladásából származó bevétel gazdaggá tette. A későbbiekben azonban a fém-szálas izzók újabb és újabb változataival nem tudta fel-



3. ábra. Egy Nernst-izzó fényképe

(Museum für Energiegeschichte, Hannover)

venni a versenyt. Meg kell jegyezni, hogy ez volt a 18–19. században felfedezett és előállított ritkaföldfémek első hasznosítása, a nagy hőmérsékleten vezető szilárd elektrolit első alkalmazása. A szilárd elektrolitokat az elmúlt évtizedekben kezdték nagymértékben használni, például tüzelőanyag-cellákban.

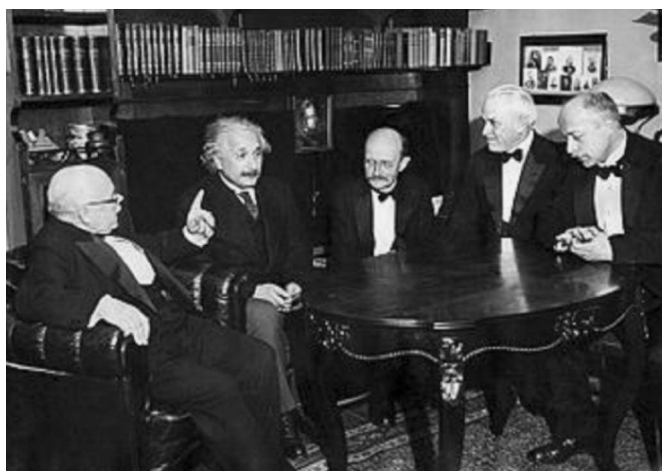


Nernstnek sok találmánya és szabadalma volt. Az egyik különleges, nem szakmai fejlesztése a Neo-Bechstein zongora (4. ábra).

Nernst halálakor nagyon sok megemlékezés jelent meg. Ezek közül több alapos értékelését adta Nernst munkásságának, illetve kitért életútjára és személyiségére is.

4. ábra. Nernst a tiszta hangzású Neo-Bechstein zongorát hangolja (1934) [5]

Nernst tudományos teljesítményét mindegyik méltatta. Ezért inkább a személyiségre vonatkozó részeket idézünk három olyan tudóstól, akik közelről ismerték Nernstet. Az amerikai Millikan írását [5] látnivalóan az is befolyásolta, hogy Nernst halálakor már folyt a 2. világháború, és a szerző kitért olyan részletekre és jellemzésre is, amelyek egy emlékbeszédben szokatlanok, a hivatalos életrajzokból is általában hiányoznak. Feltehető, hogy az előző, békés években (5. ábra) nem tért volna ki Nernst porosz-ságára.

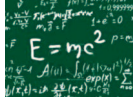


5. ábra. Walther Hermann Nernst, Albert Einstein, Max Planck, Robert Andrews Millikan és Max von der Laue (balról jobbra) (Berlin, 1931. november 12.)

Robert Andrews Millikan (1868–1953, fizikai Nobel-díj: 1923 – az elemi töltés megméréseért és a fotoelektromos hatással kapcsolatos munkáiért) részt vett az új göttingeni Fizikai Kémiai Intézet avatásán 19 posztgraduális képzésen ott dolgozó diplomás és posztdoktor társaságában, akik közül hat amerikai volt. Akkori emlékeivel kezdi írását. Nernstet elsősorban fizikusnak tartja, aki Ostwaldnál ismerte meg a kémia legújabb eredményeit, és jó érzékkel hasznosította tudását ezen a területen is. Leírja, hogy Nernst az egyetemi éve alatt a német diákok időnként zabolátlan életét élte, párbajozott, amiről az arcán lévő heg is tanúskodott. Később viszont belevetette magát a munkába. Fiatalon lett professzor, elsősorban *Theoretische Chemie* könyvével alapozta meg tekintélyét, de a Wheatstone-híd módosítása, amellyel kapacitást is lehetett mérni és a dielektromos állandót meg tudták határozni, szintén hozzájárult az elismeréséhez.

Nernst az intézete második emeletén lakott feleségével és három kisgyermekével. Sokszor látták a professzorukat, amint korra reggel vadászni ment. Annak ellenére népszerű volt, hogy állandóan vitázott valamelyik kollégájával. Abban az időben a Nernst-lámpán dolgozott, amiből később jelentős jövedelme származott.

Legközelebb 1912 nyarán töltöttek hosszabb időt együtt, akkor már Berlinben, ahol Nernst a Fizikai Kémiai Intézetet igazgatta. Millikan azt látta, hogy Nernst előadásait itt még több diák hallgatta, mint Göttingenben. Tanúja volt annak a kiemelkedő munkának, amelynek tárgya a fahő mérés volt kis hőmérsékleteken. „Ez arra irányult, hogy kibogozza a kvantumelmélet és a fahő szövényes voltát, hiszen nemcsak az látszott, hogy az ekvipartíció tétele ilyen körülmények között már nem igaz, de az is, hogy ez hogyan történik. A termodinamika 3. főtétele, amit ekkor fogalmazott meg, kétségtelenül Nernst tudományos élelméjűségének legnagyobb emlékműve. Nem minden sejtése bizo-



nyult jónak, de a termodinamika 3. főtétele elegendő, hogy helyet biztosítson Nernstnek a halhatatlanok között.”

Személyes visszaemlékezését Millikan nem ezzel a szép mondatral zárja, ami egy emlékbeszéd méltó zárása lenne, hanem folytatja utolsó, 1931-es berlini találkozásukkal. Bár nagyon elfoglalt volt – írja Millikan –, autójával fuvarozott a városban. „Vadul száguldott, és szidta az útjába álló sofőröket. Ez meglepett, mert régebben ilyen jellegű érzelmeinket kontroll alatt tartottuk. Arra gondoltam, ez már az új idők hatása.” Millikan „Walther Nernst, a nagy fizikus, elhunyt” című cikkét némileg meglepően ezzel a mondattal fejezi be: „Politically Nernst remained a Prussian of the Prussians – a strange mixture of the virtues and the vices of his race.” (Politikai szempontból Nernst porosz maradt, különös elegye népe erényeinek és a hibáinak¹; a race = faj szót népnek fordítottam, de lehet, hogy Millikan szándékosan használta ezt a kifejezést, mivel az eugenetika híve volt.)

Albert Einstein (1879–1955) [6] is sorra veszi Nernst eredményeit. Jellemzése eltér Millikanétól. Nernst egyik figyelemre méltó tulajdonságának tartja az előítéletektől és elfogultságtól való mentességét, ami honfitársaira jellemző volt, míg Millikan erről kedvezőtlenebbül nyilatkozik. Einstein szerint Nernst nem volt se nacionalista, se militarista, amit Millikan sem állít, de céloz rá. Nernst aláírta a 93-ak manifestumát, ami jogosnak ismerte el a németek által indított I. világháborút, és tagadta a német hadsereg belgiumi kegyetlenkedéseit [7]. Einstein azon kevés német tudós közé tartozott, aki nem írta alá, és jobban ismerte a német viszonyokat, tehát az ő véleményére valószínűleg jobban kell adnunk a tekintetben, hogy Nernst militarista volt-e vagy sem. Nernst nacionalista voltáról már nehezebb döntenünk, ha figyelembe vesszük az alábbi tényeket. Ezek ismertetésével megszakítjuk Einstein véleményének felidézését.

Az I. viágháború kitörésekor Nernst azonnal hazasiertett dél-amerikai előadókörútjáról, önkéntesnek jelentkezett a hadseregbe, bár már 50 éves volt.



6. ábra. Nernst (jobbra) mint katonai tanácsadó Vaskereszt kitüntetéssel az egyenruháján (Berliner Illustrirten Zeitung, 1915. augusztus 29.)

A háborúban elkötelezetten vett részt, együttműködött Carl Duisberg (1861–1935) kémikussal, a Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. vegyi gyár igazgatójával és Fritz Haberrel a gázfegyverek kidolgozásában, valamint a tüzérségi lövegek és a célzási pontosság fejlesztésében is. Személyes bejárása volt II. Vilmos császárhoz, és megkapta a Vaskereszt második, majd az első fokozatát is (**6. ábra**).

1917-ben Nernst kihallgatást kért a császártól, és megpróbálta meggyőzni arról, hogy a korlátlan tengeralattjáró-háborúval, ami Hindenburg és Luddendorf haditerve volt, be fogják vonni az Amerikai Egyesült Államokat a háborúba, ami végzetes lesz Németországra nézve. Hindenburg is ott volt a kihallgatáson, és elutasította Nernst javaslatát [8]. Amit Nernst jósolt, az be is következett.

A háború után támogatta a weimari köztársaságot, elutasította a nemzetiszocializmust, tiltakozott a nácik zsidótörvényei ellen, és 1933-ban visszavonult [8]. Einsteinnal való viszonyáról annyit fontos tudni, hogy Max Planckkal együtt Nernst hívta vissza

Zürichből Einsteint 1913-ban, aki azután a Berlieni Egyetem professzora és a Porosz Tudományos Akadémia tagja, majd 1917-ben a Nernst által is alapított Kaiser Wilhelm Institut Fizikai Intézetének igazgatója lett. Einsteinnel való első, 1910. évi találkozását Nernstől közvetlenül is megtudhatjuk Arthur Schusternek¹ Zürichből írt leveléből, akit meg kívánt látogatni Angliában:

„Utazásom során meglátogattam Einsteint Zürichben. Különlegesen érdekes és stimuláló találkozás volt. Úgy hiszem, hogy a fizika fejlődését tekintve nagyon örülhetünk egy ilyen eredeti, fiatal gondolkodónak, egy »újraszületett Boltzmann-nak«; ugyanaz a meggyőződés, a gondolkodás gyorsasága; merészség az elméletben, ami azonban nem ártalmas, minthogy a szoros kapcsolat a kísérletekkel megőrződik. Einstein »quantum-hipotézise« valószínűleg a valaha volt legfigyelemreméltóbb gondolat (konstrukció); ha ez helyes, akkor teljesen új út nyílik az úgynevezett »éterfizika« és minden molekuláris elmélet tekintetében; ha hamis, nos, akkor örökre megmarad egy gyönyörű emléknek.”

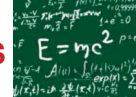
Einstein csak röviden említi Nernst elektrokémiai munkáit, amelyekkel Ostwaldnál kezdett foglalkozni, és 1905-ig ezen a területen dolgozott. Viszont ő is hosszan méltatja a 3. főtétele megalkotását és a hozzá vezető kísérleti munkát. Itt is kiemeli Nernst ösztönös tudományos érzékét, amely széles körű fizikai és kémiai tudásával, valamint a kísérletek leleményes tervezésével és fáradságtalan munkával összekapcsolódva vezetett az elért eredményekhez. „Nernst nem volt egyoldalú tudós. Kiemelkedő józan észjárása a gyakorlati életben is sikeressé tette. Minden vele folytatott beszélgetés során valami érdekes dologra derült fény. Érdeklődött az irodalom iránt, és olyan humorérzékkel volt megáldva, amely ritka olyan emberekénél, akik ilyen munkaterheléssel élik az életüket.”

„Bár néha megmosolyogtuk kissé gyerekes hiúságát és önteltségét, mindnyájan tiszteltük és szerettük. Mindaddig, amíg egocentrikus gyengései nem kerültek képbe, a természet mélyebb összefüggései iránti ritka tévedhetetlen lényeglátását és szenvedélyességét mutatta. E szenvedély nélkül az az egyedülálló kreatív produktivitása és fontos hatása a század első harmadának tudományos életére nem lett volna lehetséges.”

Végezetül idézzünk két fiatalabb munkatársa és tanítványa írásából, amely a legteljesebb áttekintést adja Nernst munkásságáról. Érdemes megjegyezni, hogy Nernstnek nagyon jó brit kapcsolatai voltak. 1899-ben a Royal Institution tiszteletbeli tagja lett, 1932-ben megkapta a Royal Society külső tagságát (1932), és amire a legbüszkébb volt: az Oxfordi Egyetem honorary Doctor of Science fokozatát 1937-ben. Ez alkalommal járt utoljára Angliában.

Lindemann és Simon írásából [9] – elkerülve az ismétléseket – csak általános véleményüket és néhány sajátos momentumot emelünk ki. Többek között ezt írták: „Egész generációját figyelembe véve Nernstnek volt a legsokoldalúbb és eredeti gondolkodásmódja. Nem volt olyan tárgy a tudományban vagy a mindennapi életben, amelyik ne érdekelt volna, és ideértjük az irodalmat és más országok meglátogatását is.” Bár 1942-ben a 2. világháború már egyre véresebb arcát mutatta, és a két visszaemlékező komoly szerepet játszott az angol védelmi harcokban, az alábbiakat írták, ami talán el is dönti a Millikan és Einstein álláspontjai közötti lévő ellentmondást: „Nernst mentes az előítéletektől, és bár mély szeretetet érzett hazája iránt, sohasem tette magáévá azt a szűk látókörű nacionalizmust, amely sajnos túlzottan is jelen volt kollégái gondolkodásában.”

¹ Sir Franz Arthur Friedrich Schuster (Frankfurt am Main, 1851 – Berkshire, Anglia, 1934) fizikus, aki a Manchesteri Egyetemet a fizika egyik központjává fejlesztette.



Érdekes rész ebben a visszaemlékezésben, hogy Nernst felismerte, hogy a fajhő görbéi hasonló menetűek, mint amelyet Einstein a kvantumelmélet alapján megjósolt, ezért konzultált Planckkal, Einsteinnel és Sommerfelddel. Nernst az olyan matematikai absztrakciókat, amelyekhez nem tudott fizikai modellt rendelni, nem szerette.

Ekkor már sokan foglalkoztak a témával, és nagy viták folytak. A megoldást az „elfajult”, degenerált állapot bevezetése hozta, és Nernst elmélete teljes győzelmet aratott. Természetesen Lindemann és Simon is megemlékezett az 1. világháború utáni fotokémiai, kozmogóniai kutatásairól, valamint tudományszervezői tevékenységéről, kitüntetéséről stb. is. „Az egyetemről nyugdíjazták, és minden más tisztségből felmentették, amiben döntő szerepet játszott, hogy a nemzetiszocialista rezsim ellenségének tekintették. Visszavonult birtokára, ahol már csak feleségével élt, mert lányai zsidó származású férjeikkel elmenekültek Németországból. Itt érte a végzetes szívroham 1941 novemberében...”

Aki ismerte őt, arra Nernst felejtethetetlen benyomást tett. Amilyen gyorsasággal megértette az új elképzeléseket, azok alkalmazhatóságának keresése, az a világosság, amellyel a legelvonatagabb gondolatokat is elő tudta adni, egyedivé tette a tudósok között. A butákat nehezen viselte el, viszont kiváló barátja volt azoknak, akik tudták értékelni őt. Diákjai, akik emlékeznek kedveségére, humorérzékére, elkötelezettségére, örökké hálásan fogják őrizni emlékezetükben.”

Nernst rendkívül sok kitüntetésének felsorolása szétfeszítené az írás kereteit, de mindenképpen helyénvaló megemlékeznünk arról, hogy 1899-ben Than Károly ajánlására lett a Magyar Tudományos Akadémia tagja. Ugyanekkor, ugyancsak Than javaslatára, Bugarszky az MTA levelező tagja lett. Bár az MTA tagjai között akkor még aránylag kevés volt a természettudós, a tiszleti tagok között megtaláljuk a 19. század német, angol, francia, orosz nagyságait, így a kémikusok közül a következőket: Bunsen, Dumas, Faraday, Liebig (1858), Regnault (1861), Clausius, Helmholtz, Kirchhoff (1872), William Thomson (Lord Kelvin) (1873), Pasteur, Sainte-Claire-Deville, (1881), Berthelot (1882), Hofmann (1889), van 't Hoff (1891), Wilhelm Ostwald (1897), Boltzmann,

Ludwig, Mengyelejev (1900), Moissan (1902), Ramsay (1904), John William Strutt (Lord Rayleigh) (1914).

Ajánlásában Than értőn, cikkei és nevezetes könyve alapján ismerteti Nernst addigi munkásságát [10]. A Nernst-egyenletre vonatkozó összefoglaló rész így hangzik: „Ebből kifolyólag sikerült Nernstnek a 2-ik számú és későbbi dolgozataiban, kapcsolatban a van 't Hoff-féle törvénnyel, a galvánelemek elméletét teljesen új alapra fektetni. Egész szabatsósággal kimutatta, hogy a folyadék-elemekben és a galvánelemekben az elektromos energiának keletkezése, az osmosis-energiának egyenértékű és megfordítható átváltozására vezethető vissza. E buvárlataival a száz év óta vitatott, de fel nem derített Volta-féle problémát teljes szabatsósággal és világossággal oldotta meg. Ennek legfontosabb következménye volt a chemiában, az elemek abszolút elektromos potenciáljának megállapítása, mely szabatos mértéke az elemek chemiai rokonságának.”

Ő sem vette észre a van 't Hoff elképzelésében rejlő csapdát, ami Nernst elméletének is hibája. Mindazonáltal abban igaza van, hogy Nernst kémiai termodinamikai magyarázatot adott a galvánelemek működésére, míg Volta a fémek közötti kontaktpotenciálban vélte felfedezni a galvánelemek működésének mibenlétét. Az idézet másik nehezen érthető kijelentését az utolsó mondatban találjuk, ez a megfogalmazás sem helytálló mai tudásunkkal összevetve.

IRODALOM

- [1] Walther Nernst, Nobel Lecture, December 12, 1921 <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1920/nernst/lecture/>
- [2] <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1920/nernst/nominations/>
- [3] W. Nernst, D.R.P. 104 872, 1897.
- [4] <https://edisoncenter.org/NernstLamps.html>
- [5] R. A. Millikan, Walther Nernst, a great physicist, passes. The Scientific Monthly (1942) 54(1), 84–86.
- [6] A. Einstein, The work and personality of Walther Nernst. The Scientific Monthly (1942) 54(2), 195–196.
- [7] Inzelt Gy., Természettudomány háborúban és békeidőben. Tudósok és az első világháború. Typotex, Budapest, 2020, 1942–1970.
- [8] https://de.wikipedia.org/wiki/Walther_Nernst
- [9] F. A. Lindemann, F. E. Simon, Walther Nernst, 1864–1941. Obituary Notices of Fellows of the Royal Society (1942) 4(11), 101–112.
- [10] Magyar Tudományos Akadémia tagajánlások 1899-ben. Hornyánszky Viktor Cs. és Kir. udvari könyvnyomdája, Budapest, 1899. 36–37.

Kutasi Csaba

Forma–1 versenyek: védekezés a hőstressz ellen, védelmet fokozó textilalapú termékek

A 2023-as Katari Nagydíjon Logan Sargeant hóguta miatt kénytelen volt kiállni a futamból. Esteban Ocon gyomortartalma a verseny közben „visszajött” a nagy meleg okozta roszullét során, Lance Stroll pedig rövid időre az eszméletét is elvesztette. Mérésekkel kimutatták, hogy a szűk Forma–1-es pilótafülke rendkívüli mértékben felforrósodhat, előfordul, hogy a hő-

mérséklet 50–60 °C körülire emelkedik a verseny jellegétől és a versenypálya helyétől függően. Az idei bahreini nagydíj leintése után vált ismertté, hogy a versenyen észrevétlenül debütált a hordható hűtőmellény. A futam díjátadója előtt George Russell a pihenőszobában meglazította speciális overáljának felső részét, és ekkor kiderült, hogy a verseny alatt rajta volt a FIA 2025-ben



megjelent, hűtést biztosító ruházatkiegészítője. A versenyzők védelmét számos olyan eszköz szolgálja, amely textilanyagokkal kapcsolatos.

A verseny közbeni hőterhelés és csökkentése

A Nemzetközi Automobil Szövetség (FIA) a két évvel ezelőtti katar-i futam fokozott hőterheléses körülményeinek elkerülése érdekében arról határozott, hogy a versenyzők egészségének védelme érdekében a legmelegebb versenyekre megfelelő *hűtőmellényt* kapjanak. Az új ruházatkiegészítő a versenyautóba telepített sajátos felépítésű *hűtőszerszkezet*hez kapcsolódik, és a flexibilis vezetékek közvetítésével keringteti a *hűtött folyadékot* a felsőtesten viselt ruhadarab csőrendszerében. A versenyző testét hűtő speciális termék viselését a kipróbálás előtt többek között a *csőcsatlakozó* és így a vezetést korlátozó kényelmetlenség miatt aggályosnak tartották. George Russell élesben vállalta a *próba-hordást*, és a FIA erre engedélyt adott, ha 30,5 °C fölé növekszik a külső hőmérséklet a verseny rajtja előtt. A pilóta *kedvező tapasztalat*ról számolt be, bízva a további tökéletesítő megoldásokban. 2025-ben még opcionális a hűtőmellény használata, a csapatok és a versenyzők dönthetnek az alkalmazásról.



A 2023. évi Katari Nagydíjon hőkimerüléses kizárás miatt kiállt Logan Sargeant versenyzőt a csapattársak kitámogatják a boxba (bejelölve a csuromvizesre átizzadt overál)

A Forma-1-es pilóták hőterhelése

A pilótafülke rendkívüli mértékben, 50–60 °C körülire is felforrósodhat a helyi körülményektől függően. A *szervezet túlhevülése* (hőkimerülés, hóguta) esetén különböző tünetek jelentkeznek. A *hőkimerülés* bekövetkeztekor szédülés, fejfájás, fokozott verejtékezés, elájulás-érzés, sápadt és hideg bőr, izomgörcs mutatkozik. A pulzus felgyorsul, akár elnyomhatóvá válik. A *hóguta* 39,4–40,6 °C testhőmérséklet-tartományban alakul ki, mert a szervezet hőleadását biztosító verejtékezés csökken, majd leáll, a test maghőmérséklete megemelkedik. A hóguta kezdeti stádiumában a szervezet még képes kompenzálni, kerülve a keringési rendszer összeomlását, egyúttal kipirul, forró lesz a bőrfelület. Később a *keringés* fokozatosan egyre rendezetlenebb lesz, a bőrközelbe egyre kevesebb vér kerül. Magas vérnyomás, szapora pulzus, csillapíthatatlan fejfájás, tájékozódási zavar, tudatállapotváltozás, eszméletvesztés következhet be.

A szervezet fokozott hőterhelése (hőstressz) esetén több – akár együttesen fellépő – tünet jelentkezik, így többek között előfor-

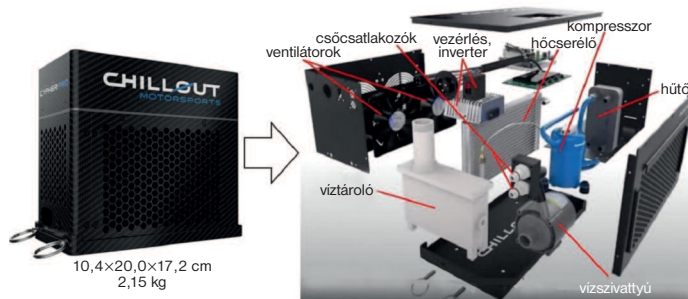
dulhat szédülés, koncentrációzavar, kábultság, bódulat, hányinger és hányás is. Segítség (hűvös térben elhelyezés, hideg vizes borogatás, eszméletnél lévő beteg itatása, orvosi segítség igénybevétele stb.) hiányában az elhatalmasodó hóguta igen súlyos *szervi károsodásokkal* jár, akár végzetes is lehet.

A fokozott hőterhelés miatti kisebb tünetek megjelenése is rendkívüli veszélyekkel járhat. Közismert, hogy a Forma-1-es pilóták a *másodperc törtrésze* alatt ítélik meg a precíziós kormányzást, miközben akár 300 kilométer/órás sebességgel száguldanak, és a pályára, az ellenfeleikre és a rádiójukon vagy a kormányon keresztül adott visszajelzésekre is kell koncentrálniuk. A kanyarodás és a fékezés során a versenyzőket 5g-t meghaladó hatás éri. Továbbá a *fékpedal* minden egyes lenyomása 600–700 newton erőt igényel, ami egy 90 perces verseny során közel 570 000 newton összehatásnak felel meg. Nem túlzás, hogy a Forma-1-es versenyzőkre olyan igénybevételek hatnak, mint a *katonai vadászpilóták*é. Érthető, hogy ez nyak- és hátfájalmakkal vagy a *perifériás látás* elvesztésével is párosul. A sebességváltó és a motor vezetékhöz való közvetlen közelsége miatt a *konvektív hőátadás* révén több mint 3%-os *testtömegvesztés* alakul ki a verseny során, ezért kiemelt jelentőségű az optimális *hidratáltság*.

A verseny közben fellépő erők hatásainak leküzdése érdekében fontos a törzs és a nyak *edzése* a nagy terhelésekkel szembeni felkészítés érdekében. A pilóták az *aerob kapacitásukat* is növelik zsír-égetéssel, miközben a meglévő izomzatot megtartják.

A versenyautóba telepíthető hűtőberendezés

A mindössze 2,15 kg súlyú, kis méretű hűtőegység maximum 400 W hűtési teljesítményt produkál, a felhasználó –5 °C és 30 °C közötti hőmérsékletet állíthat be. Az alaplap vezérli a hűtés működését, hogy a keringtetőfolyadék elérje a műszerfalra szerelt *táv-irányítót*val beállított hőmérsékletet. A két – belső kefe nélküli villamos motorral hajtott – ventilátor összesen kb. 595 m³/óra levegő mozgatására képes. A további súlycsökkentés érdekében a *feszültség-inverter* könnyű változata is opcionálisan rendelkezésre áll, ami 0,5 kg-mal *csökkenti* a hűtőrendszer súlyát. A *szénszálas* alaplemeznek és a *gyorskioldó* csapoknak köszönhetően a verseny csapatok gyorsan és egyszerűen cserélhetik a hűtőegységet.



A telepíthető hűtőberendezés főbb részei

A felhasználó akár előhűtheti az egységet, amely 12 V-os járműtáppal vagy 12 V-os újratölthető akkumulátorral működtethető.

A csapatok ezt egyelőre csak akkor telepíthetik a versenyautóikba, ha a *külső hőmérséklet* kritikus tartományba kerül, azaz eléri vagy túllépi a 31 °C-ot.

A fejlesztés egyik fő kihívása annak biztosítása volt, hogy a hűtőberendezés ütközés esetén megfelelően, többek között, a szigorú *tűzállósági* szabályoknak, beleértve a versenyző által viselt hűtőmellény tűzzel szembeni és egyéb ellenálló képességét.



Az F1-hűtőmellény és működése

Az F1 új hűtőmellénye közel 50 méteres csővezetékekkel kombinált póló, amelyben a hűtött folyadékot a hűtőegységben működő szivattyúval a versenyző felsőteste körül folyamatosan áramoltatják. A vizet a versenyautóban egy erre a célra kialakított kisebb tartályban tárolják; egy mikroprocesszorral és a hőmérsékletet alacsonyban tartó jégmentes technológiával gondoskodnak a hőfok tartásáról.

A versenyzők védőruházatának (overál, maszk, alsóruházat, zokni, kesztyű) szigorú előírásai a lángállóságra, a hőátbocsátási ellenállásra, a mechanikai kritériumokra terjednek ki. A FIA legújabb – 2020-tól érvényes – szabványa szerint tesztelt versenyruhának legalább 12 másodpercig ellen kell állniuk a közvetlen lángnak, utánizzás nem megengedett, a láng általi hőátadás jelentősen korlátozott, olvadákcsepegés nem lehet, varrat nem válhat szét. Természetesen a láng- és hőállósági előírások a hűtőmellény egészére vonatkoznak (textilanyag, csőrendszer stb.). Az alkalmas alsóruházat alapvetően mesterséges eredetű lángálló szálakból [FR (flame-retardant) jelölésűek, pl. lángmentesítő foszforvegyülettel kombinált viszkóz, poliészter, akril stb.], illetve speciális, harmadik generációs szálanyagokból (pl. aromás poliamidok, poliamid-imid, polifenilén-benzoxazol stb.) készül komfortos kivitelben.

A FIA új szabályt alkotott: amennyiben egy pilóta úgy dönt, hogy 2025-ben nem hord hűtőmellényt, akkor 500 g súlyú plusz ballasztot kell vinnie a pilótafülkében (a versenyelőny elkerülésére).



A hűtőmellény és működtetése

2026-tól vezetik be az új rendszert

A 2026-os F1-szezonban bevezetik a hűtési rendszert. Mivel a rendszert csak a 31 °C-os előrejelzés elérésekor szerelik fel az autókra, a pilóták lehetőséget kapnak arra is, hogy ne használják.

Egyelőre még vannak kritikus hangok a versenyzők részéről: George Russel (brit versenyző, Mercedes-csapat) szerint „ez nem személyre szabott mellény, standard specifikáció, szóval lehet még javítani a kényelem szempontjából, mert sok vezeték van a bordád körül, és miközben kanyarogsz, nem túl kényelmes”. Esteban Ocon (francia versenyző, Haas–Ferrari-csapat) markánsan kritizálta az eddig kifejlesztett rendszert, mert a hűtőmellény „túl nagy, közismert, hogy mindenhol milyen szoros az ülés; ahol az összes cső össze van kötve, olyan, mint egy csőcsomó”. Ocon egyike volt azon kevés pilótáknak, akik kétségbe vonták, hogy egyáltalán szükség van-e a hűtőrendszerre/mellényre. Ezzel Lewis Hamilton (brit versenyző, Ferrari-csapat) is egyetértett, mondván, hogy a pilóták korábban megbirkóztak a meleg körülményekkel, és hangsúlyozta, hogy „a versenyzésnek keménynek kell lennie”.

Elvileg még van idő arra, hogy további bizonyítási tanulmányok készüljenek a koncepcióról, és tovább javítsák, tökéletesítsék a hűtési rendszert a 2026 előtti bevezetésig.

Nagy kérdés, hogy hány fokok lesz a levegő a Hungaroringen az idei augusztus 3-i magyar nagydíjon.

Textilalapú anyagok a Forma–1 világában

A textil- és ruhaipar termékei közvetlenül és közvetett módon is számos területen megjelennek a Forma–1 világában. Először is: a műszaki textíliák körébe tartozó kompozitszerkezetek erősítővázai döntően harmadik generációs szálanyagokból kialakított struktúrák. A gumiabroncsok egyes kordvázai, a különböző hajtósíjak igénybevételeket viselő betétjei is speciális textilanyagok. Fontos szerepet töltenek be a több céllal használt szűrőkelmek, a kerámiaszálból készült szigetelők, a gumiabroncsokat melegítő paplanok vagy éppen a kerekeket baleset esetén rögzítő pántok. A hatpontos biztonsági övek, a versenyzők komfortos védőöltözékei (arc- és fejjvédő maszk, ruházat, zokni, kesztyű), a sisak a HANS-rendszerrel alapvető életmentő textiltermékek. A műszaki mentőcsapat, az orvosi team és a boxszemélyzet ruházata, az egyéni védőeszközöket megtestesítő öltözköztetési szinten a kiszolgáló személyzet óvására szolgálnak. Az új pályák építése, a meglévőek vonalvezetésének módosítása a geotextíliákkal való alapozással kezdődik. A versenypálya körüli textíliapítészeti kialakítások fő anyagai a kompozit jellegű membránszerkezetek. A szilárd aszfaltsáv melletti, helyenkénti műfű is összetett textil-szerkezet. Az üvegszálas optika kábelek a műszaki kommunikáció fontos eszközei. A versenybírók zászlói, a reklám- és csapatlobogók és a molinók is a textillal kapcsolatosak.

Kompozitszerkezetek a versenyautóban

A fontosabbakat kiemelve: a monocoque (a versenyző körüli túlélő cella), a karosszériaelemek, a légterelő lapok és szárnyak, az egyes futómű-alkatrészek, a kormány, a fékszerkezetek (tárcsa, betét) nagy szilárdságú és szívósságú, kis tömegű kompozitokból készülnek. Az anyagkombinációkból felépülő, mesterséges anyagcsalád annyira népszerű, hogy felhasználása kétszerese az acélénak. Az alapanyag a mátrix, az erősítő és egyéb elemek második fázis elnevezéssel terjedtek el. A – döntően textilalapú – erősítőváz teszi lehetővé, hogy az alapanyagától eltérő, kedvezőbb tulajdonságok legyenek elérhetők. A kompozitok előnye tehát egyrészt, hogy a tulajdonságok kombinációjaként újabb képességek hozhatók létre. Másrészt ezek a tulajdonságok egy adott tartományon belül folyamatosan változhatnak (olyan fizikai jellemzőkkel is rendelkezhetnek, melyek külön-külön nem érhetők el önállóan a mátrix- és az erősítőanyaggal). Az elsősorban epoxigyantával (valamint poliészter mátrixszal, vinil-észter- és akrilgyantával, PVC-vel, teflonnal) végzett kenéssel, rétegezéssel kialakított összetett szerkezetek szilárdítótárat tehát a speciális összetételű és kialakítású textilanyagok képezik. Az egyéb felhasználási területű (pl. azbeszthelyettesítők a tengelykapcsoló és fékbetétekben) társított szerkezetek szintén textilerősítések.

A biztonság folyamatos növelése

Az optimális védőképességű védősisak mellett a pilótafülkéknek hosszú ideje 250 tonnás becsapódást kell kivédeniük.

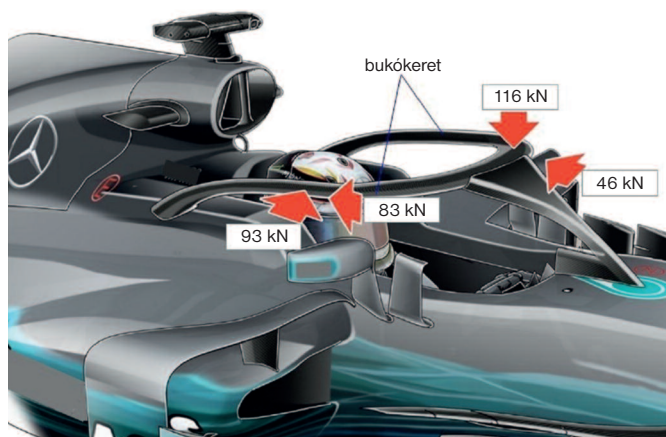
Több éve minden versenyautón kötelező elem a glória (Halo) elnevezésű fejjvédő bukókeret. A Forma–1 biztonsággal foglalkozó fejlesztői az idők folyamán szembesültek azzal, hogy a fejvédelem nem a sisakkal kezdődik. A pilótafülkére szerelt bukókeretet



annak ellenére használni kell, hogy számos kritika (zavarja a versenyző kilátását, a sisak takarásával nehezíti a pilóta azonosítását stb.) szolt ellene.

Az első, acélból készített Halo-prototípussal statikus tesztek végeztek. Egy sűrített nitrogénnel működő ágyúból *kilőtt* 20 kg-os gumiabroncs ellen megfelelő védelmet biztosított. Ezután a szénszálakba burkolt *acélszerkezet* következett, ez a próba is kelendő eredménnyel zárult. Végül egy *titánötvözetű* bukókeret bizonyult a leghatékonyabbnak, ami egyetlen függőleges tartóval támasztja meg a vezető előtt álló szerkezetet; a versenyző feletti rész az F1-autó túlélőcellájához van rögzítve. Ennek a fémnek rendkívüli előnye a kiváló korróziótűrés és a nagy szilárdság, továbbá 1650 °C-os olvadáspontja tűzálló fémmé teszi. Ötvözetlen formában szilárdsága vetekszik egyes acélokéval, de sűrűsége kisebb.

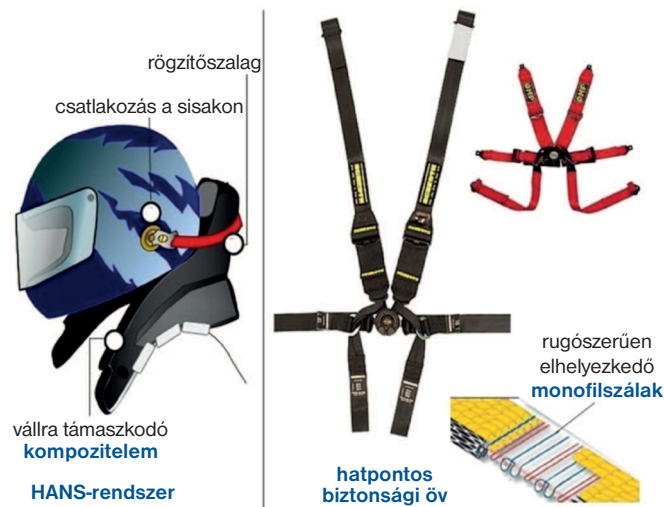
A keret szilárdságánál követelmény, hogy felülről 116 kN, előlről 46 kN, oldalról 83 kN és 93 kN terhelőerőkkel szemben kell ellenállást tanúsítania. Ezeket a *csúcsterheléseket* öt másodpercig kell elviselnie anélkül, hogy a túlélőcella vagy a tartóelemek bármely része károsodna.



A Halo elnevezésű bukókeret teherbírási követelményei

A bukókeret kapcsán felmerült, hogy a Halo a rajtrácson álló versenyzők számára akadályozza a versenyt elindító *piros lámpák* figyelését. Az FIA először a melbourne-i versenypálya rajtlámpáit helyeztette át, majd kötelezővé tette minden pályán az *indítófények* pozíciójának megváltoztatását.

Nyak- és gerincvédelemi fejtámasz és a hatpontos biztonsági öv



A pilóták számára az ún. *HANS-rendszer* jelent gerincvédő nyak- és fejtámaszt. A *hatpontos biztonsági övek* textilanyaga rugószerűen beszórt szintetikus *monofil* szálakkal ellátott, amelyek vész helyzetben támogatják a feszülő szerkezet védőhatását.

A biometrikus kesztyű

Baleset esetén az életmentéshez elengedhetetlen, hogy a roncsban helyet foglaló pilóta főbb *életfunkcióit* az orvosok szinte azonnal kontrollálni tudják.

A biometrikus adatok érzékelésének helye a *kesztyű* lett. A kesztyűben a tenyérterületen elhelyezett 3 mm vastag szenzor-eszköz egy *pulzoximéter*, amely méri a vér oxigéntartalmát és a pulzusszámot. A biometrikus kesztyűben elhelyezett könnyű optikai érzékelőt egy *különböző* akkumulátor működteti, így a rendszer még akkor is tud adatokat szolgáltatni, ha a baleset során a versenyautó minden energiaforrása tönkrement. A biometrikus kesztyűt valamennyi versenyző viseli, a *monitorozott létfontosságú* jelek nemcsak a baleset helyszínén érhetők el, hanem azonnal követhetők – vezeték nélküli kapcsolattal – a pálya orvosi központjában is. Az adatok az *orvosi stáb* helyszínre száguldó *gépkocsijában* 500 méteren belüli körzetben ismertek, így az orvosok gyorsan felkészülhetnek a szükséges mentési feladatokra; tudják például, hogy fennáll-e *belső vérzés* a balesetet szenvedett versenyzőnél (ennek függvényében változik a kiemelés módja).

Az első tesztek éppen a korábbi *hungaroringi* F1-hétvége alkalmával végezték a Ferrari-, a Mercedes- és a Red Bull-csapat versenyzői, akik abban segítettek a fejlesztőknek, hogy pontosan hol célszerű a szenzort a kesztyűn belül elhelyezni. Az érzékelő áramforrását indukciós elvvel, egy *töltőlapra* helyezve lehet tölteni, a jeleket pedig egy lebutított, ugyanakkor kellően felerősített jelű *bluetooth-rendszer* továbbítja.

A meghatározó információk az oximetrián alapulnak. A mérőeszköz a vér *oxigéntelítettségét* (szaturációját) határozza meg százalékban, a pulzoximéter pedig a *szívfrekvencia* mérésére alkalmas. A vérben az oxigén megkötésére alkalmas a hemoglobin, amely a gázt a test szöveteihez szállítja. Ennek különböző módosultai másként viselkednek a fényelnyelésben és a visszaverésben. A *redukált* hemoglobin (Hb) több *látható vörös fényt* nyel el. Az *oxigénnel telített* (HbO₂) viszont több *infravörös sugárzást* nyel el és kevesebbet ver vissza a redukálthoz képest. Ezt kihasználva például a kéz bőrét egy vörös fényt és egy infravörös sugárzást kibocsátó leddel „világítják” meg; a mérés az értékek összehasonlításán alapszik. Pontosabban a látható vörös fény és a láthatatlan *infravörös sugárzás impulzusa* kerül felváltva a test-részbe, és az el nem nyelt sugárzások mennyisége egy fotodiódás érzékelőbe jut. A visszavert sugárzásokból nyert jelet aztán erősítik. A vizsgáló sugárforrással az adott testrészt mintegy átvilágítják [ez az áthatoló (transzmisszív) oximetria] vagy a *szenzor* a bőrfelületről visszavert hatást érzékeli [visszavert (reflektív) oximetria]. A *pulzusszám* a hajszálerek térfogatváltozása alapján határozható meg. Minden szívveréskor a vér beleprésozódik a hajszálerek hálózatába, ekkor ezek térfogata kismértékben megnő. Két szívverés között viszont a térfogat csökken. A testszöveten áthaladó fény mennyisége kismértékben megváltozik (fényintenzitás-fluktuáció), ami az eszközzel mérhető.

IRODALOM

- [1] Bethlen Tamás, Mészáros Sándor: Száguldás és cirkusz 2017–18, Beta-Press Kft., 2018.
- [2] <https://www.motorsport.com/f1/news/f1-drivers-cooling-vests-2025/10697253/>
- [3] Speciális műszaki textíliákat és F1-eszközöket gyártók prospektusai.
- [4] FIA-versenyszabályzat.



Formabontás

Beck Mihály egyik „múlt század végi” írásában hosszan sorolta, hogy *Budapest teljes utcanévlexikona* alapján kik azok a nagy tudósok, akikről *nem* neveztek el utcát a városban.¹ A névsor aligha lett sokkal rövidebb azóta.



nagy tudósok, akikről *nem* neveztek el utcát a városban.¹ A névsor aligha lett sokkal rövidebb azóta.

Richter Gedeon (1872–1844)

nem szerepelt a listán – igaz, őt inkább a gyógyszergyára miatt tartjuk számon. Utcat azonban elneveztek róla. Születésének 150. évfordulója alkalmából Budapesten, a Richter-gyógyszergyár közelében „kapott utcát”. Debrecenben öt évvel korábban.



Kőbánya, a régi Vaspálya utca egy szakasza

(a fotókat, ha másképp nem jelezzük, Horváth Imre készítette)



A Richter Gedeon utca elején a gyár 2022-ben új emlékművet is emelt az alapítónak. Az utcanévtáblához hasonlóan itt sem hagyományos megoldást választottak

¹ Beck Mihály: Nevezzenek el utcákat a nagy magyar tudósokról! Természet Világa, 1999. október (<https://www.termvil.hu/archiv/tv99/tv9910/utca.html>)

² Orbán István: Egyszer majd egyenes derékkal távozom az Egis Rt.-ből – Farkas Zoltán interjúja a Mozgó Világ 2001. szeptemberi számában (https://epa.oszk.hu/01300/01326/00021/sep17_.htm)



A szobor az újpesti István út és a Nyár utca sarkán áll

(Tóth Dávid, 2010)

A Sanofi-Aventis/Chinoin (akkor így hívták) Újpesten állított szobrot Wolf Emil (1886–1947) tiszteletére, aki Kereszty György vegyészmérnökkel hívta életre a Chinoint, eredeti nevén Alka Vegyészeti Gyárat. Úgy tartják számon, hogy Richter Gedeon és Wolf Emil teremttette meg az önálló magyar gyógyszeripart. Új mellszobra hagyományosnak mondható, de az utcasarkon álló magas posztamens meglepi az embert.

Orbán Istvánról (1939–2006), az Egis egykori vezérigazgatójáról – és negyven év előtti névadójáról – a kőbányai Gyógyszergyári utca egy részét nevezték el, sőt, az Egis körmendi gyára mellett is van Dr. Orbán István utca. (Zárójelben: Párizsban, Genfben és biztosan még sok más városban nemcsak a névadót írják fel egy utca néhány táblájára, hanem röviden azt is, hogy ki volt, mikor élt.) Szobor valószínűleg még nem készült Orbán Istvánról, de ha a „rendhagyót” keressük, a szakmai oldalt most mellőzve felidézhetjük azt az anekdotát, hogy „1990 őszén, a taxisblokádnak után kialakult válságos helyzetben ő vezette az Érdekegyeztető Tanács nyilvános, maratoni ülését. »Addig innen el nem megyünk, amíg meg nem állapodunk« – mondta a vita résztvevőinek. A sikeres egyezés után éjszaka HÉV-vel utazott haza Óbudára, és kora reggel, mintha mi sem történt volna, szokása szerint az uszodában kezdte a napot. Ott zsebelte be a sikert, ismeretlenektől és akaratlanul.”²

Ha nem csak az utcaneveket követjük, Budapesten azért is érdemes betérni a Múzeum körút és a Puskin utca közötti Trefort



SÉTÁK A TUDOMÁNY KÖRÜL

kertbe, mert az ELTE egykori tanárai, dolgozói, hallgatói tiszteletére emelt holokauszt- és második világháborús emlékmű igazán különleges. Az „egyetlen vonalból” (összesen 200 méter hosszú, 1 centiméter széles bronzhasábból) álló emlékművön mintegy 200 felkutatott áldozat neve és adatai olvashatók. Egyikőjük a ma már kevésbé ismert Mauthner Nándor (1879–1944), aki svájci tanulmányok után Berlinben, majd a budapesti tudományegyetemen folytatott szerves kémiai kutatásokat. A szerves kémia „címzetes nyilvános rendkívüli tanára”, az MTA levelező tagja volt.



„Névsor a fugákban”, ELTE, Trefort kert
(MM Csoport, 2014. Silberer Vera felvétele)

Karikó Katalin, 2023 egyik orvosi Nobel-díjasának nevét már mindenki ismeri. Arcképe egy budai házfalról köszönt vissza egy ideig. A felirat nem kisebbíthette az érdemeit.



Budapest, Krisztina krt. 30. (már új kép van ott)

Némiképp a márciusi „Kis budai séta” DNS-szobrára rímel az alkotás, amely a Semmelweis Egyetem Anatómiai Intézetének udvarán áll. A *Mortui vivos docent* (A halottak tanítják az élőket) pályázatot a Magyar Képzőművészeti Egyetem hallgatói számára írták ki: a műveknek azokra kellett emlékeztetniük, akik a hallgatók képzése érdekében ajánlják fel a testüket. A nyertes szobor körül futó szalagok a DNS-re utalnak.

A szobrászt valószínűleg továbbra is foglalkoztatta a (kettős) hélix és az anatómia. Egy későbbi munkája nem emlékművekhez kapcsolódik, hanem a Servier Hungária pályázatára készült, ahol



Bal oldali kép: „Mortui vivos docent”, Semmelweis Egyetem Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet, Tüzoltó utca 58.
(Barabás Benedek, 2017)



Jobb oldali kép: „Metamorfózis”, Graphisoft Park
(Barabás Benedek, 2020)

közönségdíjas lett; a művet a Graphisoft Park vásárolta meg (a Servier Kutatóintézet a Parkban működik). „A szoborban a negatív félgömbök az emberi csontozat gömbcsuklós ízületeire emlékeztetnek, olyanok, mint a lábszárcsont és a medence ízesülése” – írta az alkotó.

A Servier pályázatának első díját a carrarai márványból készült „Labor”, Márffy Sebestyén munkája nyerte el, ezt a Servier

„Labor”, Graphisoft Park
(Márffy Sebestyén, 2020)





„Théta”, a Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Karának északi parkja (Orosz Klára, 2024; fotó: Csontos Szabolcs, Univ. Pécs; https://univpecs.com/kultura/flow_elmeny_egy_szobor_belsejeben)

vásárolta meg. A szobrász a lombikból és „a gépek, csövek, állványok szigorú, szövevényes rendszeréből” indult ki; a kutatások tárgyi eszközeit egyben „szellemi úthálózatnak” tekintette.³

De vissza az emlékekhez. Pécsen Grastyán Endre (1924–1988) orvosprofesszor születésének 100. évfordulójáról emlékeztek meg tavaly. Grastyán Endre a pszichés működés élettani hátte-



„Határtalan történet”, Budapest, Széchenyi István tér 9. (Chen Ming Rong, Bató Blanka, Csillag Katalin, Soós Zsófia Fruzsina, 2025)

rét vizsgálta; elsősorban arra kereste a választ, hogyan befolyásolja a tanulás folyamatát a jutalmazás és a gátlás, valamint a játék.

Az emlékmű váza bordakosárra hasonlít – de van, akit például régi MRI/CT-berendezésekre emlékeztet, amelyekbe teljesen bele kellett feküdni. A fönt futó színes hullámok agyhullámokat szimbolizálnak. Belül kényelmes ülés-fekvés esik a rugalmas felületen. Egy QR-kódot leolvassva „théta-aktivitást generáló meditatív zenét is hallhatunk” – nem véletlenül. A tanulás egyik mechanizmusának és a théta-aktivitás kapcsolatának felismerése nemzetközi elismertséget hozott Grastyán professzornak. A théta-tevékenység és a tájékozódási reakció összefüggéseit tárgyaló, 1959-ben megjelent dolgozata citációs klasszikussá vált.⁴

A Magyar Tudományos Akadémia 199. közgyűlése előtt, 2025 májusában avatták fel a „Határtalan történet” című köztéri alkotást – azt a 200 nemes mészke lapból álló idővonalat, amely az MTA 200 éves történetének fontos eseményeit idézi fel, elsősorban magyar tudósok munkásságának egy-egy momentumára, eredményére emlékeztet. A formabontó emlékmű felállítását/lefejtetését pályázat előzte meg, amelyre 65 pályamű érkezett. Végül a 2. helyezett tervet valósították meg, hogy a Széchenyi teret bevonják „az MTA székházának vonzaskörébe”. Ennek az elgondolásnak a sikere kérdéses, mert a tardosi vörös mészke lapokat végül – az eredeti tervekkel ellentétben – nem a teret átszelve, hanem a székház előtti járdán helyezték el. Az idővonalat kiegészíti a neten olvasható „időutazás”, amely a lapokhoz fűződő történeteket meséli el, a cikk írása idején 1866-ig, de a tartalomkészítés még nem zárult le: <https://idovonal.mta.hu/mta200/>. Később az MTA előtti vonalat is új lapokkal hosszabbíthatják meg.

sv

³ <https://www.graphisoftpark.com/hu/park>

⁴ https://univpecs.com/kultura/flow_elmeny_egy_szobor_belsejeben, <https://aok.pte.hu/hu/egyseg/70/index/almenu/712>

Metánszivárgások kezelése

Az EU metánrendelete kötelezővé teszi az európai energetikai infrastruktúra üzemeltetői számára a metán kibocsátás rendszeres mérését és a gázszivárgások gyors megszüntetését. A földgázvezetékek környezetében a szivárgások hatékony felderítése, észlelése és mérése létfontosságú az energiaipari infrastruktúra megfelelőségének és biztonságának szavatolása érdekében. A hagyományos módszerek azonban lassúak, és nem rendelkeznek a szükséges pontossággal és érzékenységgel. Az ABB cég járműre szerelt, lézeralapú MobileGuardja a hagyományos technológiáknál több mint 1000-szer nagyobb érzékenységgel rendelkezik, és a ppb mennyiségű metán és etán kimutatásában 10-szer gyorsabb, mint a hagyományos berendezések. A drónra telepített HoverGuard a nehezen hozzáférhető, nehezen elérhető eszközök, létesítmények esetében és a hulladéklerakókban észleli és méri a metánszivárgást, míg a hordozható MicroGuard a gyalogos terepi felmérések során szolgál a szivárgás helyének gyors meghatározására.



TÚL A KÉMIAÁN

Zaklatott alvás

A legtöbb ember lényegesen rosszabbul alszik és memóriája is romlik, ha stresszhatások érték. Ennek az összefüggésnek az idegrendszeri alapjait vizsgálták meg a közelmúltban. Egy kísérletsorozatban egereket tettek ki fizikai stressznek, majd a későbbiekben folyamatosan nyomon követték az agyi aktivitásukat. Az már korábban is ismert volt, hogy a hipotalamuszban egy paraventriculáris mag nevű rész által kibocsátott kortikotropin hormonnak jelentős szerepe van a stresszkezelésben. Az eredmények azt mutatták, hogy az egerekben mind az alvászavart, mind az emlékezetromlást elő lehetett idézni a paraventriculáris magban lévő idegsejtek stimulálásával. A terület gátlása a memóriát jelentősen javította, az alvásra viszont igen csekély hatással volt. Mindebből az a következtetés vonható le, hogy a két vizsgált hatás idegi mechanizmusa jelentősen különbözik.

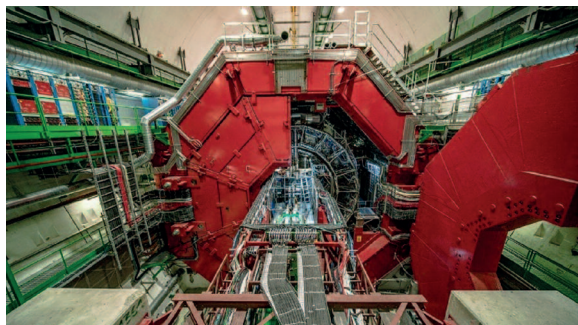
J. Neurosci. 45, e2146242025. (2025)



Arany ólomból

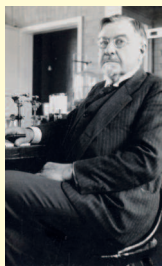
A CERN-ben üzemelő Nagy Hadronütköztető (LHC) megvalósította az alkimisták álmát: ólomból aranyat állított elő. A dolog szépséghibája, hogy a siker csak a másodperc töredékéig tart és hatalmas költségekkel jár. Az elv az, hogy ha ólomionokat tartalmazó nyalábokat kereszteznek, akkor a fénysebességet megközelítő részecskék időnként nagyon közel haladnak el egymás mellett, s ilyenkor egyikükből akár három proton is kiszakadhat. Mindezt utólagos adatelemzéssel vették észre, amely szerint 2015 és 2018 között az LHC-ben mintegy 85 milliárd aranyatommag keletkezhet ebben a folyamatban. A műszer felépítése miatt ezek az atommagok jóval hamarabb megsemmisülnek a másodlagos folyamatokban, mint ahogy azt radioaktív felezési idejük indokolná.

Phys. Rev. C 111, 054906 (2025).



Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, 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

CENTENÁRIUM



D. T. MacDougal, B. L. Clarke:
The Hydrophilic Effect of Ions on Agar
and Protoplasmic Components
Science Vol. 62, pp. 136–137.
(1925. augusztus 7.)

Daniel Trembly MacDougal (1865–1958) amerikai botanikus volt. A sivatagi ökológia szakértőjének számított, az elsők között kutatta a klorofill biokémiai folyamatokban betöltött szerepét. Az evolúciobiológiában a mutációelmélet kidolgozásában vett részt. Az arizonai Tucsonban sivatagi ökológiát, a kaliforniai Carmel-by-the-Sea-ben tengerparti élőhelyeket tanulmányozó laboratórium alapítása fűződik a nevéhez.

Miszo az űrben

A Nemzetközi Űrállomáson nemcsak magyar űrhajós járt a közelmúltban, hanem egy érdekes fermentációs kísérletet is végrehajtottak: miszót készítettek. A hagyományos japán termék erjesztett szójababkrémből készül, amelyet sóval és kódzsival, egy általában rizsen vagy árpan természetes gombával (*Aspergillus Oryzae*) kevernek. A fermentáció néhány hónapig, esetenként akár több évig is tarthat, de az űrben megelégedtek négy héttel. A földön ugyanazokból az alapanyagokból kontrollmintákat készítettek. Az eredmények szerint az űrben is sikerült az erjesztést végbevenni; a miszo íze jellegzetes volt, határozottan különbözött a földitől. Ennek valószínű oka, hogy mikrogravitációs környezetben a gombák életfolyamatai megváltoznak valamennyire.

iScience 28, 112189. (2025)



APRÓSÁG



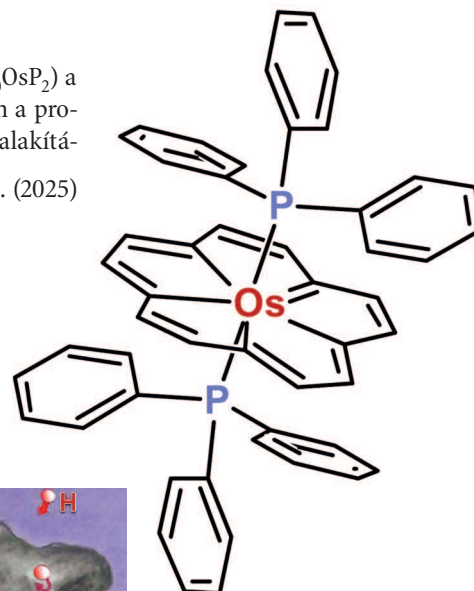
Még az izraeli és amerikai légitámadások megindítása előtt, 2025. április 26-án az iráni Sahíd Radzsi kikötőjében 50-nél is több halálos áldozatot követelő robbanás volt, amelynek a nemzetközi sajtóban feltételezett, de az iráni hatóságok által cáfolt oka nagy mennyiségű ammónium-perklorát nem megfelelő szállítása és tárolása volt.



A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható, aromás gyűrű közepén ozmiumatomot tartalmazó molekula ($C_{51}H_{40}OsP_2$) a síkszerkezetű metallo-annulének közé tartozik. Ez a szerkezeti részlet geometriájában a porfirinekre emlékeztet, de azokkal ellentétben itt a fém az aromás elektronszerkezet kialakításában is közvetlenül részt vesz.

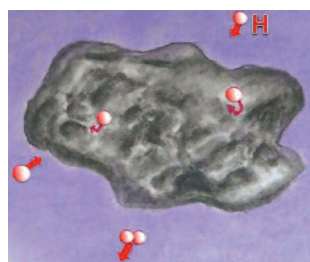
Nature 641, 106. (2025)



Meteoritvas

A történészek számára fontos annak a kérdésnek a megválaszolása, hogy hol és mikor kezdtek el az emberek vaskohászatot foglalkozni. Ezért lengyel kutatók két kora vaskori, i. e. 750 és 600 közé datált lelőhelyen (Częstochowa-Raków és Częstochowa-Mirów) vizsgálták meg 26 vastárgy tulajdonságait. A módszerek között röntgenfluoreszcencia, elektronmikroszkópia és röntgen-mikrotomográfia is szerepelt. Az eredmények azt mutatták, hogy négy lelet legalább részben olyan vasból állt, amelyet egyébként igen ritka, nagy nikkeltartalmú, ataxit típusú meteoritokból nyertek ki. Ehhez hasonlót máshol a világon csak egyiptomi ásatásokon találtak. A lengyel leletek környezetéből az is kiderült, hogy ekkoriban a vasnak már nem tulajdonítottak kivételes értéket – még a meteoritokból származónak sem.

J. Arch. Sci. Rep. 62, 104982. (2025)



Fullerén és hidrogén

A kozmoszban a molekuláris hidrogén jelenléte egyáltalán nem magától értetődő: két kósa hidrogénatom ritkán ütközik egymással, és ha meg is teszik, nincs harmadik test, ami elvihetné a kötés kialakulásakor felszabaduló energiát, vagyis a molekula azon nyomban felbomlik. Korábban az apró kozmikus porszemcsékről gondolták, hogy felületük katalizátorszerepet tölthet be, de egy új, elméleti munka szerint a fullerének is elősegíthetik a folyamatot, amelyben két reakcióútról is lehetséges. Az egyikben a fullerén felszínéhez kötődő két hidrogénatom vándorol és talál egymásra, a másikban egy kötött atommal ütközik egy másik hidrogénatom a gázfázisból. Az ilyen típusú mechanizmusoknak igen széles hőmérséklettartományban, 10 és 6000 K között lehet szerepük.

Commun. Chem. 8, 97. (2025)

A keményítőalapú műanyagok árnyoldala

A keményítőalapú műanyagok használata az utóbbi időben jelentősen kibővült az eldobható evőeszközök, táányrok és élelmiszer-csomagolások piacán. Ennek egyik feltételezett haszna, hogy

ezek az anyagok természetes eredetűek és a környezetben lebomlanak. Az utóbbi időkben a lebomlásról viszont kimutatták, hogy túl lassú ahhoz, hogy a környezetterhelés felmérésében számítsanak. Egérkísérletekben az ilyen anyagok újabb lehetséges hátrányára derült fény. Amellett, hogy a

kis szemcsék összetételüktől függetlenül, a méretükből következően is okozhatnak károsodást, a keményítő mikrobiális lebontásában folyamatosan keletkező szőlőcukor is okozhat gondokat. A tesztorozatban azok az egerek, amelyek ételéhez folyamatosan keményítőalapú mikroműanyagot adtak, nagyobb valószínűséggel mutattak májkárosodást és a kontrollcsoportéhoz képest a vércukorszintjük is megemelkedett. Noha ezek a következtetések nem vihetők át közvetlenül az emberi szervezetre, további vizsgálatokra mindenképpen okot adnak.

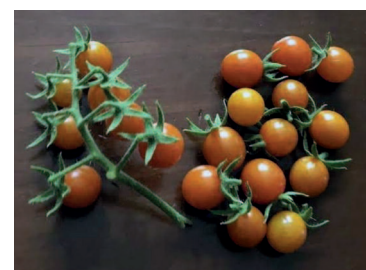
J. Agric. Food Chem. 73, 9867. (2025)



Fordított paradicsomevolúció a Galápagos-szigeteken

Az evolúció különösen érdekes genetikai fordulatot vett a Galápagos-szigetek nyugati tagjain a vadparadicsom (*Solanum cheesmaniae*) egyedeiben. A növényekben előforduló tomatidenol és tomatidin nevű szteránvázas alkaloid esetében a 25-ös számú királis szénatom konfigurációja R, noha a Föld minden más táján ezzel ellentétes. Emiatt a vegyület a növényevőkre sokkal mérgezőbb az S változatnál. A korábbi adatok szerint ez a változás igazából visszatérés a több millió évvel ezelőtti állapotokhoz, és más *Solanum* növényekre (például *Solanum nigra*, fekete csucsor) emlékeztet. A részletes vizsgálatok azt mutatták, hogy az alkaloid képződésében szerepet játszó enzimen mindössze négy aminosav cseréje elegendő ahhoz, hogy a sztereoselektivitás megforduljon.

Nat. Commun. 16, 5341. (2025)





Válogatás

Az MTA Kémiai Tudományok Osztálya által kiválasztott három publikáció közül az elsőben a szerzők új, egyszerűbb, hatékonyabb és olcsóbb fotoaffinitás-jelölőt fejlesztettek. A második közlemény szerzői nyálkahártyára tapadó polimerekből préselt tabletták adhézióját vizsgálták hidrogéleken. A harmadik publikációban a szerzők szójabab-gyökérgumókban található nyílt és gyűrűs oligomereket vizsgáltak tömegspektrometriás módszerekkel.

Perczel András

az MTA rendes tagja, osztályelnök

Célpontfüggetlen fotoaffinitás-jelölés szulfonilhidrazon kötőelemmel

Angewandte Chemie International Edition, 2025

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/anie.202408701>

Kristóf Garami^{1,2,3}, Nikolett Péczka^{1,2,3}, László Petri^{1,2},
Tímea Imre^{1,2,4}, Tamás Langó⁵, Zoltán Szabó⁶, Zoltán Orgován^{1,2},
Pál Szabó⁴, György Miklós Keserű^{1,2,3}, Péter Ábrányi-Balogh^{1,2,3}

¹ Medicinal Chemistry Research Group, HUN-REN Research Centre for Natural Sciences, Budapest, Hungary

² National Drug Research and Development Laboratory, HUN-REN Research Centre for Natural Sciences, Budapest, Hungary

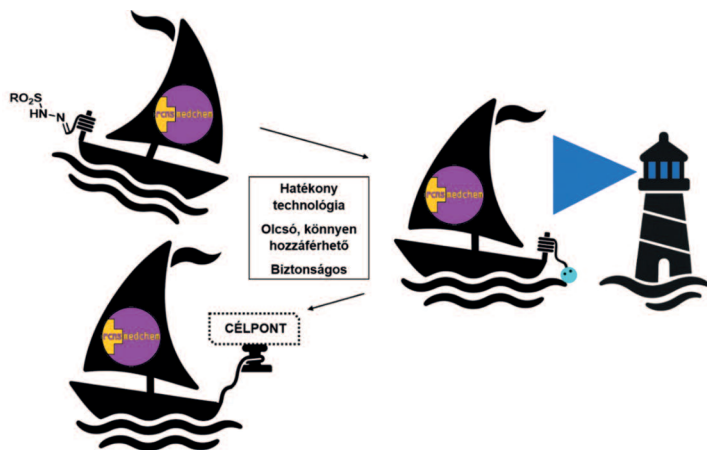
³ Department of Organic Chemistry and Technology, Faculty of Chemical Technology and Biotechnology, Budapest University of Technology and Economics, Budapest, Hungary

⁴ MS Metabolomics Research Group, HUN-REN Research Centre for Natural Sciences, Budapest, Hungary

⁵ Protein Bioinformatics Research Group, HUN-REN Research Centre for Natural Sciences, Budapest, Hungary

⁶ Department of Medical Chemistry, Albert Szent-Györgyi Medical School, University of Szeged, Szeged, Hungary

Szulfonilhidrazonokból fotoaktiválás hatására reaktív karbén keletkezik. Ezt kihasználva egy új fotoaffinitás-jelölőt fejlesztettünk, amely a korábbi megoldásokhoz képest egyszerűbben és olcsóbban felszerelhető, sőt hatékonyabb jelölést biztosít. A módszer alkalmazhatóságát olyan fehérjék kovalens jelölésével és gátlásával igazoltuk, amelyek neurológiai és pszichiátriai betegségek (acetilkolin-észteráz, monoamin-oxidáz A) és daganatok kialakulásában (KRas GTP-áz, STAT5 transzkripció faktor) játszanak szerepet.



Jelentősen különböző lánchajlékonysággal rendelkező mukoadhezív polimerekből préselt tabletták adhéziójának vizsgálata viszkoelasztikus hidrogéleken

Materials Today Bio, 2025

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590006424004770?via%3Dihub>

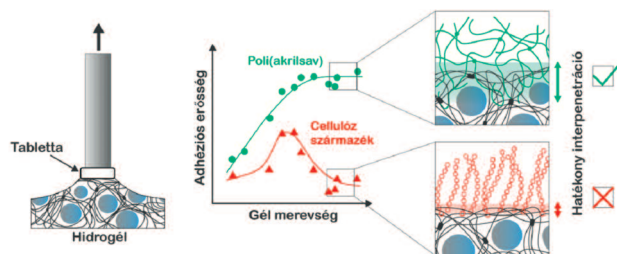
Gergely Stankovits¹, Kata Szayly¹, Dorián László Galata²,
János Móczó^{1,3}, András Szilágyi¹, Benjámin Gyarmati¹

¹ Department of Physical Chemistry and Materials Science, Faculty of Chemical Technology and Biotechnology, Budapest University of Technology and Economics, Hungary

² Department of Organic Chemistry and Technology, Faculty of Chemical Technology and Biotechnology, Budapest University of Technology and Economics, Hungary

³ Institute of Materials and Environmental Chemistry, Research Centre for Natural Sciences, HUN-REN, Budapest, Hungary

Különböző lánchajlékonysággal rendelkező mukoadhezív (nyálkahártyára tapadó) polimerekből préselt tabletták adhézióját vizsgáltuk viszkoelasztikus hidrogéleken. Anyagtudományi megközelítést alkalmazva kiderítettük, hogy a lánchajlékonyságnak meghatározó szerepe van a polimer molekuláknak a lágy szubsztát anyagába történő behatolása során, így az erős adhézió kialakításában. Ezek az eredmények közelebb visznek bennünket a makroszkopikus mukoadhézió teljes megértéséhez, így nagy segítséget jelenthetnek a nagyobb biohasznosulást biztosító gyógyszerhordozók tervezésében.



Nyílt láncú és gyűrűs hexóz oligomerek méret- és térbeli eloszlásának felderítése szójabab-gyökérgumókban MALDI-t és nanofotonikus lézerdeszorpciós ionizációt felhasználó tömegspektrometriával

Materials Today Bio, 2025

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590006425003369>

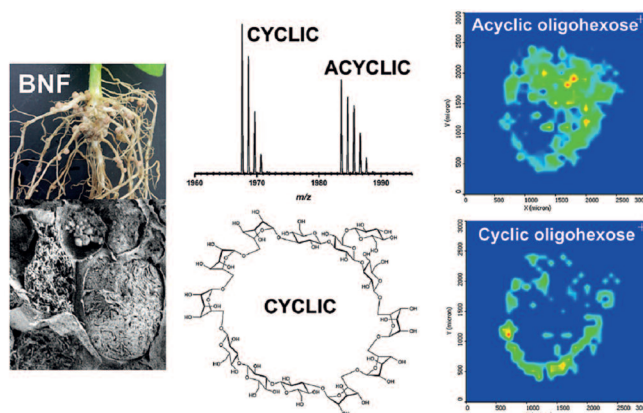
Chloe Corning¹, Marjan Dolatmoradi¹, Tina H. Tran¹,
Gary Stacey², Lajos Szente³, Laith Z. Samarah¹, Ákos Vértés¹

¹Department of Chemistry, The George Washington University,
Washington, USA

²Divisions of Plant Sciences and Technology, C. S. Bond Life Sciences
Center, University of Missouri, Columbia, USA

³CycloLab Cyclodextrin Research & Development Laboratory, Ltd.,
Budapest, Hungary

Pillangósok és rizóbiumok szimbiózisában a mikrobák nyílt láncú hexóz-oligomereket építenek energia és szén tárolására. A bakteriális adaptáció és szimbiózis elősegítésére pedig gyűrűs oligohexózokat szintetizálnak. MALDI-t és nanofotonikus lézertesztorpció ionizációt felhasználó tömegspektrometriával meghatároztuk a nyílt láncú és a gyűrűs hexóz-oligomerek méret- és térbeli eloszlását a gyökérgumókban. A nyílt láncú oligomerek a gumó fertőzött zónájában halmozódtak fel, míg a gyűrűs szer-



kezetek a belső kéregben és a gyökér-edénynyalábokban koncentráálódtak. A két alkalmazott ionizációs módszer új lehetőségeket kínál a növény–mikroba kölcsönhatások megértésére és a környezatkímélő intenzív mezőgazdaság segítésére.

Beszámoló az 5. YRICCCE konferenciáról

A Magyar Kémikusok Egyesülete és a Román Kémikusok Egyesülete idén 5. alkalommal szervezte meg a *Young Researchers' International Conference on Chemistry and Chemical Engineering* elnevezésű eseményt 2025. május 8–10. között a kolozsvári Babeş–Bolyai Tudományegyetemen. A kifejezetten fiatal kutatók számára életre hívott konferencia két évente kerül megrendezésre magyar és romániai helyszíneken felváltva – legutóbb, 2023 júniusában a Debreceni Egyetemen. A szervezők célja ugyanis már a kezdetek óta nemcsak az, hogy a kémia egyes területein dolgozó lelkes és feltörekvő nemzedék nemzetközi szinten is bemutat-hassa kutatási eredményeit, hanem a kapcsolatteremtés és -ápolás is a határon túli kollégákkal, illetve a kulturális híd erősítése a két nemzet pályájuk elején járó kémikusai között.



A magyar delegáció a Kémia és Vegyészmérnöki Kar épülete előtt

Az idei konferencián a három nap alatt közel 30 előadás és 17 darab poszter került bemutatásra, valamint két plenáris előadást is meghallgathattak a résztvevők. Az egyiket Elisabeta I. Szerb, a temesvári Coriolan Drăgulescu Institute of Chemistry habilitált tudományos munkatársa tartotta *Electrochemical sensors based on ordered "soft" hybrid materials* címmel, míg a másikat Kupai József, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Szerves Kémia és Technológia Tanszék habilitált egyetemi docense *Sustainable application and recycling of organocatalysts*

címmel. Mindkét kiváló és inspiráló előadó kitért a nehézségekre is, bemutatva, hogy a kutatói pálya még a rutinos(abb)nak nevezhető személyek számára is kihívásokkal teli, és olykor kudarcokkal is megnehezített, amit azonban más szemszögből megközelítve még akár az előnyünkre is fordíthatunk, és kellő elhivatottsággal a sikerek sem fognak nagyon sokáig váratni magukra.

A plenáris előadásokon kívül a konferencia résztvevői a kémia legkülönbözőbb területeiről mutatták be kutatási eredményeiket – a teljesség igénye nélkül – a szerves és komplexkémia-tól kezdve a polimerkémia és anyagtudományokig át egészen a szuperkondenzátorokig és akkumulátorokig. Mint azt a szervezőktől megtudtam, az előadások sorrendjét és az egyes blokkokat sem a kémia egyes ágai szerint alakították ki – épp ellenkezőleg, szándékosan volt teljesen véletlenszerű az egymást követő előadások témája, ezzel színessé téve a programot a hallgatóság számára. Ami viszont minden előadásban és poszterben közös volt, hogy

A konferencia díjazottjai, azaz a legjobbak legjobbjai





szépen, igényesen kidolgozott és rendkívül tartalmas beszámolókat tekinthettünk meg kiemelkedő kutatási eredményekről, sokszor hétköznapiakban is releváns, gyakorlatias témákban, amelyekből minden esetben érződött a kutatómunkába fektetett kemény munka és megszámlálhatatlan mennyiségű munkaóra. Mindezekből következően nem is volt egyszerű dolga a tudományos bizottságnak, amelynek a hagyományokhoz híven ki kellett választania a legjobbak legjobbjait, azaz azt a két-két posztert és előadást, amelyeket a legkiemelkedőbbnek ítélték. Ezt azonban nem lehetett elkerülni, így a konferencia utolsó napjának végén a tudományos bizottság nevében Simonné Prof. Dr. Sarkadi Livia és Prof. Dr. Várnagy Katalin, míg a szervezők nevében Prof. Dr. Anca Silvestru átadták az elismeréseket.

A legjobb poszter díját kapták:

- Aron Rop (Debreceni Egyetem) – *Rapid Synthesis of Thermo-responsive PNIPAA-b-PNMA Block Copolymers*
- Mihai-Alexandru Molența (University of Bucharest) – *1,3,4-Oxadiazole core as Building Block for Fluorescent Materials Design*

A legjobb előadóknak járó díjat kapták:

- Varga Bertalan (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem) – *Electrostatic Immobilization of Cyclodextrins Containing Permanent Positive Charges – Wastewater Monitoring in Focus*

- Ioan Stroia (Institut Européen en des Membrane) – *Artificial Anion Transmembrane Transporters: from Nitrate-Selective to Efficient Chloride Electrogenic and Electroneutral Transport*

A konferencia zárásaként elhangzott, hogy két év múlva ismét egy magyarországi (de még be nem jelentett) helyszín fog otthont adni ennek a hagyománnyá vált, és reméljük, még nagyon sokáig fennmaradó konferenciának.

Beszámolóim végén jómagam, munkatársaim és a többi résztvevő nevében is szeretnék köszönetet mondani a határon túli házigazdáknak a kiválóan sikerült szervezésért, a szívélyes fogadtatásért, a kollegiális, már-már baráti-családias légkörért (és nem mellesleg a finom és bőséges welcome dinnerért)! Kolozsvár gyönyörű és látképes városa, ahová mindig örömmel visszatérni, különösen ilyen remek emberek és események miatt!

Benedek Máté

Debreceni Egyetem Alkalmazott Kémiai Tanszék

Vegyipari mozaik

A Richter megerősíti együttműködését a Granata Bióval a meddőség kezelésének területén. A Richter Gedeon Nyrt. jelentős részesedést szerzett a Granata Bióban, egy reprodukív egészségügyre összpontosító amerikai székhelyű vállalatban. A Granata Bio mélyreható szakértelemmel rendelkezik az üzletfejlesztés, a kutatás-fejlesztés (K+F), a szabályozási stratégia és a forgalmazás területén. A tranzakció részeként a Richter a Granata Bio jelentős befektetőjévé válik, és helyet kap a Granata Bio igazgatóságában.

A Granata Biót agilis megközelítései és a biotechnológiai szektorban mutatott innovatív megoldásai teszik ideális partnerré. A vállalat erőssége a kiegyensúlyozott portfóliója mellett az élvonalbeli K+F, az átfogó üzletfejlesztési stratégia, a szabályozási környezetben való eligazodás és a meddőség kezelésére szánt termékek amerikai piacon való forgalmazásában szerzett hosszú távú tapasztalat.

Ez a partnerség tökéletesen illeszkedik a Richter azon elkötelezettségéhez, hogy bővítse jelenlétét az Egyesült Államokban és erősítse a Nőgyógyászati üzletágának (WHC) stratégiáját. A Granata Bio erős kapcsolatokat kínál a legfontosabb véleményformálókval és hatékony piaci hozzáférést biztosít az Egyesült Államokban.

A vállalatok közötti együttműködést tovább erősíti a Bemfola – a Richter rekombináns tüszőérlelő hormon (FSH) terméke – közös fejlesztésére vonatkozó kötelező érvényű megállapodás aláírása az amerikai piacra, valamint a Granata Bio humán menopauzális gonadotropin (hMG) amerikai jogdíjvásárlási megállapodása, amely biztosítja a Richter számára a jövőbeli jogdíjbevételeket.

A Richter számára a meddőség kezelése stratégiai terápiai terület. Az amerikai follitropin-piacot 2024-ben 2,3 milliárd eurót meghaladó árbevétel és az elmúlt 4 évben mintegy 11%-os éves átlagos növekedési ütem (CAGR) jellemzi. A Granata Bióval való partnerség és üzletfejlesztési együttműködés nagyszerű lehetőséget jelent a Richter jelenlétének megalapozására az amerikai meddőségi piacon.

A BMW teszteli a szilárdtestes akkumulátorcella-technológiát.



A BMW Group egy BMW i7 tesztlimuzinba építve gurítja ki a München környéki utakra a szilárdtestes akkumulátorokat gyártó Solid Power autókompabilis akkumulátorcella-technológiáját, amely

az aktuális technológiákhoz viszonyítva rendkívül kompakt beépítési méretek mellett kínál nagyobb energiasűrűséget.

A BMW Group és a Solid Power kimagasló potenciált lát a szilárdtestes autókompabilis akkumulátorcella-technológiában (ASSB), hiszen az aktuális technológiákhoz viszonyított nagyobb energiasűrűség változatlan beépítési súly mellett kínál nagyobb tisztán elektromos hatótávolságot.

A BMW i7 tesztlimuzinba épített akkumulátorkonceptió a már bizonyított, ötödik generációs akkumulátorfelépítési alapelveket (amelyek szerint a modulok prizmatikus cellákból épülnek fel) új, innovatív modulkonceptiókkal egyesíti. Itt a mérnökök a cellabővítés lehetőségeit, az üzemi nyomás szabályozását és a hőmérsékleti viszonyok beállítási körülményeit vizsgálják.

A Solid Power szulfidalapú elektrolitokból felépülő akkumulátorcelláinak alkalmazásával és azok akkumulátoregységekbe történő teljes integrálásával a BMW Group az elkövetkező hónapok tesztprogramja során fontos ismeretanyagra tesz szert, hiszen az ASSB-technológia hétköznapi használatra is alkalmas integrálásához még további fejlesztésekre van szükség.

A BMW a Parsdorf városában működő akkumulátorcella-gyártó kompetenciaközpont kutatás-fejlesztési részlegén egy szilárdtestes akkumulátorcella-prototípusokat gyártó sort is rendszerbe állít, a Solid Power által felhalmozott szakmai tapasztalatokat és szaktudást pedig maradéktalanul kamatoztatja.

Az akkumulátorcella-technológia innovációinak gyors és hatékony alkalmazása érdekében a BMW Group egy mintegy 300 partnerből álló, bizonyított vállalatokat, startupokat és egyetemeket is magába foglaló hálózattal működik együtt.

(<https://www.muszaki-magazin.hu>)

Dobó Dorina összeállította

MKE-HÍREK

Varázslatos kémia nyári táborok 2025-ben. Ebben az évben a nagy érdeklődésnek köszönhetően két helyen rendezi meg az MKE Kémia tanári Szakosztálya a Varázslatos Kémia Nyári Táborát. A múlt évi Veszprémi tábor sikerén felbuzdulva idén is lesz veszprémi tábor Szabóné Dr. Bárdos Erzsébet vezetésével a Pannon Egyetemen július 28. és augusztus 1. között. Emellett azonban Dr. Viskolcz Béla igazgató úr invitálására a Miskolci Egyetemen is megrendezzük a táborát Dr. Mentés Dóra segítségével.

A labormunkákat és gyárlátogatást is magában foglaló szakmai programok mellett mindkét táborban teljes ellátást, szabadidős programokat, egyetemi kollégiumi szállást és felügyeletet biztosítunk.

MKE–MTA NMR Munkabizottság ülés. 2025. május 8–9-én tartották Balatonszemesen, a Richter üdülőjében az MKE és az MTA NMR munkabizottsági ülést.



Régi-új elnök a QSAR és Modellezési Szakcsoportban. Dr. Lopata Antal lett az MKE Szerves és Gyógyszerkémiai Szakosztályában a QSAR és Modellezési Szakcsoport elnöke. A szakcsoport 2025. május 29-én, a KeMoMo-QSAR 2025 szimpóziumon tartott időközi tisztségviselő választást, ami a korábbi szakcsoport-elnök, Dr. Ferenczy György lemondása miatt vált szükségessé.



Than-mese, tan-mese. Tudományos-ismeretterjesztő film Than Károly életéről. A film bemutatja az óbecsei (Szerbia) születésű Than Károly akadémikus, vegyész életét és munkásságát. Eredeti helyszíneken (Óbecse, Szeged, Budapest) kísérelhetjük végig a tudós életútját, intézményalapító, közösség-szervező, tanári és folyóiratszerkesztői tevékenységét. Szakinterjúk mutatják be a Vegytani Intézet megalapításának, a Than-sónak és a Than-féle egyenértéknek, a vízanalitikának ionokban kifejezett standardizálását. Ma Than Károly óbecsei szülőházában edukatív-pedagógiai tudományos központ működik, biztosítva, hogy még sokáig fennmarad a kiváló kémikus neve és hagyatéka. A film a Vajdasági Magyar Akadémiai Tanács megbízásából az MTA 200. jubileumára készült. Elérhető az MKE Facebook-oldaláról.

Új! MKE Kémiai Digitalizáció Szakosztály. A digitalizációs szemléletformálás új platformjának célja a digitális technológiák – gépi tanulás, prediktív karbantartás, digitális ikerpárok és in-

telligens folyamattervezés – bevezetése a vegyipar, a gyógyszer- és élelmiszeripar területén. A szakosztály mindenki vár, aki hisz abban, hogy a jövő vegyésze a digitális vegyészmérnök és a digitalizáció szükségessége a mindennapjaink jelene.

Kapcsolat, partnerség, együttműködés – építsük együtt a jövő digitalizált iparát!

Elérhetőség: digichem@mke.org.hu, www.digichem.mke.org.hu

Értékeltek a résztvevők a Biztonságtechnika 2025 továbbképző szemináriumot. A Vegyipari Biztonságtechnikai Szakosztály éves rendezvényére a mátraszentimrei Hotel Narád & Parkban került sor 2025. május 29–30-én. A résztvevők a kitöltött kérdőívek összesített értékelése alapján ötös skálán átlagosan 4,98-re értékelték a szakmai programot, a helyszínt és a szervezést. Bár a betervezett csapatépítő erdei túra eső miatt elmaradt, a szakosztály vezetősége megígérte, hogy jövőre pótolják.



VEPONA 2025. A Kémia mindenkinek program is bemutatkozott a hatalmas érdeklődés mellett megrendezett VEPONA Vegyipari Pályaorientációs Napon, Miskolcon május 22-én.

A közel hatszáz fős rendezvény fő célja, hogy az általános és középiskolás diákoknak, valamint az érdeklődőknek betekintést



nyújtson a vegyipar világához kapcsolódó képzésekbe és a továbbtanulási lehetőségekbe. A Miskolci Egyetem által szervezett napon a vegyipari orientációjú karok és partnercégek, a BorsodChem, a KISS cégcsoport és a MOL Petrolkémia is bemutatott a vegyipari életpályákat. A megnyitón Varga Béla BorsodChem PR-igazgató, Szilágyi Roland oktatási rektorhelyettes és Szabó János Zoltán MKE ügyvezető igazgató mondott beszédet.

Közyűlést tartott a KSZGYSZ. Társsszervezetünk május 8-i közgyűlésén a MKE-t Szabó János Zoltán ügyvezető igazgató képviselte. A jelenlévők elismeréssel szoltak a Környezetvédelmi Szolgáltatók és Gyártók Szövetsége elnöksége és ügyvezetése munkájáról és támogatásukról biztosították a jövőbeli terveket.

Közyűlést tartott és projektversenyt rendezett a MAVESZ. A Magyar Vegyipari Szövetség május 8-i közgyűlésén a MKE-t Szabó János Zoltán ügyvezető igazgató képviselte. A közgyűlésen a vegyipar helyzetét és trendjeit bemutató előadások, valamint az éves beszámoló és tervek elfogadása mellett újabb ciklusra újraválasztották Szabó Csaba igazgatót.



Május 16–17-én rendezték meg a MAVESZ-SZ2A Zöldvegyérték című projektversenyt, melyen az MKE-t Várnagy Katalin főtitkár és Urbányi Zoltán alelnök képviselte. A verseny egyik fődíját a Baktay Ervin Gimnázium (Dunaharaszti) Génikusok nevű csapata nyerte. A csapat tagjai: Andruscz-Ofella Adél, Náday Dorottya Rita, Nagy Flóra Éva, Pál Kata, Simon Adél, Szabó Odett. Felkészítő tanár: Zsebe Zsuzsanna. A projekt címe: Biotechnológia: Szennyvíztisztítás, komposztálás.

A másik fődíjat a PolySzaurusz csapat nyerte a Debreceni Református Kollégium Dóczy Gimnáziumából. A csapat tagjai:

Ágoston Bence, Dezső Bálint, Fazakas Janka Míra, Reichel Kíra Zsófi, Vitéz Dóra, felkészítő tanár: Bárány Zsolt Béla. A projekt címe: Tényleg le bomlik?

Különdíjat kaptak a Batthyány Lajos Gimnázium (Nagykanizsa), a BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum (Budapest), a Győri SZC Baksa Kálmán Két Tanítási Nyelvű Gimnázium és a Dózsa György Gimnázium és Táncművészeti Szakgimnázium csapatai.

Peptidkémiai Munkabizottsági ülés. Az idei Peptidkémia Munkabizottsági ülést 2025. május 19–21-én rendeztük meg a balatonszárszói SDG Konferenciaközpontban.



58. Komplexkémiai Kollokvium. AZ MKE Komplexkémiai Szakcsoport és a MTA Koordinációs Kémiai Munkabizottság 2025. május 26. és május 28. között Balatonszárszón, az SDG Konferenciaközpontban rendezte meg az 58. Komplexkémiai Kollokviumot.

Kristályosítási és Gyógyszerformulálási Kerekasztal. Az MKE Kristályosítási és Gyógyszerformulálási Szakosztály 2025. május 22–23-án a Balatonszárszói SDG Konferenciaközpontban rendezte meg a Kristályosítási és Gyógyszerformulálási Kerekasztalt. A plenáris előadások mellett a szakmai kihívásokkal és



a feladatok megoldásához csatlakozó analitikai vizsgálatokkal kapcsolatos, 10–12 perces kiselőadásokból állt a program. A plenáris előadók Nagy K. Zoltán (Purdue University), Bényei Attila (Debreceni Egyetem) és Fülöp Vilmos (University of Warwick) voltak. A programban borkóstoló is szerepelt, a Garai Pincészet boraiból.

Zöld és Fenntartható Kémiai Konferencia az ELTE-n. Mika László Tamás (BME) magyar EuChemS „Zöld és Fenntartható Kémia”- (GSC-) küldött indította el az International Conference on Green & Sustainable Chemistry szervezését, melyhez később csatlakozott a EuChemS-divízió is Bata Katalin vezetésével, így a



konferencia társrendezvénye a 7th EuChemS GSC Conference volt június 1–5. között.

A 35 országból érkező 150 résztvevővel megrendezett ötnapos program rendkívül színes volt. A megnyitón Walter Leitner (Max Planck Institute) gitáros előadásában emlékezett Horváth István Tamásra. A második napon két szekcióban folytatódott a program, délután került sor a poszterszekcióra, ahol az „Emerging Talents in G&SC” keretében „flash poster”-előadásban is megmutathatták magukat a fiatal kutatók. A harmadik napon a szekcióelőadások mellett délelőtt és kora délután karrierépítési workshopra került sor fiatal kutatók részére Tamási Andrea coach segítségével „Boost your PhD trajectory” címmel. Késő délután pedig Leana Travaglini, a ChemSusChem szerkesztője tartott szerkesztői workshopot „Hogyan írjuk jól cikket?” címmel. A napot panelbeszélgetés zárta a zöld és fenntartható kémia területén jelentkező kihívásokról és lehetőségekről Francesco Mutti, Anders Riisager, Mariana Köber, Daniel Tsang, Pedro Lozano Rodriguez és Tuba Róbert részvételével, Mika László Tamás moderálásával. A negyedik napon délelőtt a szekcióelőadások mellett a Café corner – Ladies Choice címmel megrendezett programon a konferencia



hölgy tagjaival beszélgetett Mimi Hii, Mariana Köber, Leana Travaglini és Bálint Erika a STEM-területeken nőkkel szemben felmerülő kihívásokról.

Ezt követően került sor a ESCA díjátadóra és előadásra, melyet a díjnyertes kutatócsoport online bejelentkezéssel tartott meg. A kutatócsoport tagjai: Martyn Poliakoff, Michael George, Peter Licence.

A LeBistro étteremben tartott banketten került sor az Emerging talents-díjak átadására; ezeket Matthias Bal, Jiazhao Chen és Gazdag Tamás nyerte el. A vacsora közben egy tablettel is kísérsoltak a Thales Nano Zrt. jóvoltából.

A zárónapon adták át a poszterdíjakat: ezeket Lisa Steinwachs, Misra Ashwin és Carlos Andre Dal Berta Morina kapta.



FOTÓK: KORMOS RENI

Biologikum-analitikum. Az MTA Biologikum-analitikai Munkabizottság és az MKE Biologikum-analitikai Szakcsoport idei ülésére 2025. június 4–6. között került sor Balatonszemesen, a Richter-üdülőben. A rendezvény panelbeszélgetésén Urbányi Zoltán alapító elnök vendége Szabó János Zoltán volt, aki a Kémia mindenkinek programról beszélgetett a résztvevőkkel.

• • • • •

Az MKE rendezvénynaplóra

Dátum	Rendezvény	Helyszín
2025. augusztus 21–24.	Kémiantanári továbbképzés	Eger
2025. augusztus 28.	Magyar Magnézium Szimpózium	Budapest
2025. október 13–15.	30. Őszi Radiokémiai Napok	Balatonszárszó
2025. október	XLVIII. Kémiai Előadói Napok	Szeged
2025. november 5–7.	XVI. Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Konferencia	Balatonszárszó
2025. november 5–7.	64. Magyar Spektrokémiai Vándorgyűlés	Balatonszárszó
2025. november 13.	Kozmetikai Szimpózium	Budapest
2025. november	Borsodi Vegyipari Nap	
2025. december	Tömegspektrometriai Szakmai Nap	

HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXXX. No. 7–8. July–August

CONTENTS

MKE's General Meeting 2025	198
Obituary. A personal homage à Sándor Görög	210
CSABA SZÁNTAY	
<i>Academies, science and science evaluation in our world – a discussion with new chemist academicians. Part I</i>	212
<i>An infinite story in chemistry: infintene</i>	216
GÁBOR LENTE	
<i>Where is Hungarian Chemical Society heading? Survey results</i>	217
NÓRA ADÁNYI-KISBOCSKÓI, ILDIKÓ ZIEGLER	
<i>Pentacolor. György Holczer's personal company story</i>	218
<i>The first Mendeleev Olympiad outside Eurasia</i>	222
GÁBOR MAGYARFALVI	
<i>57th Irinyi János Chemistry Competition final</i>	223
KATALIN ÓSZ, KATALIN VÁRNAGY	
<i>37th National Student Research Conference 2025 – Chemistry and Chemical Industry Section</i>	227
MÁTÉ BENEDEK	
<i>Effective delivery of sustainability messages to Gen Z</i>	229
ÁKOS SIMON, LEVENTE HORVÁTH	
<i>Chemistry teacher training at Babeş–Bolyai University</i>	232
CSILLA SÓGOR	
<i>Whom is it named after? Nernst equation. Part II</i>	236
GYÖRGY INZELT	
<i>Formula One. Protection against heat stress, protective textiles</i>	239
CSABA KUTASI	
<i>Contemporary chemistry memorials</i>	243
IMRE HORVÁTH, VERA SILBERER	
<i>Chembits</i>	246
GÁBOR LENTE	
<i>Publication of the month</i>	248
<i>News of the month</i>	249

Megbízható Mennyiségi Meghatározás

Minden komponens, mátrix és felhasználó esetében

A tudományos és üzleti célok elérése csak megbízható eredmények birtokában lehetséges.

A felhasználási területtől függetlenül a Thermo Scientific™ TSQ hármaskvadrupol tömegspektrometriás rendszerei kiemelkedő precizitást biztosítanak a mennyiségi meghatározási feladatokra. Nagy felbontású SRM üzemmód, robusztusság, megbízhatóság és érzékenység egy készülékben, mely segítségével minden felhasználó a mérendő komponenstől vagy a mátrixtól függetlenül megbízható mérési eredményekhez juthat.



Thermo Scientific™ TSQ Altis™
hármaskvadrupol tömegspektrométer



Thermo Scientific™ TSQ Quantis™
hármaskvadrupol tömegspektrométer



Thermo Scientific™ TSQ Fortis™
hármaskvadrupol tömegspektrométer

További információk:

thermofisher.com/confidentquantitation

Kizárólagos képviselő:

UNICAM Magyarország Kft.
1144 Budapest, Kőszeg utca 25.
Telefon: +36 1 221 5536
E-mail: unicam@unicam.hu
Web: www.unicam.hu

UNICAM