

A TARTALOMBÓL:

- Eutektikus oldószerek
- Textilszínezékek álcázáshoz
- Kísérleti védőoltás – a mumus, amely sosem létezett
- Évfordulónaptár, 2022



# MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

A MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE HAVONTA MEGJELENŐ FOLYÓIRATA • LXXVII. ÉVFOLYAM • 2022. JANUÁR • ÁRA: 850 FT

## Molekuláris csomó



A lap megjelenését  
a Nemzeti Kulturális Alap  
támogatja

Nemzeti Kulturális Alap

A kiadvány  
a Magyar Tudományos Akadémia  
támogatásával készült

**AUTOMATA TALAJELEMZÉS  
AUTOMATA TERMÉNYANALÍZIS  
AUTOMATA NÖVÉNYANALÍZIS**

**varioMAX cube**

**automata  
N / CN / CNS  
analizátor**

**talaj. és növényminták,  
élelmiszerek, takarmányok,  
termények, tüzelőanyagok,  
hulladékok automata,  
felügyeletmentes elemzése**



akár  
**5perc**  
alatt 1 mérés

akár  
**5g**  
bemérés



**gyors automata elemzés  
előkészítés NÉLKÜL!  
kérje információnkat!**



**AKTIV INSTRUMENT Kft.**

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



**MAGYAR  
KÉMIKUSOK LAPJA**  
HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXXVII. évf., 1. szám, 2022. január



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

**Szerkesztőség:**

Felelős szerkesztő: KISS TAMÁS  
[SZEKERES GÁBOR] örökös főszerkesztő  
Olvasószerkesztő: SILBERER VERA  
Tervezőszerkesztő: HORVÁTH IMRE

**Szerkesztők:**

ANDROSITS BEÁTA, BANAI ENDRE,  
LENTE GÁBOR, NAGY GÁBOR,  
PAP JÓZSEF SÁNDOR, [RITZ FERENC],  
ZÉKÁNY ANDRÁS

Szerkesztőségi titkár: SÜLI ERIKA

**Szerkesztőbizottság:**

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

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

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

Kiadja a Magyar Kémikusok Egyesülete  
Felelős kiadó: ANDROSITS BEÁTA  
Nyomdai előkészítés: Planta-2000 Bt.  
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 10200 Ft  
Egy szám ára: 850 Ft. Külföldön terjeszti  
a Batthyány Kultur-Press Kft.,  
H-1014 Budapest, Szentháromság tér 6.  
1251 Budapest, Postafiók 30.  
Tel./fax: 36-1-201-8891, tel.: 36-1-212-5303

Hirdetések-Anzeigen-Advertisements:  
SÜLI ERIKA

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

Aktuális és archivált számaink honlapunkon  
(mkl.mke.org.hu) olvashatók

Index: 25 541  
HU ISSN 0025-0163 (nyomtatott)  
HU ISSN 1588-1199 (online)  
DOI: 10.24364/MKL.2022.01

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



A Magyar Kémikusok Lapja 2022. évi első számának beköszöntőjében az elmúlt időszak vírusjárvánnyal nehezített, nagyrészt a virtuális térbe kényszerített eseményeinek összegzése helyett az idei év kémia-hoz kapcsolódó jeles évfordulóira hívnám fel a figyelmet.

Nemzetközi kitekintésében Louis Pasteur (1822–1895) francia vegyész, mikrobiológus születésének 200. évfordulója emelhető ki. A még mindig velünk lévő vírusos környezetben különösen nagy tisztelettel emlékezünk a betegségek tanulmányozása terén elért eredményeire, elsősorban a lépfene (1877) és a kolera (1880), valamint a veszettség (1885) elleni vakcina kifejlesztésére.

A magyar vonatkozású kémia- és vegyipartörténeti évfordulókról részletes információt kapnak a Próder István által összeállított 2022.

évi évfordulónaptárból, amelyek közül csak néhány, az MKE-hez szorosan köthető eseményt említenék meg.

175 éve, 1847-ben jelent meg Irinyi János „A vegytan elemei” című könyve, ez volt az első magyar nyelvű kémiakönyv, amely a Berzelius-féle vegyjeleket alkalmazta. Irinyi János nevét viseli az az Országos Középiskolai Kémiaverseny, amelyet az idén 54. alkalommal rendezünk meg.

140 éve, 1882-ben jelent meg a Fabinyi Rudolf által szerkesztett „Vegyteni Lapok” első száma, amely az első magyar nyelvű kémiai folyóirat volt. Sajnálatos módon pénzügyi nehézségek miatt a lap 1889-ben megszűnt. Fabinyi Rudolf volt az MKE alapító elnöke, aki 1907-től 1920-ig, haláláig vezette az egyesületet.

120 éve, 1902-ben született Erdey-Grúz Tibor vegyész, egyetemi tanár, a magyar elektrokémiai iskola megalapítója. Az MTA volt elnöke, volt felsőoktatási, később oktatásügyi miniszter. Jelentős szerepet játszott az egyetemi oktatási reformok kidolgozásában, valamint az akadémiai kutatóhálózat létrehozásában. Erdey-Grúz Tibor 1949 és 1952 között volt az MKE hetedik elnöke.

Végül, de nem utolsósorban említem, hogy 2022-ben ünnepelhetjük a Magyar Kémikusok Egyesületének 115 éves születésnapját, ami ugyan nem kerek évforduló, de jelentős életkor.

Az MKL januári számában sok érdekes témáról olvashatnak, például az újabb „zöld” oldószerekről Bélafiné Bakó Katalin cikkében vagy az Alzheimer-kór kémiai vonatkozásairól és gyógykezeléséről Braun Tibor közleményében. Csupor Dezső a védőoltásokkal kapcsolatban „Kísérleti védőoltás – a mumus, amely sosem létezett” címmel készített összeállítást, illetve Kutasi Csaba „Optimális infra-remissziót biztosító textilszínezékek álcázáshoz” címmel mutatja be a legfontosabb kutatási eredményeiket.

Bízom benne, hogy az MKL 2022. januári száma is kellemes időtöltést nyújt majd az olvasók számára az év eleji csendesebb időszakban.

A Magyar Kémikusok Egyesülete vezetősége nevében ez úton kívánok egészségben, boldogságban és sikerekben gazdag új esztendőt!

*Simonné Prof. Dr. Sarkadi Livia*

Simonné Prof. Dr. Sarkadi Livia  
az MKE elnöke

**TARTALOM**

**VEGYIPAR ÉS KÉMIATUDOMÁNY**

Az MKE új főtájkára: **Mika László Tamás** professzor 2

**Bélafiné Bakó Katalin:** Újabb „zöld” oldószerek a láthatáron?  
Az eutektikus oldószerekről 3

**KITEKINTÉS**

**Csupor Dezső:** *Ködpiszkáló.* Kísérleti védőoltás – a mumus, amely sosem létezett 6

**Braun Tibor:** Az Alzheimer-kór kémiai vonatkozásai és gyógykezelése.  
Peptidek, fémkationok és oxidatív stressz 7

**Kutasi Csaba:** Optimális infra-remissziót elősegítő textilszínezékek álcázáshoz 9

**ÉVFORDULÓNAPTÁR, 2022**

**Próder István:** Magyar vonatkozású kémia- és vegyipartörténeti évfordulók 14



**Címlapunkon:**

A hónap molekujája:  
 $C_{366}H_{384}N_{72}O_{12}S_{24}$   
(Lente Gábor  
grafikája)

**VEGYÉSZLELETEK**

**Lente Gábor** rovata 24

**EGYESÜLETI ÉLET** 26

**A HÓNAP HÍREI** 28



# Az MKE új főtitkára: Mika László Tamás professzor

Az MKE Küldöttközgyűlése 2021 szeptemberében Mika László Tamást választotta meg az Egyesület főtitkárának. Bemutató sorait alább olvashatják.

Vegyésszérményi oklevelet 2000-ben szereztem a Veszprémi Egyetemen (2006-tól Pannon Egyetem). A kutatómunkába negyedéves hallgatóként kapcsolódtam be az egyetem Vegyipari Műveletek Tanszékén. Szteroid típusú gyógyszerhatóanyagok gyártása során keletkező intermedierek félüzemi kromatográfiás elválasztását vizsgáltam, melyből „Szimulált mozgóréteges kromatográfia matematikai modellezése” címmel készítettem el diplomadolgozatomat.

2001-ben, Horváth István Tamás professzor kutatócsoportjához csatlakoztam, munkámat az ELTE Természettudományi Karának Kémiai Intézetében folytattam. Az új területet jelentő kutatás során a változatos preparatív fémorganikus kémia mellett a nagy nyomású *in situ* IR- és NMR-spektroszkópia területén sikertült gyakorlati tapasztalatot szerezni. PhD-értekezésem az 1,3-butadién kobalt-katalizált metoxikarbonilezésének mechanizmusvizsgálata, valamint vízoldható foszfinligandumok moduláris szintézisének kifejlesztése témakörökben *summa cum laude* minősítéssel védtem meg 2010-ben.

A Magyar Kémikusok Egyesületével doktoránsként kezdetem a közös munkát 2004-ben, a XVI. FEICHEM Conference on Organometallic Chemistry konferencia kapcsán. Ezt követően számos MKE-rendezvény szervezésében és lebonyolításában vettem részt. 2013-ban társelnöke voltam a MKE szervezésében megrendezett budapesti ISFOT'13 konferenciának. Megtiszteltetés, hogy 2020-tól a EuChemS Division of Green and Sustainable Chemistry (DGSC) küldöttként képviseltem az MKE-t.

Doktori kutatómunkám mellett több ipari céggel folytatott együttműködésben is közreműködhettem, ami nagyon értékes tapasztalatszerzést jelentett az akadémiai jellegű kutatások mellett. Példaként említeném, hogy az ExxonMobil vállalattal részt vettem a nagyobb szénatomszámú olefinok kobalt-katalizált vizes kétfázisú hidroformilezésének vizsgálatában. [1] A hollandiai DSM céggel közös munkában sikerült igazolni, hogy az  $\epsilon$ -kapolaktám gyártása során alkalmazott ún. átrendeződesi keverék, az  $\epsilon$ -kapolaktámium-hidrogén-szulfát ( $[C_6H_{12}NO]^+[HSO_4]^-$ ), a legnagyobb volumenben és legrégebben alkalmazott ipari ionos folyadék. [2]

Oktatómunkám az ELTE-n töltött évek alatt a kémiai technológia és a vegyipari műveletek tárgycsoporthoz kötődött. Több éven keresztül vezettem laboratóriumi gyakorlatokat és oktattam a kémiai technológiát a vegyész, illetve a környezetbarát szakos hallgatók számára.

Munkámat 2012-től docensként folytatva új kutatócsoportot hoztam létre a BME Kémiai és Környezeti Folyamatmérnöki Tanszékén. Főbb kutatási területeim a homogén katalízis, a nagy nyomású katalitikus kémia, a biomassza-átalakítás és a környezetbarát oldószerek vizsgálata. A közel tízéves kutatómunka eredményei közül kiemelném az új, ígéretes  $C_5$ -platform-molekula, a



$\gamma$ -valerolakton (GVL) előállítására kidolgozott eljárást, amely magában foglalja a lignocellulóz-alapú hulladékok savkatalizált átalakítását, [3] a levulinsav katalitikus redukcióját, [4,5] valamint a keletkező komponensek elválasztásához szükséges gőz-folyadék egyensúlyi adatok és termodinamikai modellparaméterek meghatározását. [6,7] A levulinsav (S)- $[(RuCl(SEGPHOS))_2(\mu-Cl)_3][NH_2Me_2]$  által katalizált aszimmetrikus, [8] valamint a furfurool Ru-katalizált segédoldószer-mentes körülmények közötti szelektív redukcióját elsőként közöltem a szakirodalomban. [9] Utóbbi eljárással a jelenleg erősen környezetszennyező ipari réz-kromit katalizátorrendszer kiváltására is lehetőség nyílt. Munkám további részében igazoltam, hogy a GVL mint poláris, aprotikus oldószer sikeresen alkalmazható átmenetifém-katalizált homogén karbonilezési [10–12] és keresztkapcsolási reakciók [13] közegeként. A GVL további felhasználására vonatkozóan moduláris eljárás-





rást dolgoztam ki különböző szobahőmérsékletű ionos folyadékok előállítására, melyek szintén felhasználhatók homogén katalitikus hidrogénezési [14] és keresztkapcsolási [15] reakciókban.

Kutatással töltött éveim alatt többször volt lehetőségem külföldi kutatóhelyeken (Forschungszentrum Karlsruhe, Bayer MaterialScience Leverkusen, EPFL Lausanne, City University of Hong Kong) ösztöndíjasként vagy vendégkutatóként dolgozni, ami a szakmai fejlődési lehetőségek és együttműködések mellett hosszú baráti kapcsolatokat is eredményezett.

Kutatómunkámat 2014 és 2017 között az MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíjjal támogatta, eredményességét 2018-ban Bolyai-plakettal ismerte el. Habilitációs okleveletem 2016-ban szereztem a BME-n. A MTA doktora cím elnyerésére benyújtott értekezésemet 2019-ben védtem meg. A BME Kémiai és Környezeti Folyamatmérnöki Tanszékének 2016-óta vagyok a vezetője. Egyetemi tanári kinevezésemet 2020-ban vettem át.

Oktatási tevékenységem mellett, amely továbbra is a vegyipari műveletekhez és a katalízishez kötődik, nagyon fontosnak tartom a tudomány iránt érdeklődő diákok munkájának magas színvonalú szakmai irányítását és előmenetelének támogatását. A kutatócsoportban dolgozó hallgatókat maximálisan támogatom hazai és nemzetközi konferenciákon való részvételben, ahol eredményeiket angol nyelven is, szélesebb szakmai közönség előtt is bemutatathatják. A kutatási eredmények magas szintű publikálását különös fontossággal kezelem. Publikációim közül kiemelném a *Chemical Reviews* folyóiratban 2018-ban megjelent, két BME-es társszerzővel készült összefoglaló művelemet, amelyet a BME legkiválóbb tudományos közleményének is választottak. [16]

Oktatói munkámat 2016-ban a BME kiváló oktatója díjjal, 2021-ben Görög Jenő-díjjal ismerték el.

Nagy megtiszteltetés, hogy 2021-ben a MKE főtítkárává választottak. Az Egyesület történelmi múltja külön rangra emeli a tisztséggel járó feladatok ellátását, amit legjobb tudásom szerint szeretnék teljesíteni.

Mika László Tamás

#### IRODALOM

- [1] Mika, L. T.; Orha, L.; Driessche, E. van; Garton, R.; Zih-Perényi, K.; Horváth, I. T. *Organometallics* (2013) 32, 5326.
- [2] Fábos, V.; Lantos, D.; Bodor, A.; Bálint, A.-M.; Mika, L. T.; Sielcken, O. E.; Cuiper, A.; Horváth, I. T. *ChemSusChem* (2008) 1, 189.
- [3] Szabolcs, Á.; Molnár, M.; Dibó, G.; Mika, L. T. *Green Chem.* (2013) 15, 439.
- [4] Tukacs, J. M.; Király, D.; Strádi, A.; Novodarszki, G.; Eke, Z.; Dibó, G.; Kégl, T.; Mika, L. T. *Green Chem.* (2012) 14, 2057.
- [5] Tukacs, J. M.; Novák, M.; Dibó, G.; Mika, L. T. *Catal. Sci. Technol.* (2014) 4, 2908.
- [6] Havasi, D.; Mizsey, P.; Mika, L. T. *J. Chem. Eng. Data* (2016) 61, 1502.
- [7] Havasi, D.; Pátzay, G.; Kolarovszki, Z.; Mika, L. T. *J. Chem. Eng. Data* (2016) 6, 3326.
- [8] Tukacs, J. M.; Fridrich, B.; Dibó, G.; Székely, E.; Mika, L. T. *Green Chem.* (2015) 17, 5189.
- [9] Tukacs, J. M.; Bohus, M.; Dibó, G.; Mika, L. T. *RSC Adv.* (2017) 7, 3331.
- [10] Pongrácz, P.; Kollár, L.; Mika, L. T. *Green Chem.* (2015) 18, 842.
- [10] Marosvölgyi-Haskó, D.; Lengyel, B.; Tukacs, J. M.; Kollár, L.; Mika, L. T. *Chem-PlusChem* (2016) 81, 1224.
- [12] Tukacs, J. M.; Marton, B.; Albert, E.; Tóth, I.; Mika, L. T. *J. Organomet. Chem.* (2020) 923, 121407.
- [13] Fodor, D.; Kégl, T.; Tukacs, J. M.; Horváth, A. K.; Mika, L. T. *ACS Sustain. Chem. Eng.* (2020) 8, 9926.
- [14] Strádi, A.; Molnár, M.; Óvári, M.; Dibó, G.; Richter, F. U. *Green Chem.* (2013) 15, 1857.
- [15] Orha, L.; Tukacs, J. M.; Gyarmati, B.; Szilágyi, A.; Kollár, L.; Mika, L. T. *ACS Sustain. Chem. Eng.* (2018) 6, 5097.
- [16] Mika, L. T.; Cséfalvay, E.; Németh, Á. *Chemical Reviews* 2018, 118, 505.

.....

Bélafiné Bakó Katalin

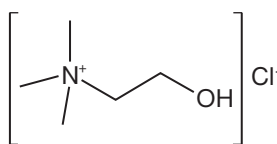
# Újabb „zöld” oldószerek a láthatáron?

## Az eutektikus oldószerekről

**H**a két komponens elegyének létezik olyan összetétele, ahol az olvadáspont mindkét komponensénél alacsonyabb, azt eutektikumnak nevezzük. Ennél az összetételnél az oldat teljes mennyisége lehűlés közben az eutektikus hőmérsékleten homogén eutektikummal alakul. Az eutektikumok 2003-ig főként a szilárd fázisú rendszerekkel kapcsolatos kutatásokban szerepeltek. 2003-ban azonban Andy Abbott és társai az angliai Leicester Egyetemről publikáltak egy cikket [1], amelyben felhívták a figyelmet arra, hogy az ionos folyadékokhoz hasonló módon léteznek eutektikus *oldószerek* is, ahol kationok és anionok alkotják az elegyet, s olvadáspontjuk gyakran szobahőmérséklet alatti [2]. Ezek az eutektikus oldószerek (angolul *Deep Eutectic Solvents*, DESs) természetes alapúak is lehetnek [3], s így a zöld kémia alternatív oldószereiként tekinthetünk rájuk...

Abbott és munkatársai elsőként a kolin-klorid por (1. ábra, op. 302 °C) és kristályos karbamid (op. 133 °C) 1:2 arányú összekeverésénél tapasztalták, hogy szobahőmérsékleten megolvadt az

elegy. Kiderült, hogy ennél az eutektikus összetételnél az olvadáspont 12 °C-ra csökkent!



1. ábra. A kolin-klorid szerkezete (2-hidroxiethyl)-trimetilammónium-klorid

A kolin-klorid állati tápokban használt természetes anyag, a B-vitamin összetevője, míg a karbamidot műtrágyaként használják. Az összekeverésükkel létrehozott oldószerek már első ránézésre is számos vonzó tulajdonsággal rendelkeznek: könnyen hozzáférhető, olcsó, természetes alapanyagokból állítható elő, és nem toxikus, környezetbarát, biológiailag lebontható.

Abbotték cikke óta meglehetősen nagy számú közlemény jelent meg újabb és újabb fajta természetes alapú eutektikus oldószerekről (magyarul rövidíthetjük TEO-nak), tulajdonságaikról, al-



Név	Szerkezeti képlet
N-(2-(klórkarboniloxi)etil)-N,N,N-trimetil-ammónium-klorid	
N-benzil-N-(2-hidroxietyl)-N,N-dimetil-ammónium-klorid	
N-etyl-N-(2-hidroxietyl)-N,N-dimetil-ammónium-klorid	
Tetra-N-butil-ammónium-bromid	
Tetra-N-etyl-ammónium-klorid	
Tetrametil-ammónium-klorid	
Betain	

1. táblázat. Kvaterner ammóniumiont tartalmazó hidrogén-akceptor molekulák [4–8]

Név	Szerkezeti képlet
karbamid	
glicerin	
adipinsav	
etilén-glikol	
szukcinsav	
glükóz	
fruktóz	

2. táblázat. Hidrogéndonor molekulák [4–8]

kalmazási lehetőségeikről. Ezekből mutat be szemelvényeket ez az összeállítás.

## A TEO-k fajtái

Az eddig tüzetes vizsgálat alá vetett TEO-k többsége [4–8] – a kolin-kloridhoz hasonlóan – kvaterner ammóniumsót és kloridiont

tartalmaz (1. típus). Az ez idáig elérhető kutatási eredmények alapján elmondható, hogy az olvadáspont-csökkenést elsősorban a komponensek között kialakuló hidrogénkötés okozza. Ennek erősödésével az olvadáspont-csökkenés is nagyobb lesz [4, 8]. Így tehát szükséges, hogy az egyik komponens hidrogéndonor legyen, a másik pedig hidrogénakceptor.

A TEO-k 2. típusába tartozóknál a kvaterner ammóniumsó mellett klorid-hidrát lakozik, míg a 3. típusú TEO-nál a kvaterner ammóniumsó mellé egy hidrogéndonor molekula épül be (a szerves vegyületek közül amid, karboxilsav vagy poliol). A 4. típusban klorid-hidrátot és hidrogéndonor molekulát, végül az 5. típusnál nemionos hidrogénakceptor molekulát és hidrogén donormolekulát találunk építőkövekként [5]. Úgy tűnik, hogy felhasználási szempontból a 3. típusú TEO-knak lesz a legfontosabb szerepük kémiai folyamatoknál.

Az **1. táblázat** a legfontosabb, kvaterner ammóniumiont tartalmazó hidrogénakceptor molekulákat szemlélteti, míg a leggyakrabban használt hidrogéndonor molekulákat a **2. táblázat** mutatja be.

A bemutatott „klasszikus”, két kiinduló komponenst tartalmazó TEO-k mellett egyre nagyobb számban jelennek meg három- (terner) vagy akár több komponensű rendszerek is, s úgy tűnik egyes, nyomnyi mennyiségben jelen levő anyagok (pl. víz) is hatást gyakorolhatnak az adott TEO fizikai-kémiai tulajdonságaira. Így aztán a TEO-k ún. „dízájner” oldószereknek tekinthetők, az összetétel megfelelő megválasztásával tehát ugyanúgy „méretre szabhatók”, mint az ionos folyadékok. Az is könnyen belátható, hogy a szóba jöhető potenciális TEO-k száma gyakorlatilag korlátlan [8].

## Előállítás

Ezek a természetes alapú eutektikus oldószerek könnyen előállíthatók (egyszerűen össze kell keverni két komponenst a megfelelő arányban és esetleg kissé melegíteni), nem szükséges különleges berendezés hozzá (esetenként egyedül a víztartalom szabályozására érdemes figyelni), nem kell adalék, kémiai reakció nem történik, további elválasztásra, tisztítási lépésekre sincs szükség [4–6]. Mivel a kiindulási anyagok könnyen hozzáférhetők és viszonylag olcsók, s az előállítás is egyszerű, nem tűnik merésznek a kijelentés, mely szerint a TEO-k gazdaságosan gyárthatók lesznek a közeljövőben.

Azt is hozzá kell azonban tennünk, hogy egyes, különleges TEO-k előállításához szükség lehet a kiinduló anyagok őrlésére (részecskeméret!), illetve vákuumdesztillációra, szárításra, liofilizációra a végső formázáshoz.

## Fizikai, kémiai tulajdonságok

Külső megjelenésüket tekintve a TEO-k ránézésre tipikusan viszkózus, tiszta, áttetsző folyadékok, különféle színekben a fehértől a borostyán színig [4–8]. A hőmérsékletet csökkentve, ahogy közeledünk az eutektikus fagyásponthoz, egyre kevésbé áttetsző, homályosabb lesz a folyadék.

Egy TEO struktúrája és a fizikai, kémiai tulajdonságai közötti összefüggéseket azért fontos megállapítani, hogy megfelelő TEO-t lehessen tervezni egy adott (kémiai) átalakítás megvalósításához. Ennek első lépéseit lehet nyomon követni a szakirodalomban, ahol nemrégiben kezdődtek a TEO-k ilyen irányú vizsgálatai.

A legtöbbet vizsgált, kolin-klorid-tartalmú TEO-k fontosabb fizikai tulajdonságait – szemléltetesként – a **3. táblázatban** fog-



laltuk össze [9–16]. Az eutektikus összetétel alapvető jellemzője ezeknek a rendszereknek, és ez a paraméter szoros összefüggést mutat az eutektikus fagyásponttal. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy sok esetben az adott komponensek más összetételben is mutatnak fagyáspontcsökkenést, de a legalacsonyabb fagyáspontoz tartozót fogadják el „igazinak”.

	Kolin-klorid-karbamid	Kolin-klorid-glicerín	Kolin-klorid-etilén-glikol
Eutektikus mólarány	1:2	1:2	1:2
Olvadáspont [K]	285	290	237
Viszkozitás [cP] (298 K)	750	281	48
Sűrűség [g/ml] (298 K)	1,21	1,18	1,12
Vezetőképesség [mS/cm] (298 K)	2,31	0,985	7,63

### 3. táblázat. Egyes TEO-k tulajdonságai [9–16]

A TEO-k viszkozitása – a „hagyományos” kémiai folyamatokhoz alkalmas oldószerekhez képest – kényelmetlenül nagy értékeket mutat (viszont a hőfokok jellemzően csökken). Ez a tulajdonság egyes szeparációs műveleteknél viszont kifejezetten előnyös lehet, pl. a támasztóréteges folyadékmembránok esetén. A sűrűségértékek magasabbak a víznél, de nem sokkal. A vezetőképességet tekintve a tanulmányok megállapították, hogy a TEO-k alkalmazhatók elektrolitokként, bár értékeik nagyban változnak a jelen lévő kationok és anionok méretétől.

A TEO-k kémiai tulajdonságai – mint pl. a pH, adott komponensek (legyen az szilárd, folyadék- vagy akár gázfázisú) oldhatósága stb. – rendkívül változatosak, viszont ezekről sok esetben még nem áll rendelkezésre megfelelően alátámasztott kísérleti adat. Hasonló megállapítást tehetünk – az alkalmazástechnikákkal párhuzamosan vizsgálendő – toxicitás és biológiai lebonthatóság kérdésköreire is.

### Alkalmazási lehetőségek

A TEO-k potenciális felhasználása igen sokrétű lehet, itt csak egy távolról sem teljes listát tudunk erről bemutatni:

- szeparációs műveleteknél: elsősorban a vegyipari gyakorlatban nehézséget okozó elválasztásokra fókuszálva, a folyadékok esetén pl. azeotrópok [17], fehérjék [18] szeparációja, gázoknál pedig pl. a szén-dioxid megkötése, elválasztása [19]
- energiatárolási és átalakítási technológiáknál: a jó vezetőképességet kihasználva, pl. napelemeknél, újratölthető elemeknél [20]
- elektrokémiai folyamatoknál [21]
- biokatalitikus eljárásoknál: enzimes és mikrobiális folyamatoknál ún. nem konvencionális oldószerként [22]
- szerves kémiában: szintén oldószerként [23]
- biomasszafeldolgozás során: pl. a nehezen oldható poliszacharidok oldásánál [24]
- nanoanyagok, nanoszerkezetek szintézisének [25]
- metallurgiai eljárásoknál, fémfeldolgozásnál [26]

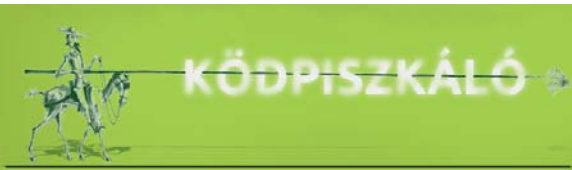
### Összefoglalás

Az eutektikus oldószerek helyzete manapság igen ígéretesnek mondható, számos alkalmazási lehetőség kínálkozik, ugyanakkor alapvetési szinten is még rengeteg kérdést kell megválaszolni: a rendszert összetartó hidrogénkötések szerepétől, az egyes fizikai-kémiai tulajdonságok egymásra hatásán át az adott eutektikus oldószert viselkedésének modellezéséig.

**Köszönetnyilvánítás.** A közlemény megjelenését a TKP2020-IKA-07 sz. projekt keretében a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alap 2020-4.1.1-TKP2020 sz. Tématerületi Kiválóság Programja finanszírozta.

### IRODALOMJEGYZÉK

- [1] A. P. Abbott et al., Novel solvent properties of choline chloride/urea mixtures. *Chem. Commun.* (2003) 70–71.
- [2] A. P. Abbott et al., Deep eutectic solvents formed between choline chloride and carboxylic acids: versatile alternatives to ionic liquids. *J. Am. Chem. Soc.* (2004) 126, 9142–47.
- [3] Y. T. Dai et al., Natural deep eutectic solvents as new potential media for green technology. *Anal. Chim. Acta* (2013) 766, 61–68.
- [4] Q. Zhang et al., Deep eutectic solvents: synthesis properties and applications. *Chem. Soc. Rev.* (2012) 41, 7108–7146.
- [5] B. B. Hansen et al., Deep Eutectic Solvents: A Review of Fundamentals and Applications. *Chem. Rev.* (2021) 121(3), 1232–1285.
- [6] B. Tang, K. H. Row, Recent developments in deep eutectic solvents in chemical sciences. *Monatsh. Chem.* (2013) 144, 1427–1454.
- [7] E. L. Smith, A. P. Abbott, K. S. Ryder, Deep eutectic solvents (DESs) and their applications. *Chem. Rev.* (2014) 114, 11060–11082.
- [8] A. Paiva, et al., Natural deep eutectic solvents – Solvents for the 21st century. *ACS Sustain. Chem. Eng.* (2014) 2, 1063–1071.
- [9] I. M. Aroso et al., Natural deep eutectic solvents from choline chloride and betaine – physicochemical properties. *J. Mol. Liquids* (2017) 241, 654–661.
- [10] D. Shah, F. S. Mjalli, Effect of water on the thermo-physical properties of reline: an experimental and molecular simulation based approach. *Phys. Chem. Chem. Phys.* (2014) 16, 23900–23907.
- [11] R. K. Ibrahim et al., Physical properties of ethylene glycol based deep eutectic solvents. *J. Mol. Liq.* (2019) 276, 794–800.
- [12] A. Yadav et al., Densities and dynamic viscosities of (choline chloride + glycerol) deep eutectic solvents and its aqueous mixtures in the temperature range 283 – 363 K. *Fluid Phase Equilib* (2014) 367, 135–142.
- [13] R. B. Leron, A. N. Soriano, M. H. Li, Densities and refractive indices of the deep eutectic solvents (choline chloride + ethylene glycol of glycerol) and their aqueous mixtures at the temperature ranging 298 to 333 K. *J. Taiwan Inst. Chem. Eng.* (2012) 43, 551–557.
- [14] M. K. AlOmar et al., Glycerol based deep eutectic solvents: physical properties. *J. Mol. Liq.* (2015) 215, 98–103.
- [15] Y. P. Hsieh et al., Diffusivity, density and viscosity of aqueous solutions of choline chloride – ethylene glycol, and choline chloride – malonic acid. *J. Chem. Eng. Jpn.* (2012) 45, 939–94.
- [16] F. S. Mjalli, N. M. Abdel Jabbar, Acoustic investigation of choline chloride based ionic liquids analogs. *Fluid Phase Equilib.* 381 (2014) 71–76.
- [17] F. S. Oliveira et al., Deep eutectic solvents as extraction media for azeotropic mixtures. *Green. Chem.* (2013) 15, 1326–1330.
- [18] H. Zhang et al., Ternary and binary deep eutectic solvents as a novel extraction medium for protein partitioning. *Anal. Methods* (2016) 8, 8196–8207.
- [19] S. Sarmad, J. P. Mikkola, X. Ji, Carbon dioxide capture with ionic liquids and deep eutectic solvents: a new generation of sorbents. *Chem. Sus. Chem.* (2017) 10, 324–352.
- [20] A. Boissete et al., Deep eutectic solvents based on N-methylacetamide and a lithium salt as suitable electrolytes for lithium-ion batteries. *Phys. Chem. Chem. Phys.* (2013) 15, 20054–20063.
- [21] M. Anouti, Reemom-Temperature molten salt: protic ionic liquids and deep eutectic solvents as media for electrochemical application. Springer, 2015.
- [22] J. T. Gorke, F. Srien, R. J. Kazlauskas, Deep eutectic solvents for Candida antarctica lipase B-catalyzed reactions. *ACS Symp. Ser.* (2010) 1038, 169–180.
- [23] A. P. Abbott et al., Glycerol eutectics as sustainable solvent systems. *Green Chem.* (2011) 13, 82–90.
- [24] K. H. Kim et al., Ragauskas, Integration of renewable deep eutectic solvents with engineered biomass to achieve a closed-loop biorefinery. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* (2019) 116, 13816–13824.
- [25] A. Abo-Hamad et al., Potential applications for deep eutectic solvents in nanotechnology. *Chem. Eng. J.* (2015) 273, 551–567.
- [26] G. R. Jenkin et al., The application of deep eutectic solvent ionic liquids for environmentally friendly dissolution and recovery of precious metals. *Miner. Eng.* (2016) 87, 18–24.



## Kísérleti védőoltás – a mumus, amely sosem létezett

**O**ltásellenes/vírusszkeptikus körökben gyakran elhangzó érv, hogy a kísérleti oltások beadatását túlságosan kockázatosnak tartják. Egyébként igazuk van: a kísérletezés a laboratóriumokba való! Kísérletezzenek sejteken, egereken, de ne embereken!

Valójában persze a modern gyógyszerkutatásban nem kísérleteznek embereken. A fejlesztésnek abban a szakaszában beszélhetünk kísérletezésről, amikor a fejlesztett szert nem emberen (hanem sejteken, állatokon) próbálják ki. Ez a kezdeti szakasz: ilyenkor a kísérletezés célja az, hogy eldöntsék: az adott készítmény megfelelően hatásos és biztonságos-e ahhoz, hogy emberen is kipróbálják.

Ha a válasz igen, akkor elkezdődhetnek a klinikai vizsgálatok. Igen, vizsgálat és nem kísérlet, a humán vizsgálat magasabb szint, mint a korábbi stádiumban elvégzett kísérletek. És ha a vizsgálatok is pozitív eredménnyel zárulnak, a készítmény gyógyszerként kerülhet piacra, a megfelelő hatósági engedélyek birtokában.

Ezt figyelembe véve megállapíthatjuk: akik kísérleti oltásról beszélnek (részben szándékosan) keverik a szezont a fazonnal. A szezon a „kísérleti” – de mi a fazon? Van egy kifejezés, amit sokan a kísérleti oltás szinonimájaként használnak, jóllehet nem az: a feltételekhez kötött/ideiglenes gyógyszeralkalmazási engedély nagyon más, mint amit sokan a kísérleti oltás fogalma alatt értenek.

Ha egy oltás kísérleti lenne, akkor állatokon tesztelnék, hogy mennyire jó és biztonságos. A feltételekhez kötött/ideiglenes gyógyszeralkalmazási engedéllyel rendelkező vakcinák ezen a stádiumon már túl vannak. Ezeknél a kísérletek pozitív eredménnyel zárultak, sőt, a humán (embereken végzett) klinikai vizsgálatok is.

Miben speciálisak ezek az oltások? Miben térnek el a „rendes”, régóta megszokott védőoltásoktól? Hát abban, hogy ezeket a készítményeket egy speciális helyzetben, egy világjárvány közepén fejlesztették ki. Rendkívüli körülmények között rendkívüli megoldásokra van szükség – szerencsére erre a jogszabályok is lehetőséget adnak. Létezik egy EU-s jogszabály, amely kimondja: közegészségügyi érdekből (például járvány idején) szükség lehet a forgalomba hozatali engedélyek szokásosnál kevésbé átfogó adatok alapján és különleges kötelezettségek mellett történő megadására – ilyen esetben adnak ki feltételekhez kötött / ideiglenes gyógyszeralkalmazási engedélyt.

Mit jelent ez a gyakorlatban? Nem azt, hogy embereken kezdenek el kísérletezni, hanem azt: az engedély kiadását alátámasztó adatok kevésbé átfogóak lehetnek, mint „békeidőben”. Azonban előírás az is: ahhoz, hogy egy ilyen engedélyt kiadjanak, az előny-kockázati viszonyoknak pozitívnak kell lennie. Magyarán: sokkal nagyobb legyen a haszon, mint az esetleges kockázat. És természetesen csak a klinikai vizsgálati rész lehet kevésbé teljes körű a szokásosnál, a termékminőségben nincs engedmény. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a szokásosnál kevesebb beteg részvételével lefolytatott vagy rövidebb vizsgálatok során nyert bizonyítékok is elegendőek az engedély kiadásához. A folyamat gyorsításához az európai hatóság gyors folyamatos értékelési eljárásokat („rolling review”) vezetett be, ami azt jelenti, hogy

amint újabb vizsgálati eredmény áll rendelkezésre, azt azonnal megvizsgálják, értékelik.

A feltételekhez kötött forgalomba hozatali engedélyű gyógyszerkészítmények esetében fontos a fokozott gyógyszermelékhatás-figyelés (farmakovigilancia), azaz az ilyen módon forgalmazott termékeknek különösen odafigyelnek a nemkívánatos hatásokra – ezt több esetben megtapasztalhattuk.

Az Európai Bizottság 2020–21-ben négy Covid-19 oltóanyagra vonatkozóan adott ki feltételes forgalomba hozatali engedélyt az Európai Gyógyszerügynökség általi kedvező értékelést követően:

- december 21-én engedélyezték a BioNTech/Pfizer vakcináját,
- január 6-án a Moderna vakcinája is megkapta az engedélyt,
- január 29-én az AstraZeneca vakcinája is zöld utat kapott,
- március 11-én pedig engedélyezték a Janssen-vakcinát (Johnson & Johnson).

Létezik egy hazai jogszabály is, amely a hazai hatóság (Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet) számára lehetővé teszi hasonló engedély kiadását olyan vakcinák számára, amelyek az Európai Gazdasági Térségen kívüli államban forgalomba hozatali engedéllyel rendelkeznek, ha a készítmények minőségileg megfelelőek, és az elvégzett vizsgálatok alapján előnyös terápiás előny / kockázat aránnyal rendelkeznek. Hazánkban az előzőekben felsoroltakon kívül két vakcina érhető el ilyen módon elnyert engedéllyel:

- a Sputnik V és a
- Sinopharm.

Ha a gyártók elkészítik az összes vizsgálatot, amely szükséges a „rendes” engedélyezéshez, a vakcinák a többi, már régóta forgalomban lévő védőoltással megegyező engedélyt kapnak. Ez a Pfizer vakcinája esetén az USA-ban már meg is történt. A jelek kedvezőek: az eddig beadott sok százmillió oltással kapcsolatos tapasztalatok alapján várható, hogy egyre több oltás kap normál forgalomba hozatali engedélyt (is).

Szó sincs tehát arról, hogy a védőoltásokkal az embereken kísérleteznének. Mindegyik oltás, amelyet Magyarországon beadnak, bizonyított hatásosságú és biztonságosságú. Az oltásfóbia kialakulása (mint általában a tévhitek terjedése) ismerethiányból fakad. Az a kivételes gyorsaság, amellyel a Covid-19 elleni védőoltások forgalomba kerültek, sokakban gyanakvást kelt. A közhiedelemmel ellentétben ez nem azzal magyarázható, hogy az oltásokkal az embereken kísérleteznek, hanem azzal, hogy a valószínűséghez alkalmazkodó, a betegek érdekeit (életének védelmét) szem előtt tartó engedélyezési gyakorlatot alkalmaztak a rendkívüli körülmények között. Ha lassan menne az engedélyezés, sokak joggal háborodnának fel, de az élet már csak ilyen: ha van sapka, az is baj, ha nincs, az is baj...

**Csupor Dezső**







Braun Tibor

■ ELTE Kémiai Intézet, MTA Könyvtár és Információs Központ | dr.braun.tibor@gmail.com

# Az Alzheimer-kór kémiai vonatkozásai és gyógykezelése

## Peptidek, fémkelátok és oxidatív stressz

### Előszó

Az Alzheimer-kór (A-K) vagy -szindróma krónikus, visszafordíthatatlanul progresszív rendellenesség, amit demencia, [1] emlékeztetvesztés jellemez, és végül halálhoz is vezethet. [2] Az A-K legnagyobb kockázata a magas kor, ugyanis A-K-ban szenvedő személyek általában 65 évesek vagy idősebbek. A kór azonban nem csak időseknél jelentkezhet. Kimutatták, hogy az A-K megjelenhet 40 vagy 50 éves korban is. Általában kezdeti idejében enyhe memóriavesztés jelentkezik, de a beszélgetés, illetve a környezettel való kommunikálás is nehézkessé válhat. Az Egyesült Államokban az A-K-t az ott jelentkező halálesetek hatodik okozójának tekintik. Az A-K-ban szenvedő betegek körülbelül 8 évig élnek a szimptómák láthatóvá vagy érezhetővé alakulása után, de a túlélés időtartama 4–20 év is lehet kortól és egészségi állapotól függően. [3]

### Bevezetés

A-K-ban az agy mérete zsugorodik, azaz az agyszövetben csökken az idegsejtek (neuronok) száma. Az agy ilyenszerű változása más rendellenességeknél is jelentkezik. A betegeknél számos ismérvet is mérni lehet, például alacsony acetilkolin-szinteket. Bizonyos acetilkolin-észteráz-gátló vegyületek (hidroxipiridinon, illetve benzodiazolszármazékok) egyben gátolják az Abéta-aggregációt is, így hibrid hatásúak. Az oxidatív stressznek nevezett szabad gyökök és a szenilis plakkok képzik a béta-amiloid peptid (Abéta-) lerakódást. [4]

Általában a béta-amiloid-peptid lerakódása a normál öregedés eredménye, de azért más idegi-patológiai sérülések okozójának is tekintik. [5]

### Fémek és kelátok

Átmenetifém-ionokat, mint vas, réz és cink, sőt ezeken túlmenően még alumíniumiont is nagy mennyiségben mértek az agyban. Úgy vélik, hogy ezen fémek túltengése katalizálja a szabad gyökök képződését és ez megváltoztatja az agy normális működését. [6] A redoxi-aktív Fe közvetítheti a béta-amiloid toxicitását, valamint hidrogén-peroxid<sup>1</sup> vagy hidroxilgyök képződését.

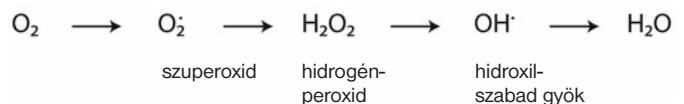
<sup>1</sup> Mint ismeretes, a szabad gyökök páratlan elektronnal rendelkező instabil atomok, atomcsoportok. Kémiai reaktivitásuknak köszönhetően könnyen reagálnak más molekulákkal, jelentős pusztítást végezve biológiai rendszerekben. Szabad gyököket csak antioxidáns vegyületek tudnak hatástalanítani.

Ezek lipid-peroxidációt és oxidatív stresszt eredményezhetnek. A  $Zn^{2+}$ - és a  $Cu^{2+}$ -ion is elősegítheti a béta-amiloid lerakódását. [7] Az említett fémek kelátjai gátló terápiás tényezőként működhetnek az A-K kezelésében, csökkentve a szabad gyökök számát és destabilizálva a béta-amiloid lerakódását.

Nem kétséges, hogy a kolin-észteráz-gátlás a kedveltebb terápia a korai vagy kialakulóban lévő A-K-ban, de antioxidánsok is csökkenthetik a betegség haladását. A kezelést általában komplex farmakológiai megközelítésként végzik. Így például az acetilkolin-észteráz antioxidáns enzimeket és a fémkelát-képzést együttesen a plaklerakódás gátlásához alkalmazzák az A-K kezelése során. Az utóbbi azonban már nem gyógyszer-célpont.

### Oxidatív stressz

Az oxidatív stressz alapja számos fiziológiai és patofiziológiai jelenségnek, amelyek gyulladással, rákkeltéssel, korosodással és sok más egészségi károsodással járnak. [8] Alapvetően az oxidatív stressz a sejtközötti reaktív oxigénfajták magas szintjével kapcsolatos. Ez később a lipidek, a fehérjék és a DNS károsodását okozza. [9] A reaktív oxigénfajták, beleértve a szuperoxid-aniont ( $O_2^-$ ), hidrogénperoxidot ( $H_2O_2$ ) és hidroxilgyököt ( $OH^\cdot$ ) (1. ábra), az aerob metabolizmussal együtt a lipidek, a fehérjék és a DNS



#### 1. ábra. Reaktív oxigénfajták képződése

károsodását okozzák. [9] A szabad gyököket és a  $H_2O_2$ -t főleg a mitokondriumok termelik. [10]

Az oxidatív stressz általában akkor merül fel, amikor az egyensúly megbomlik a védekező mechanizmus, azaz az antioxidáns és a reaktív metabolit, oxidáns között. [11] Bizonyítottaknak tekintik, hogy a redoxiaktív fémionok homeosztázisának megzavarása más fémek lecserelését (kelátcsere) eredményezi fehérjék természetes kötődési helyéről. Így a toxikus fémek kölcsönhatásba kerülnek a DNS-sel, ami a biológiai makromolekulák oxidatív károsodásához vezet. [12] Béta-amiloid-plakkok az agyban oldhatatlan béta-peptid-lerakódásokat hozhatnak létre. Utóbbiak felelősek a gyulladásért és a neurodegeneratív jelenségekért. Agybeli lerakódásukról az A-K-ban azt állítják, hogy a 39–43 aminosavat tartalmazó béta-amiloid monomert a béta-szekretáz és a

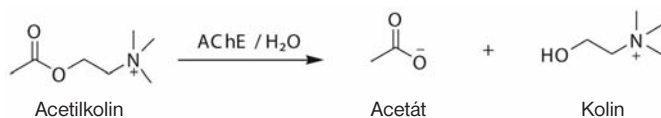


gamma-szekretáz enzimek proteolitikus hasítással állítják elő az eredeti fehérje-prekursorokból. [13]

Kétféle amiloid peptidet mértek az A-K betegek agyában, a béta<sub>1-40</sub>-amiloidot és a béta<sub>1-42</sub>-amiloidot. Ezek közül a béta<sub>1-42</sub>-amiloid a toxikusabb. Ezek hidrofób és hidrogénkötéses kölcsönhatások révén valószínűleg magasabb rendű szerkezethez vezethetnek az agyban. Az újabb kutatások igazolták néhány átmeneitím, mint réz, cink és vas nagy mennyiségű jelenlétét az amiloid plakkokban. Mint említettük, ezeknek nagy szerepük van a béta-amiloid-lerakódások képződésében. Például a Zn(II)-lecsapódás amorf oldhatatlan alakban képződik. A Cu(II) is hozzájárul a lerakódásokhoz és gyorsítja a lerakódások sebességét. [13] A Fe(II/III) redoxiaktív fémionok a neurotoxicitáshoz, azaz az oxidatív stresszhez kötődnek. [14] A proteolitikus enzimek (béta-szekretáz és gamma-szekretáz) közvetítik az amiloid prekursor-fehérje feldolgozását, valamint a létező amiloidlerakódások immunterápiás megsemmisítésével eredményezhetik a béta-amiloid eltávolításának a gyorsítását az agyban, és így eredményesek lehetnek az A-K kezelésében.

## Az A-K-t kezelő gyógyszerek

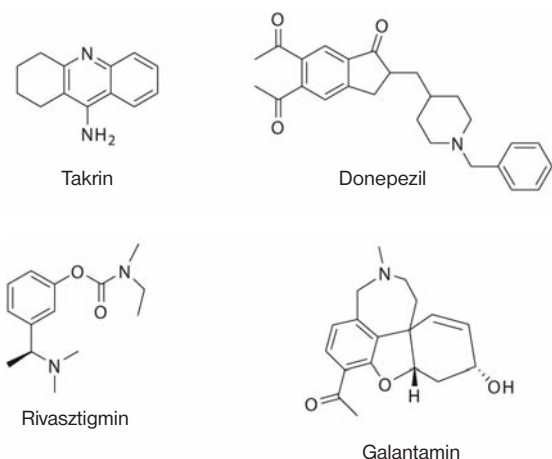
Alois Alzheimer német kutatóorvos 1907-ben fedezte fel a róla eponimikusan elnevezett kórt. Már akkor észrevételezte, hogy a betegség valószínűleg gyógyíthatatlan, és ez sajnos mindmáig nem változott. Ennek ellenére néhány A-K gyógyszert jóváhagytak az engedélyező hatóságok. Ezek közül a legismertebbek és



### 2. ábra. Acetilcholin hidrolízise

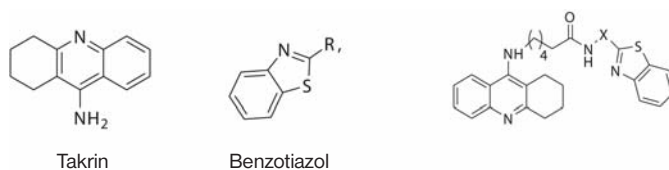
leginkább elterjedtek a kolin-észteráz gátlását végző *Takrin*, *Rivastigmin*, *Donepezil* és *Galantamin*. [15] Az említett gyógyszerek képesek az acetilcholin-észteráz hidrolízisének (2. ábra) gátlására, ezáltal csökkentve az A-K tüneteit. Az A-K-ban szelektíven leépülő kolinergikus idegsejtek acetilcholin-hiányhoz vezetnek az agy olyan jellegzetes részeiben, amik a tanulásért és az emlékezetért (memória) felelnek. [16] A *Takrin* (3. ábra) síkbeli 3 gyűrűs akridin (1, 2, 3, 4-tetrahidro-5-aminoakridin). Nagy előnye, hogy szájon át adagolható. Számos működési mechanizmusát ja-

### 3. ábra. Acetilcholin-észteráz-gátlóként elfogadott kelátképző gyógyszer-molekulák



vasolták, amikre itt nem térünk ki, de az általában vélt működés alapja a nem kompetitív, reverzibilis acetilcholin-észteráz-gátlás. Ezen felül a *Takrin* lényegében blokkolja a béta-amiloid fehérje prekursorát. [17] A szakirodalom szerint úgy tűnik, hogy a *Takrin* különlegesen alkalmas az A-K kezelésére annak ellenére, hogy bizonyos mellékhatásokat, mint hányingert, székrekedést, hasmenést, gyomorbántalmat, orrnyálkahártya-gyulladást, hidegrázást és hepatotoxicitást okozhat. [18]

A *Rivastigmin* (3. ábra) szintén jóváhagyták 2000-ben az A-K kezelésére, de betiltották, miután rájöttek hepatotoxicitására. Részben ennek hatására fedezték fel a *Donepezilt*, ami szintén jó acetilcholin-észteráz-gátló (3. ábra) [19], és járulékos előnye, hogy nem okoz hepatotoxicitást. A negyedik jóváhagyott gyógyszer a *Galantamin* (2001-ben), mint a 3. ábrán látható, tercier alkaloida. Ezeket a gyógyszereket tehát fizikokémiai (antioxidáns hatás, fémkelát-képzés), valamint biológiai működés (kolin-észteráz-gátlás és a béta-amiloid-lerakódás csökkentése) érdekében fedezték fel. Részletekről itt nem számolunk be, de kiegészítésként



### 4. ábra. Acetilcholin-észteráz gátlásra szánt kelátképző gyógyszer-molekula

megemlítjük, hogy például a *Takrinnal* és a benzotiazollal előállított közös molekula (4. ábra) szintén ígéretes gyógyszer-alapanyag. Ezen felül az epilepszia és más neurodegeneratív betegségek kezelésére is ígéretes.

## Utószó

A pontosítás érdekében meg kell említsük, hogy az amerikai FDA (Élelmiszer- és Gyógyszerügyi Hivatal) 2003 óta nem hagyott jóvá az A-K esetében olyan terápiát, ami a betegség pozitív változtatását hozhatta volna létre. Az FDA-nál azonban újabb vizsgálat folyik egy *Adocanumab* nevű gyógyszerrel, de igazolt gyógyulást ennek esetében sem sikerült eddig bizonyítani. Jelenleg a betegség előrehaladásának megállítását tűzték ki fő célként.

Csak reménykedni lehet, hogy ez utóbbi kérdés megoldása aránylag rövid időn belül megvalósul. ●●●

## IRODALOM

- [1] Z.Najafia et al., *Bioorg.Chem.* (2016) 67, 84.
- [2] Alzheimer's Association, *Alzheimer's Disease, Facts and Figures, Alzheimer's Dementia*, (2017) 13, 325.
- [3] [http://www.alz.org/alzheimers\\_disease\\_what\\_is\\_alzheimers.asp](http://www.alz.org/alzheimers_disease_what_is_alzheimers.asp)
- [4] A. Nunes et al., *Dalton Trans.* (2013) 42, 6058.
- [5] A. C. Daban et al., *Dalton Trans.* (2016) 45, 15671.
- [6] M. R. Jones et al., *Inorg.Bio.Chem.* (2016) 158, 131.
- [7] L. R. Santiago et al., *Phys.Chem., Chem.Phys.* (2015) 17, 13582.
- [8] H. Sies, *Oxidative Stress*. Academic Press, London, 1985.
- [9] M. Schieber, N. S. Chandel, *Curr.Bio.* (2014) 24, 453.
- [10] D. Munro, J. R. Treberg, *J. Exp.Bio.* (2017) 220, 1170.
- [11] S. Reuter et al., *Free Radical Bio & Med.* (2010) 49, 1603.
- [12] K. Jomova, M. Valko, *Toxicology* (2011) 283, 65.
- [13] S. H. Omara et al., *J. Nutri. Bio.Chem.* (2017) 47, 20.
- [14] P. Xu et al., *Eur. J. Med. Chem.* (2017) 127, 174.
- [15] C. de los Rios, *Expert Opin Ther. Patents* (2012) 22, 853.
- [16] M. Goedert, M. G. Spillantini, *Science* (2006) 314, 777.
- [17] M. A. Santos, K. Chand, S. Chaves, *Coord. Chem. Rev.* (2016) 327, 287.
- [18] C. Quintanova, et al., *Med.Chem.Comm.* (2015) 6, 1969.
- [19] M. C. Rodrigues-Simoes et al., *Mini-Rev. Med. Chem.* (2014) 14, 2.



Kutasi Csaba

# Optimális infra-remissziót elősegítő textilszínezékek álcázáshoz

*Ma már követelmény a katonai és egyes rendvédelmi, határrendészeti alakulatok gyakorló és bevetési ruházatánál a látható tartományban optimális tereptarka hatás, az éjszakai álcázáshoz pedig az emberi testből kiáramló infravörös sugárzást elnyelő képesség. Többféle álcázóruházati változat, például az erdei és sívatagi, városi színvariációk egyaránt ismert. Infravörös sugárzás abszorbeálására válogatott csávaszínezékek és egyes pigmentek alkalmasak. Ma már speciális bevonatokkal is elérhető, hogy az éjszakai látási viszonyok mellett se legyen felderíthető az álcázóöltözetet viselő személy.*

Az evolúció során a mimikri a természetben számos területen kifejlődött, azaz több élőlény képes felvenni vagy utánózni egy másik élőlény vagy a környezet mintáját, színét, külalakját, akár viselkedését is. A megtévesztő jellegű alkalmazkodás célja lehet önvédelem, ez az álcázás, más néven kamuflázs („camouflage” az eredeti francia szleng szó), ami a környezetbe való beolvadást jelent (1. ábra).



1. ábra. Mimikri a természetben

A katonai alakulatoknál a 18. század közepén kezdett elterjedni az álcázóruházat, később a zöld és a drapp színű egyenruha. Majd a legtöbb katonai felszerelést, a hajókat és a légi járműveket is ellátták álcázó színekkel, bevonatokkal. A modern álcázáshoz a ruházatoknál kritérium, hogy ne csak a látható fényben, hanem az éjszakai sötétségben is észrevehetetlenné váljon a katonai és rendvédelmi állomány, azaz az éjjellátó készülékekkel se tudják felderíteni az így beöltözött személyeket. *Az éjszakai álcázás érdekében a ruházati alapanyagokhoz olyan színezékek vagy bevonatok alkalmazása szükséges, amelyek az emberi testből távozó infravörös sugárzást megfelelő mértékben elnyelik (a textilanyagok egyébként nagyrészt átértesztik az infravörös sugarakat).*

## Az emberi test infravörös sugárzása

Az emberi test elektromágneses sugárzást bocsát ki. A sugárzás hullámhossza függ a hőmérséklettől. A hősugárzás az infravörös tartományba esik (kb. 800–1100 nm). Az ember szervezete különböző fizikai módszerek segítségével hőleadásra rendezkedett be, hőfelvétellel csak belső kémiai folyamatok révén képes. A főleg hőmérséklet kb. 90%-a a bőrön át távozik, mindössze 10%-os hőleadás valósul meg a légzéssel. A testünket kívülről körülvevő bőrfelület mintegy 2 m<sup>2</sup>-es felületet képez, ennek 90%-a nem a környezettel, hanem textildelületekkel érintkezik.

Az emberi test hőmérséklete a testrészekben, ill. azok külső felületein nem egységes (pl. a test belsejében 36,5–36,7 °C-os, a fej és hasi részeknél 35 °C, a lábfejen és a kézfelületeknél 32 °C). Az ún. testnyugalmi (indifferens) hőmérséklet esetén a hőleadás csak a szervezet által termelt fölösleges hőmennyiséget vezeti el (ilyenkor nem fázunk és nincs melegünk). Alacsony külső hőmérséklet, ill. intenzív légmozgás veszélyezteti a közel 37 °C-os hőtartást. Ekkor kerülni kell a bőrön keresztül kialakuló hővesztéseket. Ilyen helyzetben a vért áramoltató erek leszűkülnek (csökken az áthaladó vér mennyisége), egyúttal leáll a verejtékezés.

Példaként megemlítendő, hogy közel 23 °C-os külső hőmérséklet esetén az emberi test hőleadása 60%-ban infravörös sugárzással, 25%-ban párolgással és 15%-nyi mértékben vezetéssel valósul meg, hőenergiájának leadása infravörös sugárzás formájában kb. 60 W/m<sup>2</sup>-es mértékű. A semleges hőmérsékletnél (amikor a hőtermelés minimális) valósul meg a komfortzóna. Ez a neutrális állapot meztelen testnél 28–30 °C-on, szokásos ruházatot viselve 20 °C-nál érhető el.

Az emberi szervezet hőszabályozása összetett folyamat. Az ún. receptoridegek végződései közül a hidegre reagáló nagyobb számban és a testfelület közelében vannak jelen. A termoreceptorok sajátosan kialakult idegvégződések, mennyiségük testtájékok szerint változó (pl. az ajakrésznél hússzor több receptor van, mint a mellen vagy a lábreszekben). A hidegérzékelők a gerincvelő közvetítésével továbbítják jelzéseiket az agyban levő hipotalamuszba, ahonnan a bőrben levő véráramszabályozók kapnak fontos utasításokat (az izmos falú képződmények összehúzódva korlátozzák a vér végtagokba történő áramlását, csökkentve a hővesztésüket). Az említett véráramot befolyásoló az artériák és vénák közötti egyedi összeköttetések, amelyek a hajszálérrendszert kiiktatva működnek. Ezek az utasításnak megfelelően ideiglenesen képesek a vér áramlását más útra terelni (ezzel magyarázható ajkunk és kezujjkörmeink kékre színeződése erőteljes fázáskor). A véráram csökkentésével a szőrszálak – a szőrmerevítő izom beavatkozásával – közel merőleges helyzetűvé válnak (ez az állatoknál a testközeli levegő visszatartásához vezet, fokozva a meleg réteget), ilyen esetben az apró dudorok kialakulása okozza a „li-

babórt”. A hőleadásra berendezkedett szervezet megfelelő érzékelés esetén tehát párologtatással (evaporáció), hővezetéssel (kondukción), hőáramlással (konvekció) és sugárzás (radiáció) útján képes szabályozni.



látható fényben

IR-kamerával

2. ábra. Az emberi test infravörös kisugárzása

A nagyobb hőfelesleg eltávolítását a verejtékezés (párolgás) és a bőr véreinek kitérülése segíti elő (utóbbinál a test belsejében felmelegedett vér a testfelszín közelében lehűl, ezért lesz kipirosozó a felhevülő bőrfelület, 2. ábra).

### Az infravörös sugárzás jellemzői

Az infravörös sugárzás (infrared, rövidítve: IR) az elektromágneses sugárzás adott tartománya, melynek hullámhossza nagyobb, mint a látható fényé, ugyanakkor kisebb, mint a mikro- és a rádióhullámoké (0,75–1000 µm, azaz 750 nm – 1 mm). Az infravörös sugárzást a haditechnika pozícióbemérésre és nyomkövetésre használja (egyébként hőmérsékletmérésre, kis távolságú vezeték nélküli kommunikációra stb. is alkalmas).

Az IR felfedezése William Herschel nevéhez fűződik, aki 1799-ben kezdte el tanulmányozni a napfényt. Kísérletei során a színek elkülönítésére gyakran használt színszűrőket. Néhány szűrő melegebb lett, ezért kutatta, hogy bizonyos színek több hőt szállítanak-e a Naptól. Egy nagy prizmaival kivetítette a felbontott színeket az elsötétített helyiség falára, és precízen megmérte az egyes színtartományok hőmérsékletét. A hőmérsékletek egyenesen emelkedtek a lilától a vörös szín felé. A vörös alatti sötét tartományban is végzett hőmérsékletmérést, meglepetésére itt tapasztalta a legmelegebbet. Ezzel megdőlt az a feltételezése, hogy a hőt a látható fény sugarai továbbítják. További elemzések után megállapította, hogy a hőt szállító, láthatatlan sugarak a látható fényhez hasonló módon, de kisebb mértékben megtörnek vagy visszaverődnek (3. ábra).

Az IR-sugárzás fajtái: a közeli infravörös sugárzás (NIR, IR–A) hullámhossza 750–1400 nm (pl. optikai kommunikáció céljára



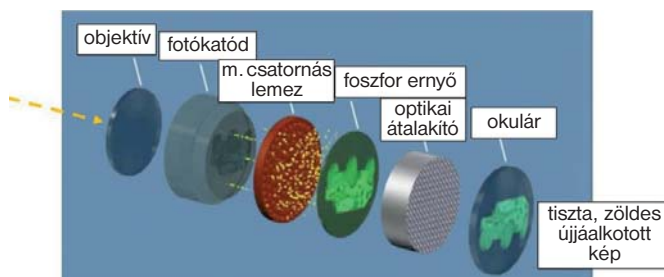
3. ábra. William Herschel (1738–1822), az infravörös sugárzás felfedezője

használható), a rövid hullámhosszú infravörös sugárzás (SWIR, IR–B) hullámhossza 1400–3000 nm (telekommunikáció), a közepes hullámhosszú infravörös sugárzás (MWIR, I–C) hullámhossza 3000–8000 nm (pl. infravörös önirányítású rakéták), a hosszú hullámhosszú (távoli) infravörös sugárzás (LWIR, IR–C) hullámhossza 8000–15 000 nm, a távoli hullámhosszú infravörös sugárzás (FIR) hullámhossza 15 000 nm – 1 mm.

### Az éjjellátó készülék elvi működése

Az éjjellátó eszköz (a „night-vision device” angol kifejezésből rövidítve: NVD) olyan optikai eszköz, amely lehetővé teszi a képek előállítását éjszaka, akár teljes sötétségben. A katonai és rendvédelmi, határrendészeti felhasználáson kívül polgári alkalmazása (pl. vadászatnál) is előfordul. A teljes éjjellátó egység egy védő és általában vízálló házban elhelyezett képerősítő csőből, IR-megvilágítóból és teleszkópos lencséből épül fel.

A működési elv lényege, hogy a készülék a belépő fotonokat egy speciális anyaggal bevont fotokatód segítségével átalakítja elektronokká, ezeket felgyorsítja, számukat megsokszorozza, majd a felgyorsított elektronokat egy „foszfor” képernyőre irányítja. Az új generációs eszközöknél a fotokatód mögött ún. mikrocsa-



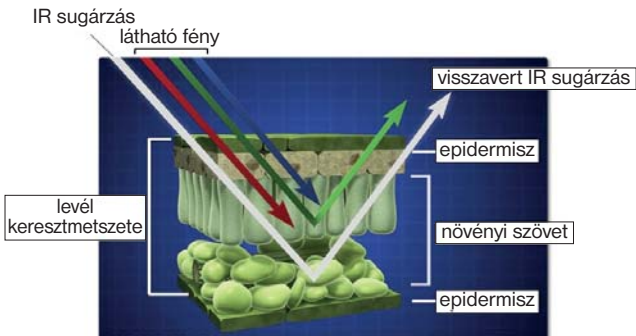
4. ábra. Az éjjellátó készülék elvi felépítése

tornás lemez (MCP) található, amely számos parányi méretű, párhuzamosan futó üvegcsőből épül fel (hatékony elektrontöbbszörözést biztosít). Visszatérve a képernyőre, itt az elektronok újra látható fénynek alakulnak, melyet a felhasználó az okuláron keresztül érzékel. Az így létrehozott kép ekkor már a megfigyelt részlet tiszta, zöldes színű újjáalkotása. A front- és okulárlencse megfelelő beállításával érhető el éles és részletgazdag kép. Az éjjellátó készülékekben egy kisméretű képernyő nagyított képe jelenik meg, ezért a távlati érzékelés eltér a hagyományos optikai távcsövekéétől. Amennyiben a környezeti fény rendkívül gyenge (kedvezőtlen időjárási viszonyok), ún. infravetítőt (IRI) kell alkalmazni. Ezzel párák, ködös térben is elérhető a láthatóság (4. ábra).

### Elvárások az álcázóruházattal szemben

Általános elvárás a látható tartományban optimális tereptarka hatás, az éjszakai álcázáshoz pedig az infravörös, főleg közeli infravörös sugárzás megfelelő elnyelése (esetleg minimális sugárzás mellett). Általában országonként változóak az álcázó színezetek és mintázatok.

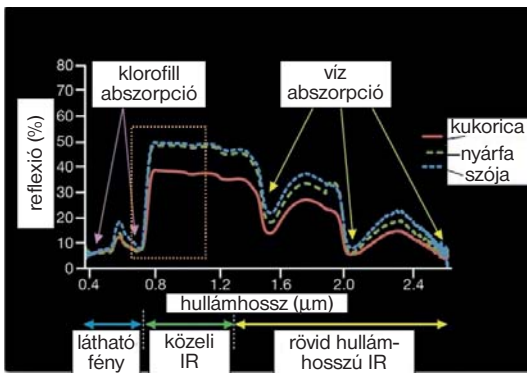
Többféle álcázóruházati változat létezik, például erdei és sivatagi, városi színvariáció. Az erdei változatnál: zöld (levél), barna (fakéreg), drapp (talaj), fekete (egyéb, pl. madár) színezetek a jellemzők. Főleg a zöld szín igényel egyedi színezékkombinációt az optimális infra-remisszió biztosítására. [(Az infra-remisszió az IR-tartományú elektromágneses sugárzás szóródása nem tükröződő felületekről (a nemzetközi irodalom infra-remissziós érté-



5. ábra. A klorofill viselkedése az elektromágneses sugárzásban

keket említ %-ban); az infra-reflexió az IR-tartományú elektromágneses sugárzás visszaverődése a megfigyelőhöz (a hazai előírások infrareflexió határértékeket tartalmaznak %-ban)].

A zöld szín kapcsán foglalkoznunk kell a természetben levő növények zöld színzetét adó anyaggal. A levelek, szárak elnyelik a kék és a vörös fényösszetevőket, amivel energiát adnak a fotoszintézishez és a klorofill előállításához. Egyúttal a közeli infravörös energiát (NIR) visszatükrözik (5. ábra). A reflexió értékek a NIR-tartományban ugrásszerűen megnövekednek, pl. 6–20%-ról 40–50%-ra (6. ábra).



6. ábra. A növényi klorofill reflexiója

Az infravörös remissziót optimalizáló tereptarka ruházat céljára alkalmas szövet általában pamut és poliamid összetételű (intim szálkeverék) keverékfonalból készül. Két szövési változat ismert, a megerősített vászonkötésű (ripstop) vagy a sávolykötésű méteráru. Az infrareflexió határértékek a színmintának megfelelő árnyalatban és mélységben: homokszínű: 6–51, ill. 30–71 % (alsó, ill. felső), zöld: 0–38, ill. 12–59%, barna: 2–18, ill. 16–39%, fekete: 0–8, ill. 10–19 %.

Az alkalmazott színezékeknel/színezéseknél a kedvező infra-remissziós tulajdonság mellett fontos a kiváló használati szintartósság (fényel, mosással, izzadsággal, száraz és nedves dörzsöléssel, vegytisztítással szemben), ill. az optimális esztétikai kopásállóság sem elhanyagolható (elkerülve a használati súrlódási igénybevételnél a fakulás bekövetkezését). Továbbá az előírt szakító- és tépőerő, a minimális méretváltozás, az optimális légáteresztő képesség és az elvárt kopással szembeni ellenálló képesség (a szövet károsodását megelőzve) egyértelműen lényeges.

**Példák a Bezema-CHT cég alkalmas csávaszínezékeire**

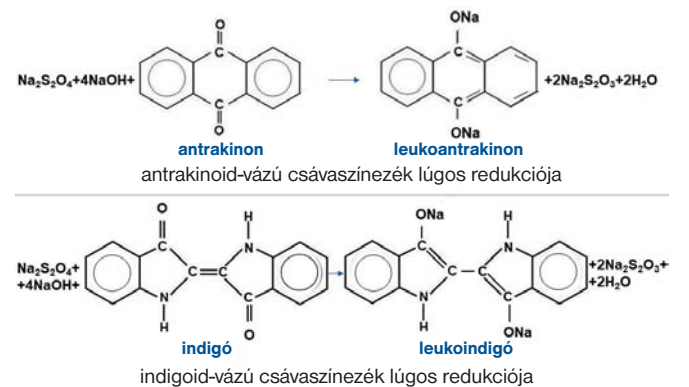
Infravörös sugárzás abszorbeálására egyes mikrodiszperzítással, válogatott csávaszínezékek alkalmasak. Példák a tereptarka tex-

tília nyomásához használt színezékekre (a feltüntetett infra-remissziós értékek 600–1100 nm-es tartományra vonatkoznak):

- *Bezathren-oliv DBW*: a színmintának megfelelő árnyalatban és színmélységben, 4%-os koncentrációban: 8–58%, 0,25%-os koncentrációban 42–88%.
- *Bezathren-oliv R*: 4%-os koncentrációban 8–88 %, 0,2%-os koncentrációban 40–95%. Ez a színezékegyed a klorofillhez hasonló IR-remissziós kiugrásokkal rendelkezik. A holt pamutszálak színezésére viszont nem alkalmas.
- *Bezathren-grau NC*: 4%-os koncentrációban 12–27%, 0,25%-os koncentrációban 39–58%. Ez a színezékegyed az IR-remissziós értékek korrigálására igen alkalmas.
- *Bezathren-olivgrün MW*: 4%-os koncentrációban 9–71%, 0,25%-os koncentrációban 47–92%. Ez a színezékegyed a holt pamutszálakat is fedi.

**Az álcázó alapanyag színezésének, nyomásának lényege**

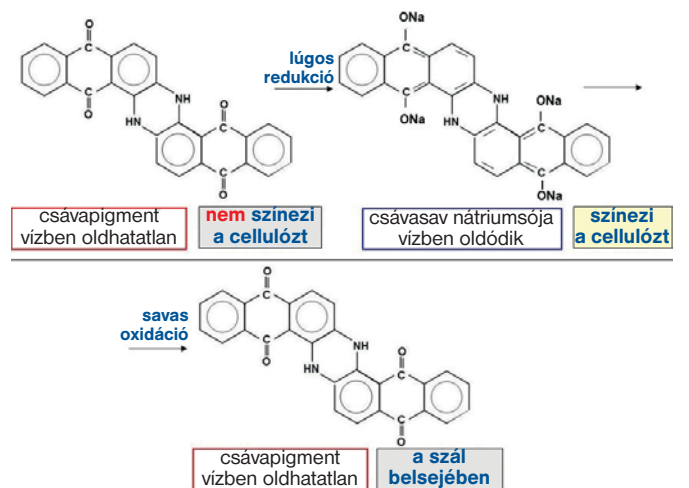
Főleg azok a válogatott csávaszínezékek (előszínezés és nyomás), ill. egyes pigmentek (nyomás) alkalmasak, amelyek megfelelő infra-remisszióval rendelkeznek. A csávaszínezékek közvetlenül nem oldódnak vízben, a nátrium-ditionitos lúgos redukcióval kialakított leukomodósulat teszi lehetővé az átmeneti vízoldhatóságot, így képes pl. a cellulózsál színezésére (7. ábra).



7. ábra. A különböző csávaszínezékek szerkezetváltozása lúgos redukcióra

A szálba bevitt – antrakinoid- vagy indigoidvázú – színezéket ezután visszaoxidálják csávapigmentté, az ismét vízoldhatatlan

8. ábra. A csávaszínezés kémiaja antrakinonvázú színezék esetén

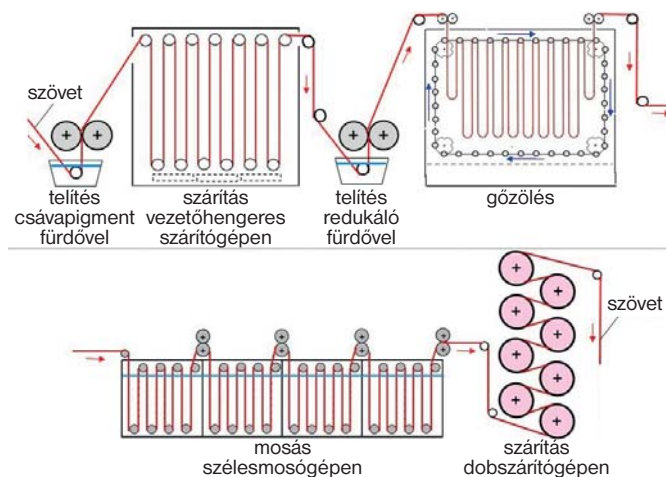




és másodrendű vonzásos kapcsolattal rögzítődő színezék kiváló nedves színtartósságot eredményez (az eredetileg ún. Indanthren márka, ebből származik a Bezema-CHT csávaszínezékeinek *Bezathren* elnevezése, **8. ábra**).

A kapcsolatos textilanyagokat látható fényben és infravörös tartományban vizsgálják, utóbbit 600–1100 nm-es tartományban (20 nm-es hullámhosszléptéttel). Az általános követelmény 1100 nm-es határig író elő vizsgálatot.

Az előszínezést csávaszínezékekkel általában Pad-steam gépsoron végzik, erre azért van szükség, hogy a ruházatokon a viselésnél megjelenő kelme-fonákoldal is rendelkezzen optimális infraremisszióval (**9. ábra**).



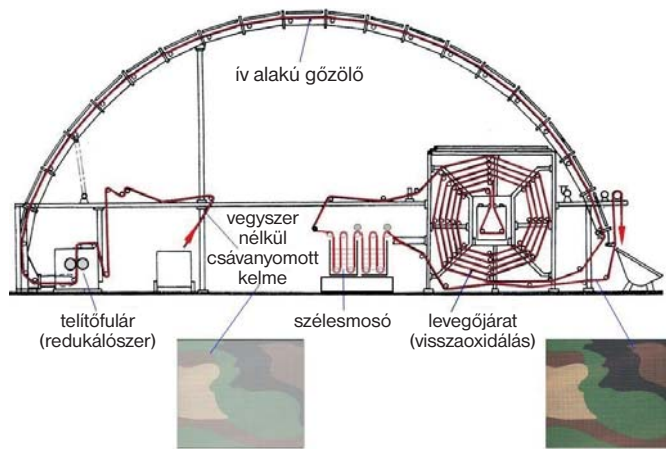
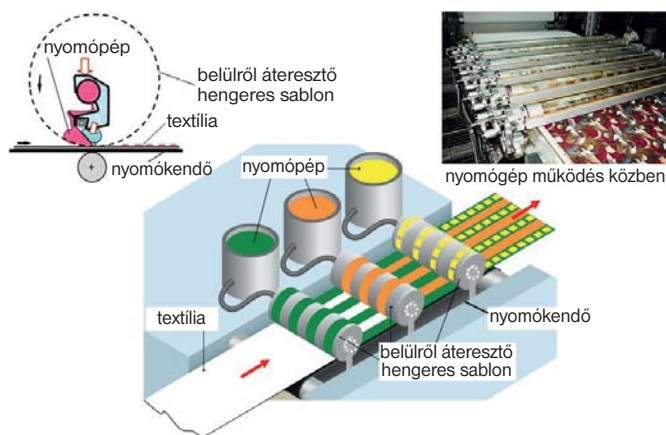
**9. ábra. Folyamatos csávaszínezés Pad-steam gépsoron**

Ennél a folyamatos színezőeljárásnál a színezőfűrdő felvitele után folyamatos gőzölés, majd széles állapotú mosás és szárítás következik. Előfordul, hogy a telített kelmet közbelsőleg szárítják, majd a redukáló fűrdő telítési felvitele után folyamatos gőzölő gépen halad tovább. Innen a széles mosógépen folytatja útját, végül a szárításra kerül sor.

Az előszínezett szövet színoldalának nyomását az infravörös sugárzás abszorbeálására képes, mikrodiszperzítási, főleg változtatott csávaszínezékekkel végzik, magas szárazanyag-tartalmú sűrítő jelenlétében. A nyomópépek felvitele rotációs filmnyomógépen – vegyszermentes nyomópéppel – történik, majd szárítás következik (**10. ábra**).

A nyomópép nem tartalmazhat kristályosodásra hajlamos vegyszereket, mert ezek a hengeres sablonok tömítő lakkrétegét

**10. ábra. A rotációs filmnyomás elve és gyakorlata**



**11. ábra. A kétfázisú csávaszínezés kifejlesztő gépsora**

károsítanak. A csávaszínezék szálasanyagban történő, alkális redukcióját ún. kétfázisú kifejlesztő gépsoron végzik. A szárított nyomott kelmet hidroszulfid- (ipari elnevezés, helyesen:  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$  – nátrium-ditionit) és nátrium-hidroxid-tartalmú fűrdővel telítik, majd kipréselik. A gőzölés ív alakú gyorsgőzölőben folyik, ezzel a geometriai elrendezéssel csak a nedves szövet bal oldala érintkezik a vezetohengerekkel (elkerülve a kenődést). A gőzölőből kilépő szövet levegőjártaton halad át (a szálba vándorolt színezék visszaoxidálását megkezdve), mosásnál folytatódik az oxidáció, ill. sor kerül a sűrítőanyag eltávolítására (**11. ábra**).

A digitális képfeldolgozáson alapuló mintázattal ellátott álcázó ruházati alapanyagok nagy múltra tekintenek vissza. Ilyen mintákat a második világháború idején már terveztek, ötvözve



hagyományos textilnyomással kialakított mintázatok



digitális képfeldolgozáson alapuló mintázatok

**12. ábra. Különböző kialakítású tereptarka mintázatok**

mikro- és makromintákat egy rendszerben. A német hadsereg továbbfejlesztette az 1970-es években, így a kisebb formákkal lágyították a széleken a nagy léptékű mintát, ezzel a mögöttes tárgyat is nehezebb felismerni (**12. ábra**).

**Az infra-remisszió optimalizálása utólagos kezeléssel**

Hosszú ideig az IR-abszorbeáló csávaszínezékekkel történő nyomás adott kellő eredményt az álcázás során (az ilyen ruházatot



viselők nagyrészt láthatatlanná váltak az éjjellátó készülékek CCD-érzékelőinél). Ugyanakkor a színezékrészecskék IR-abszorpciós képessége korlátozott. Az alkalmas színezékeken kívül speciális anyagok is nyújthatnak szűrést az árulkodó infravörös sugárzással szemben.

A Hohenstein Intézet Bönnigheim és az ITCF Denkendorf kifejlesztett egy új típusú IR-abszorbeáló és ruházatfiziológiailag optimális textíliát. A textíliára bevonatként felvitt indium-ón-oxid (ITO) nanorészecskékkel jobb IR-árnyékoló hatás érhető el, mint a hagyományos nyomottmintás textilanyaggal történő álcázás során. (Az ITO-részecskék átlátszó félvezetők, az érintőképernyőkben és az okostelefonokban használják.) A részecskék kötődését úgy érik el a textíliákon, hogy a bevonat ne legyen káros hatással a többi tulajdonságra (pl. fiziológiai kényelem; mosással, kopással, időjárással szembeni ellenállás). A NIR árnyékoló hatás ezzel a módszerrel jelentősen jobb, összehasonlítva a kezeletlen nyomott textilmintákkal.

A jövőben az IR-árnyékoló, nedvszívó textíliák tovább optimalizálhatók, tekintettel a hő- és izzadságszabályozó funkciókra. Ezeknél is fő cél, hogy megakadályozzák az árulkodó közeli és középkeletű infravörös sugárzást, amit hő formájában sugároz ki a test. Specializált bevonó eljárásokkal, különböző vékonyfilm-bevonatot visznek fel. Ilyen anyagok közé tartozik a zafír, szilícium, germánium, cink-szulfid, cink-szelenid, továbbá válogatott fémek és a kerámia. Az antitermikus bevonatok az optoelektronikai eszközök használatakor nem adnak termikus IR-képet.

### Aktív álcázás a bionika segítségével

A bionika (biológia, technika, elektronika kifejezések felhasználásával képzett mozaikszó) úgy modellezi az élővilág biológiai mechanizmusait, hogy azokat a műszaki feladatok megoldására tudják hasznosítani (pl. a denevérek tájékozódási mechanizmusának tanulmányozása szolgált annak idején a lokátor kifejlesztésére).

A tintahalakat gyakran nevezik a tenger kaméleonjának, gyorsan képesek változtatni a bőrük színét (pl. vörös, kék, sárga, barna, fekete). Az állat speciális idegpályái segítségével aktiválja az izomrostokat, amelyek a szintesteket tartalmazó sejteket övezik. A sejt kitágult állapotában a pigmentek nagy területen szétterjednek, míg az izomrostok összehúzódásakor gyakorlatilag láthatatlanná válnak. Ezen alapszik az olyan nanobevonatos textília, amely képes a fényt elvisszaverő képességet úgy megváltoztatni, hogy viselője beolvad a környezetbe (13. ábra).

13. ábra. Aktív álcázás nanobevonattal



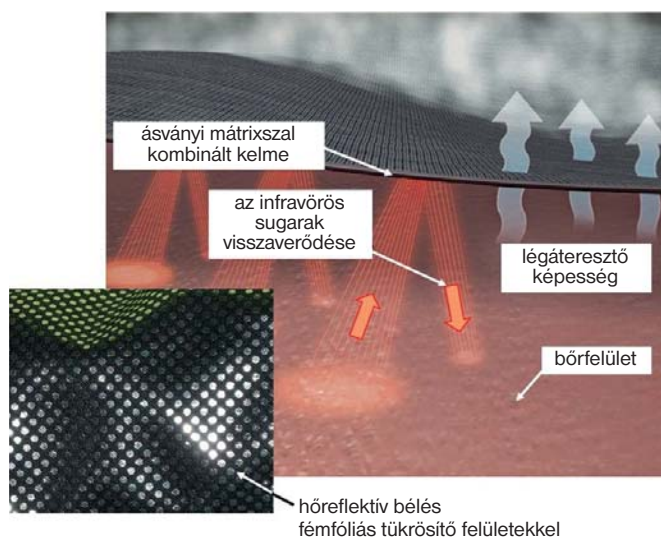
tintahal  
a tenger kaméleonja



nanobevonatos textíliából  
készült álcázóruha

### Az emberi testből távozó IR-sugárzás csökkentése egyéb módszerrel

Az ún. energia-visszanyerő textilszerkezet különleges összetételű ásványi mátrixból felépülő kelme: visszatükrözi a szervezetből távozó infravörös sugárzást. Így viselőjének nemcsak a testét tartja melegen, hanem javítja a vérkeringését, fokozza a vérben az oxigénszintet. A teljesítmény növelhető és a korai kifáradás megelőzhető, jobb regeneráció érhető el. A kísérletek szerint kisebb pulzusszám mellett hatékonyabb légzés valósul meg, ami főként a fizikailag megterhelő tevékenységek során kiemelten előnyös. A hővisszaverő és ruházatfiziológiailag komfortos technológiának megfelelő béléskelme fémfóliás pontnyomással is készülhet. Amennyiben a testbélésül szolgáló textilanyagot kellő sűrűséggel ellátják apró tükrösítő felületekkel, úgy az emberi testből sugárzással távozni kívánó hő nagy része így visszairányítható. Természetesen az ilyen – főként hőszigetelési célzatú – megoldások az infraremisszió optimalizálásában is előnyösen alkalmazhatók (14. ábra).



14. ábra. Energiavisszanyerő textilszerkezetekre példa

Befejezésül fontos megemlíteni, hogy valamennyi tereptarka mintázat, színezetkombináció, alapanyag-konstrukció stb. különböző jogi védelmek áll. A cikkben említett konkrét információk a potenciális gyártók számára hozzáférhető, így szakmailag nyilvános adatokból származnak.

### IRODALOM

- [1] Rusznák István (szerk.): Textilkémia II. Tankönyvkiadó, Budapest, 1988.
- [2] Lőrinc Andor, Péter Ferenc: Textilipari színezékek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1968.
- [3] A Bezema-CHT Bezathren-színkártája
- [4] [http://en.wikipedia.org/wiki/Military\\_camouflage](http://en.wikipedia.org/wiki/Military_camouflage)
- [5] <https://www.innovationintextiles.com/hohenstein-develops-textiles-for-screening-against-ir-radiation-for-use-in-military-uniforms/>
- [6] Kutasi Csaba: Optimális infraremissziót biztosító tereptarka álcázó ruházat alapanyaga. Magyar Textiltechnika, 2015/1.

Próder István

■ MMKM Vegyészeti Múzeuma, Várpalota

# Magyar vonatkozású kémia- és vegyipartörténeti évfordulók

## 5 éve

2017-ben újabb fejlesztés kezdődött a GlaxoSmithKline (GSK) gödöllői vakcinagyárában. A 18 milliárd Ft-os fejlesztéssel a gyár gyógyszeralapanyagokat, diftéria- és tetanuszvakcina-komponenseket állít elő.

2017-ben új vakcinagyártó üzemet avatott Budapest a Ceva-Phylaxia. A Ceva Santé Animale egyike a világ tíz legnagyobb állategészségügyi cégének. A cég terjeszkedését a baromfivakcinák előállítására és a sertésvakcina-kínálat bővítése határozta meg.

2017-ben partnerségi megállapodást írt alá a Richter Gedeon Nyrt. az Evestea amerikai céggel. A megállapodás értelmében az Evestea kutatás-fejlesztési tevékenységet végez női urológiai termékeken, cserében bizonyos Amerikán kívüli területeken megkapja a Richter kereskedelmi jogait.

2017-ben új gyártórészelet avatott Szolnokon a Béres Gyógyszergyár. A fejlesztés a növekvő hazai és exportkereslet kielégítése érdekében, a termelési kapacitások növelése céljából vált szükségessé.

2017. február 13-án hunyt el Tyihák Ernő vegyészmérnök, a Gyógynövény Kutató Intézet, majd az MTA Növényvédelmi Kutató Intézet tudományos főmunkatársa. Kiemelkedő kutatási eredményei: a sejt-szaporodást befolyásoló és immunstimuláló anyagok izolálása növényekből és biotechnológiai mintákból, az élővilágra jellemző formaldehyd-ciklus és a formaldehydom-rendszer felismerése és kutatása, a túlnyomásos rétegekromatográfia (OPLC) felfedezése és fejlesztése.

2017. március 8-án hunyt el Oláh György Nobel-díjas, Corvin-lánccal és Széchenyi



OLÁH GYÖRGY

Nagydíjjal kitüntetett kémia-professzor, az MTA tiszteletbeli tagja Beverly Hillsben (Los Angeles).

Végakarata szerint Budapesten helyezték örök nyugalomra, 2017. szeptember 19-én. A Fiumei Úti Sírkert Nemzeti Emlékhelyén nyugszik. 1927. május 22-

én született Budapesten. A *Piarista Gimnáziumban* érettségizett, majd a *Műegyetemen* tanult. *Zemplén Géza* szerves kémia tanszékén helyezkedett el. Fluortartalmú szénhidrogénnel folytatott kísérleteket. 1954-től a Központi Kémiai Kutató Intézetnél a szerves kémiai kutatócsoport tagja, az intézet igazgatóhelyettese. Az 1956-os forradalom után elhagyta az országot. Kanadában, a *Dow Chemical Co.* kutató laboratóriumában ajánlott állást fogadta el. Itt kezdte meg a stabil *karbokationokkal* kapcsolatos kutatásait. 1964 tavaszán átkerült a Dow Chemical Framinghamban (Massachusetts) alapított kutató laboratóriumába (Dow's Eastern Research Laboratories). 1965 nyaratól a clevelandi *Western Reserve University* tanszékvezető egyetemi tanára. 1977 májusában Los Angelesben az University of Southern California egyetemen vállalt állást. 1991-től a Donald P. és Katherine B. Loker támogatásával létesült és a rólok elnevezett Loker Szénhidrogén-kutató Intézet (Los Angeles) igazgatójaként dolgozott. Kutatásai nyomán a karbokationokkal kapcsolatos nézetek teljesen megváltoztak. Már a '20-as és '30-as években megfigyelték a szerves reakciók tanulmányozásakor, hogy pozitív töltésű

szénhidrogének „karbokationok” esetenként nagyon rövid ideig létező (mikro-, ill. nanoszekundum) közbülső terméként jelenhetnek meg. Mivel ezek a közbülső termékek még nagyon reakcióképesek is voltak, általában feltételezték, hogy nem állíthatók elő és olyan fizikai eszközökkel, mint az NMR, a infravörös spektroszkópia vagy röntgendiffrakció, nem vizsgálhatók a tulajdonságaik. Ami lehetetlennek tűnt, az lehetővé vált Oláh György karbokation kémiaiában végzett eredeti kutatásai során. Az 1960-as évek elején Oláh és munkatársai felfedezték, hogy stabil karbokationok állíthatók elő különösen erős savak alkalmazásával, amelyek sokkal erősebbek, mint pl. a kénsav vagy a sósav. Az új savak „szupersavak” néven váltak ismertté. A felfedezés teljesen megváltoztatta a nehezen megfogható karbokationok tudományos vizsgálatát. Nagyszámú karbokationt állítottak elő és tulajdonságaikat nagy részletességgel vizsgálták. Oláh György azt is megmutatta, hogy a szupersavak hogyan alkalmazhatók új és fontos szerves vegyületek könnyű szintézisének és hogyan állíthatók elő egyszerűen és olcsón olyan kis szerves molekulák, amelyeket kiinduló anyagként használnak számos jelentős szintézisnél. Munkája új módszereket eredményezett egyenes láncú szénhidrogének elágazó láncúvá alakítására, amelyek a magas oktánszámú benzinek fontos alkotórészei. 1994-ben elnyerte a kémiai Nobel-díjat „a karbokation-kémiahoz való hozzájárulásáért”.

2017. március 23-án hunyt el Kalló Dénes vegyészmérnök, a heterogén katalízis nemzetközileg elismert kutatója. Kutatásai során zeolitokon végbemenő szénhidrogén-átalakulások kinetikájának és





mechanizmusának felderítésével foglalkozott. Vizsgálta természetes zeolitok környezetvédelmi alkalmazását. 40 éven át volt a Veszprémi Egyetem (Pannon Egyetem) előadója.

2017. április 2-án hunyt el Simonyi István vegyészmérnök, gyógyszer-analitikus, az Egis Gyógyszergyár Nyrt. minőségellenőrző főosztályának vezetője. Alkotó résztvevője volt 55 gyógyszergyári szabadalom és számos elfogadott újítás kidolgozásának.

2017. április 8-án hunyt el Pap Lajos vegyész, spektrokémikus, egyetemi tanár, a Magyar Spektrokémiai Társaság egyik alapítója. A Debreceni Egyetemen végzett, majd a Hegyaljai Ásványbánya Vállalatnál és a debreceni Magyar Gördülőcsapágy Műveknél végzett munkája után a Debreceni Egyetem Szeretlen és Analitikai Kémia Tanszékén kapott állást. Az egyetemen műszeres analitikai részleget szervezett. 1968–70 között a geológiai expedíció geokémiai csoportját vezette Mongóliában. Tudományos munkája a spektroszkópiához, az emissziós színképelemzéshez kapcsolódott. Az atomabszorpciós méréseknél a lángokban és az elektrotermikus atomizálóokban folyó fizikai kémiai folyamatok és ezek analitikai vonatkozásai foglalkoztatták.

2017. május 4-én hunyt el Békássy Sándor vegyészmérnök, a BME Szerves Kémia és Technológia Tanszék oktatója. Technológiai tárgyakat oktatott, tervezési feladatokat irányított, laborgyakorlatokat vezetett.

2017. június 22-én hunyt el Rátosi Ernő vegyészmérnök, a Dunai Kőolajipari Vállalat (MOL Nyrt. Dunai Finomító) vezérigazgatója. Pályáját a Csepeli Finomítónál kezdte, majd 1963-tól Százhalombattán, a Dunai Kőolajipari Vállalat beruházásának I. ütemében három üzem tervezését végezte. Dolgozott a Nehézipari Minisztériumban, majd visszatérve a DKV-hoz főtechnológus lett. 1973-ban főmérnök, 1975-ben igazgató, 1980-ban a vállalat vezérigazgatója. Főtechnológusként húsz üzem megindításában vett részt Százhalombattán, majd vezérigazgatóként irányította a katalitikus krakk- (FCC) üzem 1984-es beruházását.

2017. július 31-én hunyt el Beck Mihály kémikus, egyetemi tanár, az MTA tagja. A Szegedi Tudományegyetem Szeretlen és Analitikai Kémiai Tanszékén működő MTA Reakciókinetikai Tanszéki Kutatócsoportban kezdte kutatásait. Ké-



BECK MIHÁLY

sőbb címzetes egyetemi tanár a József Attila Tudományegyetemen, majd a Kosuth Lajos Tudományegyetem Fizikai Kémiai Tanszékének tanszékvezető professzora (1968–1990). A komplexkémiai kutatások nemzetközileg legismertebb hazai képviselőjévé vált. Könyve – „Komplex egyensúlyok kémijája” (Akadémiai Kiadó, 1965), ill. angol kiadása: „Chemistry of Complex Equilibria” (Van Nostrand Reinhold Co., 1970) – a terület iránymutató munkája. Szaktudományos munkái mellett jelentős tudománytörténeti munkássága is. 2008-ban jelent meg a Magyar Tudománytörténeti Intézet kiadásában: „Than Károly élete és munkássága” c. könyve.

2017. augusztus 30-án hunyt el Hodossy Lajos vegyészmérnök. A Veszprémi Vegyipari Egyetem Vegyipari Műveletek Tanszékének ajunktusa, majd a Péti Nitrogénművek Technológiai Főosztályának vezetője. 1984-től a Nitroil Vegyipari Termelő Fejlesztő Rt.-nél (Huntsman Corp.) fejlesztési csoportvezető, majd műszaki igazgatóhelyettes. Katalitikus folyamatokkal, nagynyomású hidrogénezési technológiák kidolgozásával foglalkozott. Eredményes kutatásokat végzett a kémiai reaktorok, reaktortechnika területén.

2017-ben hunyt el Szepesváry Györgyné, az MKE főtitkár-helyettese. Előadói üléseket, hazai és nemzetközi konferenciákat szervezett. Szomszéd országokbeli egyesületekkel eredményes együttműködést valósított meg. Külföldi és magyar kutatókkal csereprogramokat bonyolított. Segítette új szakosztályok, szakcsoportok létrehozását.

2017. december 18-én hunyt el László Károly gépészmérnök, a Dunai Kőolajipari Vállalat egykori alapító munkatársa, fejlesztési főmérnök. Irányította a DKV I-II. és III. beruházási szakaszát, az első 28 technológiai üzem és segédüzemek építését.

2017. december 26-án hunyt el Kálmán Alajos akadémikus, c. egyetemi tanár, a

krisztallográfiai szerkezetkutatás nemzetközileg elismert szaktekinélye. Az MTA Központi Kémiai Kutatóintézetben volt tud. munkatárs, majd 1978–2005 között a Röntgendiffrakciós Osztály vezetője. Fő kutatási területe a kémiai krisztallográfia és a molekulaserkezet-



KÁLMÁN ALAJOS

kutatás volt. Több száz szerves molekula térszerkezetét határozta meg. Az 1980-as évektől részt vett a Magyar Kémikusok Egyesülete munkájában, 1997–2007 között az Egyesület elnöke. A

Nemzetközi Krisztallográfiai Unió (IUCR) végrehajtó-bizottsági tagja, 1990 és 1993 között alelnöke, az Európai Fizikai Társaságban az IUCR képviselője.

## 10 éve

2012. április 19-én avatták fel a Richter Biotechnológiai Üzemét Debrecenben. Az üzemben elsőként emlísejtek felhasználásával klinikai vizsgálathoz szükséges mintákat, majd 2014-től humán betegségek kezelésére szolgáló, biológiai módszerekkel előállított gyógyszereket, rákellenes és krónikus gyulladások elleni fehérjéket és antitesteket gyártanak. A 2008-ban kezdődött zöldmezős beruházás 25 milliárd forintba került.

2012. május 24-én kísérleti üzemeltetést adtak át a Debreceni Egyetem Orvos- és Egészségtudományi Centruma Gyógyszerésztudományi Karának Gyógyszer-technológiai Tanszékén. A kísérleti üzem célja az ipari gyógyszergyártási technológiák elsajátításának elősegítése.

2012-ben épült fel a Pécsi Tudományegyetem új természettudományi kutatóközpontja. A korszerű műszerparkkal felszerelt intézmény segíti a régióban folyó kutatásokat és a hallgatók magas színvonalú oktatását. A kutatóközpontot Szentágothai János agykutatóról nevezték el.

2012. július 25-én avatták fel Debrecenben a város, a helyi iparkamara és a Richter Gedeon Nyrt. együttműködésével létrehozott Pharmapolis Gyógyszeripari Tudományos Parkot. Az épületben kísérleti laboratóriumok, állatház, irodahelyiségek és konferenciatermek kaptak helyet. A tudományos park 120 kutatónak biztosít munkahelyet.

2012-ben a BorsodChem (ma: Wanhua) felavatta új TDI üzemét Kazincbarcikán. Az új létesítmény kapacitása évi 160 ki-



TDI-ÜZEM

lotonna. A vállalat ezzel Európa vezető toluol-diizocianát-gyártójává vált. A TDI-t főként a gépjárműülések, kárpitok és matracok gyártásához szükséges lágy poliuretán habok készítésénél használják.

2012-ben adták át a Teva Gyógyszergyár Zrt. új üzemét Gödöllőn. A legkorszerűbb gyógyszergyártási technológiákkal előállított termékek között korábban hiánycikknek számító onkológiai készítmények gyártása is megkezdődött. Az üzem 15 000 m<sup>2</sup> területén 263 új munkahely létesült.

2012. január 15-én hunyt el Dobos Lajos festőművész, aki negyven kémikus portróját festette meg a Vegyészeti Múzeum arcképcsarnoka számára.

2012. március 23-án hunyt el Sztaricskai Ferenc vegyész, a KLTE címzetes egyetemi tanára. Tudományos munkássága az antibiotikum-kutatáshoz kapcsolódik. Alapító tagja volt az MTA Antibiotikumkémiai Munkacsoportjának, valamint alapítója a Debreceni Egyetem Gyógyszerésztudományi Kara Gyógyszerészeti Kémia Tanszékének.

2012. május 6-án hunyt el Nagypataki Gyula vegyész, mérnök-közgazdász. A Szőnyi Olajfinomítóban végzett munkája után a Dunai Kőolajipari Vállalathoz került, ahol kutatási főosztályvezetői munkakört töltött be. A Dunai Kőolaj folyóirat és folytatásaként a MOL Szakmai Tudományos Közlemények időszakos kiadvány alapítója és 37 éven át felelős szerkesztője volt.

2012. július 18-án hunyt el Korcsog András vegyészmérnök, a Pannon Egyetem (Veszprémi Vegyipari Egyetem) címzetes egyetemi docense, nyugalmazott államtitkár.

2012. szeptember 23-án hunyt el Kucsman Árpád, az ELTE Szerves Kémia Tanszékének egyetemi tanára. Tudományos kutatásait a szerves kénvegyületek területén folytatta, vezette a Szerves Kémia Tanszék kénorganikus munkacsoportját, majd a tanszékot. Közreműködött Bruckner Győző „Szerves kémia” című tankönyvének összeállításában

2012. szeptember 27-én hunyt el Makleit Sándor, a Kossuth Lajos Tudományegyetem Szerves Kémiai Tanszékének egyetemi tanára. Nemzetközileg elismert eredményeket ért el az alkaloidkémia területén. Együttműködött az Alkaloida Vegyészeti Gyár, a Chinoin és a Semmelweis Orvostudományi Egyetem kutatóival. 13 éven át vezetője volt az MTA Debreceni Akadémiai Bizottsága Kémiai Szakbizottságának.

2012-ben hunyt el Inczedy János vegyészmérnök, a Pannon Egyetem (VVE) Analitikai Kémia Tanszékének egyetemi tanára. Kutatói munkássága az ioncserélő anyagok vizsgálatára és az automatikus analízis területére terjedt ki. „Az ioncserélők analitikai alkalmazása” című könyvét németül és angolul is kiadták. Öt nyelven jelent meg a „Komplex egyensúlyok analitikai alkalmazása” című munkája. Al-elnöke, elnöke, majd tiszteletbeli elnöke volt a Magyar Kémikusok Egyesületének.



INCZEDY JÁNOS

2012-ben hunyt el Arany Sándor vegyészmérnök, a Biogal Rt. (ma: Teva) vezérigazgatója. A gyógyszergyár vezetése mellett részt vett az MTA Debreceni Akadémiai Munkabizottsága munkájában, tudományos tanácsadója volt a KLTE Alkalmazott Kémiai Tanszékének. Elnöki tisztséget töltött be a Hajdúsági Környezetvédelmi Egyesülésnél.

2012-ben hunyt el Lipták András, az MTA tagja, a KLTE Biokémiai Tanszéke tanszékvezető egyetemi tanára. Nemzetközileg elismert szénhidrát-kémiai munkássága. 1990 és 1993 között az egyetem rektora, 1993-tól az OTKA alelnöke, majd elnöke, 1996 és 1999 között az MTA Kémiai Osztályának elnöke.

2012-ben hunyt el Kovács Ervin, a Lausene-i Műszaki Egyetem Kémiai Intézetének egyetemi tanára, az MTA külső tagja, a kromatográfia világszerte ismert művelője. Műszaki Kémiai Laboratórium az elválasztástudomány, a folyadék- és gázkromatográfia nemzetközileg ismert helyszínévé vált, ahol a legkiválóbb vendégkutatók és munkatársak folytathattak kutatásokat.

## 15 éve

2007 februárjában a Forte Fotokémiai Rt. végleg beszüntette működését. A ter-



KODAK, MAJD FORTE GYÁR

melés 1922-ben indult meg az akkor váci Kodak-gyár néven alapított üzemben, ahol ekkor még csak fotópapírt állítottak elő. (A gyár neve 1947/1948-tól Forte Fotokémiai Ipar Rt., majd Forte Fotokémiai Ipar Vállalat). A fekete-fehér filmeket, fotópapírokat és egyéb termékeket gyártó vállalat 2005-ben magántulajdonba került, végül a piaci körülmények kedvezőtlen alakulása miatt megszüntették a termelést.

2007-ben adták át először a BME Vegyészmérnöki Tanácsa és a Varga József Alapítvány kuratóriuma, valamint a Paulik család támogatásával alapított Paulik testvérek-díjat. A díjat azok a kutatók kaphatják, akik kiemelkedő termodinamikai kutatási eredményeket értek el. Az első díjazottak: Liptay György c. egyetemi tanár és Simon Judit c. egyetemi docens.

2007 márciusában kezdték építeni a komáromi biodizelüzemet. A beruházást végző Rossi Biofuel Zrt.-nek 2%-ban a MOL Nyrt. is tulajdonosa.

2007 áprilisában alakult meg a Magyar Bioetanol Szövetség (MBSZ). A szövetség egy szervezetben fogja össze a bioetanolt gyártó, forgalmazó, ill. alapanyag-ellátó és kereskedelmi, pénzügyi vállalkozásokat.

2007. április 24-én jegyezték be a MOL Energiakereskedő Kft.-t, amely gázkereskedői működési engedélyt kapott a Magyar Energia Hivaltól.

2007. július 9-én nyílt elsőként Bábolnán és Győrben olyan üzemanyagtöltő állomás, amely 85%-ban bioetanolt tartalmazó üzemanyagot forgalmaz.

2007 augusztusától termel a Nitrogénművek Zrt. új, nagy kapacitású salétromsavüzeme. Az Európában legnagyobb számú üzem kapacitása: 1500 t/nap. Az üzem a Grande Paroisse francia cég



ABSZORPCIÓS OSZLOP

ún. kétnyomású technológiája alapján készült,  $\text{NO}_x/\text{N}_2\text{O}$  véggáz mentesítő rendszerét a német Uhe cég szállította. Az új üzem termelésbe lépésével a vállalat korábbi öt, korszerűtlen salétromsavgyártó vonalát leállította.

2007 augusztusában a Richter Gedeon Nyrt. és a hamburgi székhelyű Helm AG felvásárolták a Strathmann Biotech GmbH & Co. KG-t, a német Strathmann Dr. Detlef Strathmann Verwaltungs GmbH & Co. KG leányvállalatát. Az új vegyesvállalatban, amely a biotechnológia bakteriális ágára specializálódott korszerű üzemet, valamint kutatási-fejlesztési laboratóriumi és félüzemi egységeket tartalmaz, a Richter 70%-os, a Helm 30%-os tulajdoni hányaddal rendelkezik.

2007 novemberében a Richter Gedeon Nyrt. bejelentette a lengyel Polpharma 99,6 százalékának és az orosz Akrihin 80,6 százalékának megszerzését. A társulásokkal a Richter a kelet-közép európai régió vezető gyógyszergyártója.

2007. december 18-án átadták Sarkadon a BioMa Magyarország Zrt. 1,7 milliárd forintos beruházásában felépült olajprésüzemét, amely napi 180 tonna repce, illetve napraforgó feldolgozására alkalmas. A BioMa Magyarország Zrt. termékei a biodízelgyártás alapanyagai.

2007. május 17-én hunyt el Messmer András, az ELTE TTK Szerves Kémiai Tanszékének címzetes egyetemi tanára, az MTA Központi Kémiai Kutató Intézet szerves szintetikus és reakciómechanizmus osztályának vezetője. Nyugdíjba vonulásakor a Biomolekuláris Kémiai Intézet tanácsadója. Úttörő szerepe volt az elméletileg megalapozott, kvantumkémiai elvekre épülő szerves kémia korszerű értelmezésének hazai elterjeszté-

sében. Nemzetközileg elismert eredményeket ért el a heterociklusos vegyületek kémiája és a szénhidrátkémia területén.

2007. június 13-án hunyt el Pungor Ernő, az analitikai kémia nemzetközi hírű művelője, az MTA tagja, a BME professzora, a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány főigazgatója, 1990 és 1994 között tárca nélküli miniszter. Schulek Elemér professor meghívására kezdte meg tudományos munkáját a tudományegyetem Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszékén. Kutatásait a Veszprémi Vegyipari Egyetem Analitikai Kémia Tanszékén, majd a BME Általános és Analitikai Kémia Tanszékén tanszékvezető professzorként folytatta. Érdeme, hogy meghonosította a műszeres analízis elektroanalitikai ágát és megteremtette a hazai elektroanalitikai műszergyártást. A Veszprémi Vegyipari Egyetemen ana-



PUNGOR ERNŐ

litikai kémiai iskolát alapított, melynek fő profilja az elektroanalitika, ezen belül az ionszelektív elektródok kutatása volt. Munkatársaival együtt bejelentett szabadalma alapján indult el Magyarországon, a vi-

lágan elsőként, az ionszelektív elektródok gyártása. 1970-ben meghívást kapott a korábban Erdey László professor által vezetett Analitikai Kémia Tanszék vezetésére a Budapesti Műszaki Egyetemen, melynek húsz éven át volt tanszékvezető professzora. Kiszélesítette kutatási területét az ionszelektív elektródok elmélete és új típusú szenzorok fejlesztése irányában. Elindította az áramlól oldatos technikákat, bevezette a kemometriát az oktatásba és a kutatásba. Ezekben az években alapozta meg a magyar elektroanalitika nemzetközi elismertségét.

2007. augusztus 10-én hunyt el Bérces Tibor, az MTA rendes tagja, a szegedi József Attila Tudományegyetem c. egyetemi tanára, az MTA Kémiai Kutatóközpont reakciókinetikai osztályának vezetője. A kémiai reakciók kinetikájával, fotokémiai és fotofizikai folyamatokkal foglalkozott. Irányítása alatt korszerű kísérleti berendezéseket alakítottak ki.

2007. október 5-én hunyt el Csurgai Lajos vegyész-mérnök, a Magyar Vegyipari Szövetség főtitkára. Szakterülete az elektrokémia, az elektrokémiai ipar volt. NIM

iparági főmérnökként ezen a területen működött, majd az Országos Tervhivatalba került. Külföldi munkavégzés után nehézipari miniszterhelyettesként részt vett a gyógyszer-, növényvédőszer- és intermediergyártás fejlesztési programjának kidolgozásában. 1981-ben a müncheni kereskedelmi kirendeltség vezető tanácsosa, 1986-ban a Magyar Vegyipari Egyesülés főtitkára. 1990-től az ekkor alakult Magyar Vegyipari Szövetség vezetői posztját töltötte be.

2007 novemberében hunyt el Körtvélyes István vegyész-mérnök, a Borsodi Vegyi Kombinát (BorsodChem) egykori vezérigazgatója, volt vegyipari miniszterhelyettes. A Péti Nitrogénműveknél kezdett dolgozni, majd a NIM nehézipari főmérnökeként a nitrogénműtrágya-ipar fejlesztésével foglalkozott. 1971-ben a Borsodi Vegyi Kombinát igazgatója, 1979-ben vezérigazgatója. 1981 és 1989 között a vegyipar irányításáért felelős miniszterhelyettes. 1993-ban a Hollóházi Porcelángyár válságmenedzser. Munkássága a magyar vegyipar 1960-as években felgyorsult fejlődésének egyik meghatározó személyiségévé tette.

2007-ben hunyt el Horváth Gyula vegyész, a Gyógyszerkutató Intézet (IVAX) minőségügyi vezetője. Magyarországon az első között alkalmazta a tömegspektrometriát a gyógyszerkutatás területén a vegyületek szerkezetének felderítésére. Hosszú időn át oktatott az ELTE-n és a BME-n tömegspektrometriát.

2007-ben hunyt el Érszegi Andor, a MOL Dunai Finomító egykori termelési főmérnöke. 25 évet töltött a Dunai Finomítónál a vállalat alapításától kezdődően nyugdíjazásáig. Munkája során termelési, termékforgalmazási szervezeteket hozott létre, világszínvonalú termékek előállításának, értékesítésének irányításában vett részt.

## 20 éve

2002. február 28-án a Tecnimont Budapest Rt. részvényeinek 100%-át megvásárolta a bécsi Pörner Ingenieurgesellschaft m.b.H. A cég technológiai, gépészeti, irányítástechnikai és elektromos tervezést végez főleg petrokémiai, gyógyszer- és élelmiszeripari, valamint energetikai területeken.

2002 márciusában a francia Sanofi-Synthelabo (ma: Sanofi-aventis) megállapodást írt alá az amerikai Bristol-Myers Squibb vállalattal, hogy megvásárolja az amerikai cég 99%-os tulajdonában levő



Pharmavit Kft. veresegyházi üzemét. A vásárlás a gyártóüzem eszközeire és a kutatási-fejlesztési részlegre terjedt ki.

2002. május 11-én az American Chemical Society 2001. évi elnöke, *Pavláth Attila* Szent-Györgyi Albert emléktáblát avatott a Szegedi Egyetem Gyógyszerészeti Intézetének bejáratánál. Az amerikai kémikusok „mérőföldkő programja”, amelynek keretében a táblát elhelyezték, azért született, hogy a közvélemény is tudomást szerezzen azokról a jelentős felfedezésekről, amelyeket a kémiának köszönhetünk.

2002. június 13-án *Somorjai Gábor*, a Kaliforniai Egyetem kémiaprofesszora, „Nemzeti Díj a Tudományért” kitüntetést vett át *George W. Bush* amerikai elnöktől a Fehér Házban. Az Amerikai Kongresszus által 1959-ben alapított díj az egyik legmagasabb kitüntetés, amelyet amerikai tudós kaphat. *Somorjai* professzor kutatásai és felfedezései a felületkémia és a heterogén katalitikus folyamatok jobb megismerését segítik elő.

2002. első felében Mosonmagyaróváron megszüntették a timföldgyártást. A Magyaróvári Timföldgyár Magyarország első timföldgyára volt, amelyet 1933 és 1935 között a bernburgi (Németország) „Chemische Fabrik Dr. H. Wagner und Co.” timföldgyár berendezéseinek felhasználásával építettek fel.

2002. szeptember 5-én helyezték üzembe az ország első nagy teljesítményű szilárdtestlézert a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány Anyagtudományi és Technológiai Intézetében. A lézertechnológia segítségével megvalósítható pl. az emberi kéz érintése nélküli lézerröbotos hegesztés, amelynek végrehajtását ipari kamerával követik.

2002. szeptember 13-án Sósikúton (Pest megye) felavatták a Mapei SpA magyar leányvállalatának, a Mapei Kft.-nek első magyarországi gyártóüzemét. Az olaszországi Mapei SpA a világ egyik legnagyobb építőipari ragasztóanyag-gyártója. A gyárépítés teljes beruházási költsége 1 milliárd Ft volt, a szárazharcsekeverő üzem kapacitása 20 kt/év.

2002. szeptember 25-én helyezték el Tiszaújvárosban a Tiszai Vegyi Kombinát Olefin-2 gyárának alapkövét. A több mint 100 milliárd Ft-os Petrolkémiai Fejlesztési Projekt legfontosabb eleme az új olefingyár felépítése volt, amely a TVK Rt. 2002. évi etiléntermelésének megduplázását eredményezte. A 250 ezer tonna kapacitású olefingyárat a német Linde céggel közösen valósították meg

a 2002. április 30-án életbe lépett 160 millió eurós szerződés alapján.

2002-ben a MOL Rt. értékesítette a Nitrogénművek Rt.-ben levő 59,83%-os tulajdonrészét. A vevő a Tiszamenti Vegyiművek Rt. tulajdonosa, a Bige Holding Invest volt. Ugyanekkor a másik tulajdonos, a norvég Norsk Hydro is eladta részesedését.

2002. január 16-án hunyt el *Terplán Zénó* gépészmérnök, az MTA rendes tagja, a Miskolci Egyetem egyik alapító professzora. Oktatómunkássága során alapítója és 40 éven át vezetője volt a Gép- és Gépjármű- és Gépszerkezettani Bizottságának és a Tudomány- és Technikatortóneti Komplex Bizottságának.

2002. február 18-án hunyt el *Kőrös Endre* vegyész, akadémikus, az Eötvös Loránd Tudományegyetem és a Semmelweis Orvostudományi Egyetem egyetemi taná-



KÖRÖS ENDRE

ra. A komplexometria első hazai művelője volt. 1970-től legjelentősebb kutatásával, az oszcilláló kémiai folyamatokkal foglalkozott. A bromátalapú oszcilláló rendszerek egyesült állapotokbeli tartózkodása során feltárt reakciósorát a szakirodalom Field-Kőrös-Noyes-mechanizmus néven tartja számon.

2002. szeptember 28-án hunyt el *Borossay József* vegyész, az ELTE Általános és Szervetlen Kémiai Tanszékének docense. Nevéhez fűződik az ELTE tömegspektrometriás kutatásainak elindítása. A gázanalítika terén levegőszennyezők, ipari gázok vizsgálatával foglalkozott. A tömegspektrometriát a gázkromatográfiás technikával kiegészítve környezetanalitikai laboratóriumot hozott létre. A Magyar Kémikusok Egyesülete Tömegspektroszkópiás Szakcsoportjának titkára, majd alelnöke volt.

2002-ben hunyt el *Kubik István* kémikus, az egykori Magyar Vegyiművek, majd a Szerves Vegyipari Kutatóintézet kutatója. Fotóvegyeszerrel előállításával, heterociklikus vegyületek előállításának eljárásfejlesztésével foglalkozott.

2002-ben hunyt el *Harkay Ferenc* vegyész, a Budalakk Festék- és Műgyantagyártó Vállalat Kutató Laboratóriuma fizikai kémiai osztályának vezetője. Munkássága kolloidkémiai, lakk-, festékipari és korrózióvédelmi kutatásokhoz kapcsol-

ódott. A BME-n elindítója volt a lakk-, festék- és gumiipari szakmérnökképzésnek. A Magyar Kémikusok Egyesületében elnöke volt a Lakk-festék Szakosztálynak, elnökségi tagja a Magyar Korróziós Szövetségnek.

## 25 éve

1997. február 17-én a BorsodChem Rt. és a Kreams Chemie AG. megalapították a BC-KC Formalin Kft.-t formalinüzem létesítésére. Az üzem termékét nagyrészt a BC Rt. MDI-üzeme dolgozza fel.

1997. májusában kezdődött a maradékfeldolgozás komplex megvalósítása a MOL Rt. Dunai Finomítójában (MOL Nyrt.), Százhalombattán. A maradékfeldolgozás céljai közé tartozik a kénés, nehéz fűtőolajok gyártásának minimalizálása, a vákuumdesztillációs maradékok átalakítására szolgáló késleltetett kokszolóüzem, új kénkinyerő üzem, hidrogéngyár létesítése és a termékek további feldolgozásával foglalkozó, meglévő üzemek átalakítása.

1997. november 3-án rendezték meg először a kormány alapította Magyar Tudomány Napját, azon a napon, amikor gróf *Széchenyi István* megalapította a Magyar Tudományos Akadémiát.

1997. decemberében a MOL Rt. Dunai Finomítójában 3,4 Mrd Ft költséggel új benzinkerő rendszert helyeztek üzembe.

1997-ben egyesültek a Béres Rt. tulajdonában levő szolnoki Pharmasol Rt. és az egri Pharmaprim Rt., az egyesült cég neve Bellis Gyógyszer Kereskedelmi Rt.

1997. végétől a Tiszamenti Vegyiművek Rt. új tulajdonosa a Bige Holding Kft.

1997-ben az Egis Gyógyszergyár Rt. (ma: Egis Gyógyszergyár Nyrt.) megvásárolta a SPOFA lengyel gyógyszerceget. A magyar cég 50% tulajdoni hányadnál kevesebbet, de az Egis Rt. tulajdonosa, a francia Servier 50%-nál nagyobb részesedést szerzett.

1997-ben az Egis Rt. tudományos, illetve termékfejlesztési tevékenység elismerésére díjat alapított (Egis-díj).

1997. végére a Nitroil Vegyipari Termelő-Fejlesztő Rt. (Pétfürdő) részvényeit a Huntsman Corporation amerikai cég vásárolta meg.

1997-ben törzskönyvezték Magyarországon a Xalatan nevű, zöld hályog kezelésére szolgáló gyógyszert. Felfedezője *Bitó László*, a New York-i Columbia Egyetem élettanprofesszora, gyártója a Chinoir Rt.



1997. január 29-én hunyt el *Matolcsy Kálmán*, a Szerves Vegyipari Kutató Intézet igazgatóhelyettese, c. egyetemi tanár. Kémiai eljárások fejlesztésével, méret-növeléssel foglalkozott. Mind a kutatás, mind az oktatás területén végzett tevékenysége iránymutató volt munkatársai, tanítványai számára.

1997-ben hunyt el *Gombocz Zoltán* miniszteriumi államtitkár, a Chemolimpex, majd a Chemol Rt. vezérigazgatója, 1995-től a MOL-Chem Kft. ügyvezető igazgatója.

1997-ben hunyt el *Lipovetz Iván* kohómérnök, a BME Szervetlen Kémiai Tanszékének tudományos tanácsadója. 1941-ben Sopronban szerzett kohómérnöki oklevelet, majd *Proszty János* munkatársa lett és vele együtt került a BME-hez. Tudományos munkássága a korrózióvédelemhez és a szilikonkémiai kutatásokhoz kapcsolódott, ez utóbbiért Kossuth-díjban részesült.

### 30 éve

1992. június 31-én a Budapesti Vegyiművek részvénytársasággá alakult.

1992. július 19–24. között Budapesten rendezték meg a tizedik „Katalízis Világkongresszus”-t. A Budapesti Kongresszusi Központban 42 országból mintegy 1000 kutató vett részt a rendezvényen.

1992. november 17-én Százhalombattán a MOL Rt. Dunai Finomítójában felavatták a HDS–MHC és Claus–4. üzemeket. A HDS (Hydro-desulfurisation) és MHC (Mild Hydrocracking) üzemekben hidrogénezéssel kénmentesítik a katalitikus krakküzem alapanyagát. A kénmentesítés mellett hidrokraakolás is lejátszódik. A melléktermékként keletkező kénhidrogén a Claus–4. üzem alapanyaga. A berendezéseket az olasz Nigi cég szállította, a Claus-egységet a Comprimó Amsterdamtól vásárolták. A létesítmények a motorhajtóanyagok kén-tartalmának csökkentésével jelentősen hozzájárulnak környezetünk védelméhez.

### 40 éve

1982 júniusában helyezték üzembe a Hungária Műanyagfeldolgozó Vállalat (Pannonplast Rt.) debreceni gyáregységében a 20 kt/év kapacitású kemény PVC-csőgyártó üzemet. A beruházás értéke 400 millió Ft volt.

1982. november 5-én adták át a TVK-ban a 600 millió Ft költséggel épített Biafol üzemet. Az üzem polipropilénből állít

elő fólia alapú csomagolótechnikai eszközöket.

1982-ben készült el a Nitrokémia Ipartelepek hulladékégető üzege. Az automatizált berendezés 10–12 kt gyártási hulladék megsemmisítésére alkalmas.



GERECs ÁRPÁD

1982. január 27-én hunyt el *Gerecs Árpád* vegyészmérnök, akadémikus, egyetemi tanár. Kutatásai szénhidrátkémiai kérdések megoldását segítették elő, hozzájárultak a gyógyszeripar fejlődéséhez. 1955-ben az ELTE Kémia Technológiai Tanszékének vezetője lett.



LÁSZLÓ ANTAL

1982. december 8-án hunyt el *László Antal* vegyészmérnök, egyetemi tanár. Nemzetközi hírű művelője és egyik elismert rendszerbe foglalója volt a vegyészmérnöki tudománynak. 1964 és 1966 között a Veszprémi Vegyipari Egyetem (ma: Pannon Egyetem) rektora volt.

### 50 éve

1972 februárjában kezdték meg a Tiszai Vegyi Kombinátban az Olefinmű építését.

1972-ben a TVK-ban elkezdődött a 12 m széles polietilénfólia gyártása mezőgazdasági felhasználásra. Az évi 6000 t fólia gyártására létesített üzem 61,6 millió Ft-ba került.

1972-ben megindult a termelés a Péti Nitrogénművek évi 10 millió db műtrágyacsomagoló polietilénzsák gyártására létesített üzemében.

1972-ben kezdett termelni a Péti Nitrogénműveknél a Rekonstrukció II. keretében létesített kettősműtrágya-üzem. Az üzem 20,5% N-tartalmú, 20,5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-tartalmú szemcsézett műtrágyát állított



KETTŐS MŰTRÁGYAÜZEM

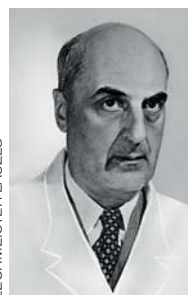
elő, majd áttért a 34% N-tartalmú ammónium-nitrát műtrágya termelésére (2002-ben leállították).

1972-ben helyezték üzembe a Tiszamenti Vegyiműveknél a 200 kt/év kapacitású kénalapon működő kénsavüzemet.

1972-ben a Nitrokémia Ipartelepeknél a Stollack AG osztrák cég licence alapján megindították a Dryvit hőszigetelő homlokzatképező rendszer gyártását.

1972 novemberében a Budapesti Vegyiművek import hatóanyagból formált új zöldgyommirtó szert hozott forgalomba Olitref márkanéven. A gyár szakemberei később kidolgozták a szer hatóanyagának, a triflouralin gyártástechnológiáját is.

1972. február 28-án hunyt el *Zechmeister László* vegyészmérnök, a budapesti Mű-



ZECHMEISTER LÁSZLÓ

egyetem, majd a pécsi egyetem tanára. Az 1930-as évek végétől a pasadenai egyetem tanáraként az USA-ban dolgozott. Jelentősek a karotinoidokkal és a cellulóz fokozatos lebontásával kapcsolatos kutatásai. A

kromatográfiai módszerek alkalmazását korszerűsítette és széleskörűen kiterjesztette.

1972. március 25-én hunyt el *Pacsu Jenő* vegyész, egyetemi tanár. 1930-ban áttelepült az USA-ba, ahol a Princetoni Egye-



temen a szerves kémia professzora lett. Szénhidrát- és textilkémiai kutatásokkal foglalkozott.

1972. július 23-án hunyt el *Csajághy Gábor* vegyész-mérnök, a Magyar Állami Földtani Intézet Vegyi Laboratóriumának vezetője. Gyógyvizek és gyógyiszapok elemzését végezte el.

1972. szeptember 2-án hunyt el *Bognár János* vegyész, a Miskolci Nehézipari Egyetem 2. sz. Kémiai Tanszékének vezetője. Továbbfejlesztette az abszorpciós indikátorok elméletét.

1972. szeptember 16-án hunyt el *Náray-Szabó István* vegyész-mérnök, egyetemi tanár, akadémikus. Fizikai kémiai, szerves kémiai, kristályszerkezet-tani kutatásokkal foglalkozott. „Kristálykémia” c. könyvét magyar kiadása után angolul és oroszul, „Szerves kémia I–III.” c. könyvét németül és angolul is kiadták.

**60 éve**

1962. szeptember 19-én indult meg a „Barátság I” kőolajvezetéken az orosz kőolaj szállítása.

1962-ben kezdett termelni a Borsodi Vegyi Kombinát 6000 t/év kapacitású PVC–I. üzem.

1962. január 19-én hunyt el *Maucha Rezső* kémikus, hidrobiológus, limnológus. Mint kémikus továbbfejlesztette *Winkler Lajos* vízelemzési módszereit; helyszíni vizsgálatokra félmikro-módszereket dolgozott ki.



BUZÁGH ALADÁR

1962. január 20-án hunyt el *Buzágh Aladár* vegyész-mérnök, akadémikus, a magyar kolloidkémiai kutatás és oktatás megteremtője. Nevéhez fűződik az Ostwald–Buzágh-féle üledékszabály megállapítása és a szolstabilitás-kontinuitás elméletének kidolgozása.

1962. január 20-án hunyt el *Molnár Béla*, a Kőbányai Gyógyszerárugyár (Richter Gedeon Rt.) kutatóvegyésze. Gyógyszerkészítmények előállításának üzemi

megvalósításával foglalkozott. Nevéhez fűződik a világon egyedülálló anaerob B<sub>12</sub>-vitamin fermentációs eljárás kidolgozása.

1962. március 21-én hunyt el *Beke Dénes* szerves kémikus, a Műegyetem Szerves Kémia Tanszékének tanszékvezetője. Az alkaloidkémia területén ért el számottevő eredményeket.

**70 éve**

1952-ben került forgalomba az első hazai gyártású kenőolajminőség-javító adalék. Az M/A-4-1 jelű nafténszulfonsavas kalciumsó-adalékot dízelmotorolajokhoz használták.

1952. június 8-án indították meg a Tiszamenti Vegyiműveknél a piritbázisú kén-savgyár „A” üzemrészét.

1952. június 14-én a bánya- és energiaügyi miniszter 100.383/1952. sz. alapítási határozata elrendelte a zalai Aszfaltgyár (Zalai Kőolajipari Vállalat elődje) létesítését. A beruházás célja a Nagylengyeli Kőolajtermelő Vállalat által termelt nyersolajból gázolaj, illetve bitumen előállítása volt.

1952. július 29-én kezdte meg működését az Inotai Alumíniumkohó. A kohászati tevékenység 2006-ban megszűnt, ma csak félkész és késztermékeket gyártanak.

1952. augusztusában kezdődött meg a Hajdúsági Gyógyszergyárban (Biogal elődje) az üzemszerű termelés. Az üzem ekkor kezdett penicillin-gyógyszeralapanyagot gyártani.



GRÓH GYULA

1952. február 23-án hunyt el *Gróh Gyula* vegyész, egyetemi tanár, akadémikus. Számos kémiai tankönyvet írt, fehérjekutatással, reakciókinetikai, elektrokémiai vizsgálatokkal foglalkozott.

1952. november 25-én hunyt el *Vuk Mihály* vegyész, egyetemi tanár. Jelentős eredményeket ért el a szerves kémia, élelmszer-kémia területén.

**75 éve**

1947. május 5-én a Kodak váci gyártelepén új részvénytársaság alakult Forte Fotokémiai Ipar Rt. néven.



WOLF EMIL

1947. július 15-én hunyt el *Wolf Emil* kutatóvegyész, a magyar gyógyszerészeti ipar úttörője. 1910-ben *Kereszty György* vegyész-mérnökkel együtt megalapította az Alka Vegyszereti Gyárat. 1913-ban a vállalat a Chinoin Gyógyszer és Vegyszereti Termékek Gyára nevet vette fel. *Richter Gedeon* mellett az ő nevéhez kapcsolódik az önálló magyar gyógyszeripar megteremtése.

1947. november 9-én hunyt el *Vitális István* geológus, műegyetemi tanár, az MTA tagja. Részt vett a Balaton környékének tanulmányozásában, az Erdélyi-medence, az Egbell környéki és a kárpátaljai szénhidrogén-kutatás földtani felvételeiben. Fő eredményeit a szénkutatás terén érte el.

**80 éve**

1942-ben kezdte meg a Honvédelmi Minisztérium által alapított Magyar Olaj (MOLAJ) Rt. a szőnyi kőolaj-feldolgozó gyár építését.

1942-ben Diósgyőrben a Chinoin telepet hozott létre, hogy *Földi Zoltán* és *König Rezső* eljárása alapján a papaverin-gyártáshoz szükséges pirokatechint állítsanak elő a diósgyőri üzemek barnaszénkátrányvizéből.

1942. március 6-án hunyt el *Ekkert László* gyógyszerész. Szerves vegyületek bromatometriás meghatározásával foglalkozott.

1942. május 15-én hunyt el *Szarvasy Imre* vegyész-mérnök, a Műegyetemen 1905-ben alapított Elektrokémiai Tanszék első professzora. Jelentősek elektrokémiai tanulmányai, valamint az erdélyi metángáz kémiai hasznosítására folytatott kísérletei.



## 90 éve

1932-ben különítette el Szent-Györgyi Albert paprika présnedvéből a C-vitamint nagyobb mennyiségben. Ugyanebben



SZENT-GYÖRGYI ALBERT

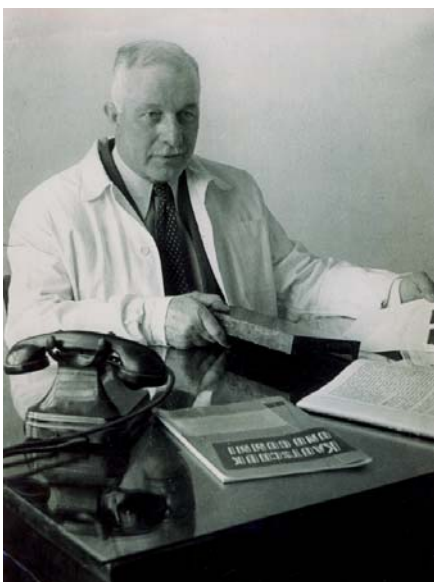
az évben igazolta az akkor még „hexuronsav”-nak nevezett vegyület és a C-vitamin azonosságát.

1932-ben a Chinoinban Földi Zoltán és munkatársai megoldották a papaverin szintézisét és üzemi előállítását.

1932. június 7-én hunyt el Petrik Lajos, a Budapesti Állami Felső Ipariskola kémiai technológia tanára, 1907-től az iskola igazgatója. Kerámiai kutatásokkal foglalkozott.

## 100 éve

1922-ben kezdték meg Balló Rudolf iránításával az Isola Művekben a nagy-



BALLÓ RUDOLF

méretű műanyag idomdarabok sajtolási technológiájának kidolgozását.

1922-ben a Magyar Ruggyantaárugyárban a cordfonalak felhasználásával megkezdődött a „Cordatic” márkájú gumiaroncok gyártása.

1922. március 6-án került sor Peremartonban az Ipari Robbanóanyaggyár (Peremartoni Vegyipari Vállalat) ünnepélyes alapkövetételére.

1922. november 1-jén volt a Porcelán-Kőedény- és Kályhagyár Rt. alakuló ülése. Ez a gyár volt a „Gránit” Csiszolókorong- és Edénygyár jogelődje.

1922. május 11-én született Nyilasi János vegyész, az ELTE Általános Kémiai Tanszékének professzora. Komplexkémiai kutatásokkal foglalkozott.

## 110 éve

1912-ben az Állatorvosi Főiskola járványtani laboratóriumát Phylaxia néven vállalatá alakították át. Ebben a laboratóriumban világviszonylatban is első között foglalkoztak a sertéspestis elleni szérum előállításával.

1912-ben Debrecenben megalapították a REX Gyógyszervegyészeti Gyárat. Jogutódja a Debreceni Gyógyszergyár lett, amely 1960-ban egyesült a Hajdúsági Gyógyszergyárral, Biogal néven (ma a Teva-csoport tagja).

1912. július 7-én a képviselőház törvényjavaslatot fogadott el, hogy Debrecenben és Pozsonyban fokozatos fejlesztés mellett tudományegyetemen alapítsanak. A törvény mint az 1912. évi 36. törvény-cikk jelent meg az Országos Törvény-tárban. A pozsonyi egyetemet az 1921. évi 25. törvény-cikk Pécsre helyezte át.

1912. március 8-án hunyt el Loczka József, a Magyar Nemzeti Múzeum ásványtárának vegyésze, majd laboratóriumának vezetője. Számos ásvány és sok régészeti tárgy vegyelemzése mellett az ásványok kémiai szerkezetének megállapításával is foglalkozott.

## 120 éve

1902. január 16-án avatták a budapesti Műegyetemen az első műszaki doktort Zielinski Szilárd személyében.

1902. január 27-én helyezték üzembe a Hungária Vegyiművek zsolnai gyártelepén Magyarország első kontakt rendszerű kénsavgyárát.

1902-ben alakult meg a Vegyészeti Gyárosok Országos Szövetsége.

1902. október 27-én született Erdey-Grúz Tibor vegyész, az MTA főtitkára, később elnöke, egyetemi tanár, volt felsőoktatási, majd oktatásügyi miniszter, a magyar elektrokémiai iskola megteremtője. Jelentős szerepe volt az egyetemi oktatási reformok kidolgozásában,

valamint az akadémiai kutatóhálózat létrehozásában. Kiemelkedő kutatási eredményeket ért el a hidrogén-túlfelesztésértelmezése, az elektrolitikus fémleválás, a fémek kristályok elektrolitikus növesztése, a fémek anódos oldódása, az ionvándorlás jelenségeinek vizsgálatára.



ERDEY-GRÚZ TIBOR

terén. Munkásságáért kétszer részesült Kossuth-díjban (1950, 1956). Könyvei a fizikai kémia oktatásának alapvető műveivé váltak, többek között: „Elméleti fizikai kémia I–III.” (Schay Gézával, 1952, 1954, 1962), „Fizikai kémiai praktikum I–II.” (Prosz Jánossal, 1965), „Elektrolízis-folyamatok kinetikája” (1969), „A fizikai kémia alapjai (1972).

1902. március 12-én született Bartha Lajos vegyész-mérnök, a hazai timföldipar egyik megalapítója. A Mosonmagyaróvári Timföldgyárnak 1934-től főmérnöke, 1941 és 1954 között igazgatója volt. Irányítása alatt kezdődött meg az Almásfüzitői Timföldgyár létesítése is.

1902. december 12-én született Bruckner Zoltán vegyész-mérnök, a Hungária Gumi-gyár 1944–55 közötti igazgatója. Zemplén Géza munkatársaként részt vett a szénhidrátok szerkezetének kutatásában. A későbbiekben a Gumiipari Kutató Intézet igazgatója volt.

## 125 éve

1897. szeptember 6-án Tatatóvárosban, a világon először, acetilén közvilágítást helyeztek üzembe. Ferenc József szep-



TATÁI ACETILÉNES KÖZVILÁGÍTÁS



tember 10–15. között találkozott a városban egy hadgyakorlat alkalmából *II. Vilmos* német császárral. A díszes világitást a találkozó tiszteletére hozták létre. A berendezést, amely 500 lámpát szolgáltat ki, a budapesti Acetiléngáz Rt. készítette *Berdenich Győző* mérnök tervei szerint.

1897-ben létesült *Herzfelder és Fröchlích* gyufagyára Lajta-Szent-Miklóson. Ez a 100 munkással dolgozó gyár – az országban egyedül – fa helyett papírpépet használt nyersanyagul.

1897. január 10-én született *Gruzl Ferenc* vegyész-mérnök. Az Országos Kémiai Intézetben kezdett gabona- és lisztvizsgálattal foglalkozni. Később a Gabona- és Lisztkísérleti Intézet osztályvezetője lett. Lisztminősítő hálózatot szervezett, *Hankóczy Jenővel* búzakatasztvert készített. Írásaiból megismerhető a búza- és lisztvizsgáló módszerek fejlődése.

1897. március 15-én született *Winter Ernő* vegyész-mérnök, akadémikus, a híradástechnikai és vákuumtechnikai ipar kimagasló képviselője. Alkotásai közül jelentősek a bárium-elektroncsövek, amelyek a külföldi gyártmányokkal minden tekintetben versenyképesek voltak. Az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság alapító tagja volt.

1897. szeptember 19-én született *Vándor József* vegyész-mérnök. 1950–52-ben megszervezte és vezette a Műanyagipari Kutató Intézetet. 1953 és 1955 között az Építőanyagipari Kutató Intézet Szilikátkémiai Osztályát vezette. Tudományos munkássága fizikai kémiai vonatkozású. Gyakorlati munkássága során tápszerekkel, növényvédő szerekkel, az enzimhatás és a sejtreakciók kinetikai vizsgálatával, műanyagok gyártásával foglalkozott.

### 130 éve

1892-ben kezdődött meg a termelés a Hungária Műtrágya, Kénsav- és Vegyipar Rt. műtrágyagyárában. A részvénytársaságot 1890-ben alapították Magyar Általános Kénsav-, Műtrágya- és Vegyipari Rt. néven. A névváltozásra a termelés megindulásának évében, 1892-ben került sor. Mezőgazdaságunk műtrágyafogyasztása korábban egészen csekély volt, ezért szükségessé vált egy szuperfoszfátgyár létesítése. A növekvő műtrágyatermelés több kénsavat igényelt. Az 1890-es években kezdődő és egyre fokozódó műtrágya-felhasználás, valamint az osztrák konkurencia elleni küz-

delem nagyipari fejlődést eredményezett Magyarországon is. A szükséges kénsavat a szomolnoki (ma: Szlovákia) kénkovand (pirit) feldolgozásával állították elő.

1892. január 5-én alakult meg a Királyi Magyar Természettudományis Társulat „Chemia-ásványtani” szakosztálya. Elnökökké: *Than Károly* és *Szabó József* egyetemi tanárokat, alelnökökké *Wartha Vince* műegyetemi tanárt és *Schmidt Sándor* egyetemi tanárt, jegyzővé *Ilosvay Lajos* műegyetemi tanárt választották.

1892. január 9-én született *Knapp Oszkár* vegyész-mérnök. Az üveg- és kerámiatechnológia egyik legnevesebb magyar szakértője volt.

1892. január 25-én hunyt el *Berde Áron* kolozsvári egyetemi tanár, akadémikus. *J. Adolph Stöckhardt*: *Die Schule der Chemie* könyvét 1849-ben lefordította és a „A chemia iskolája” címen adta közre.

1892. február 6-án született *Proszk János* vegyész, akadémikus, egyetemi tanár. Pályáját *Buchböck Gusztáv* mellett kezdte, 1913-ban egyéves berlini ösztöndíjat nyert el. Az I. világháborúban négy évig



PROSZK JÁNOS

a fronton volt, 1924 és 1934 között a Soproni Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskola Vegytani Tanszékének tanára. 1934-ben József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karán tanár, majd 1948-tól nyugdíjazásáig az ekkor már Budapesti Műszaki Egyetemen tanszékvezető professzor. Tudományos kutatásai során az elektrokinetikus jelenségekkel és a szilikonok előállításával foglalkozott. A szilikonok kutatása terén elért eredményeiért munkatársaival, *Lipovetz Ivánnal* és *Nagy Józseffel* együtt 1953-ban Kossuth-díjat kapott. Úttörője

volt a hazai polarográfiai kutatásnak. Társ szerzője volt a „Fizikai kémiai praktikum” (*Erdey-Grúz Tiborral*, 1934, 1965) és az „Általános és szerves kémia” (*Lengyel Bélával*, *Szarvas Pállal*, 1954) c. műveknek. Tudománytörténeti munkáiban feltárta a XVIII. századi selmecbányai kémiaoktatás eredményeit. „A selmeci Bányászati Akadémia, mint a kémiai tudományos kutatás bölcsője hazánkban” (*Sopron*, 1938) c. könyve a kémia történet-kutatás pótolhatatlan forrásmunkája. Tudományos kutatásai mellett sokat tett a várpalotai Vegyészeti Múzeum létesítéséért, majd gyűjteményeinek gyarapításáért.



NENDTVICH KÁROLY

1892. július 5-én hunyt el *Nendtvich Károly* orvos, akadémikus, a József Ipartanoda, a későbbi Műegyetem első kémiaprofesszora. A pesti tudományegyetemen 1848. április 4-én ő tartotta az első magyar nyelvű kémiai egyetemi előadást. Tanszéke: a „József Ipartanoda Általános és műi vegytan” elnevezése az 1850-es években „Általános és speciális technikai kémia” névre változott.

1892. július 8-án született *Loczka Alajos* egyetemi tanár. A kémia magyar nyelvű didaktikai irodalmával foglalkozott.

### 140 éve

1882. február 17-én *Schottola Ernő* gumiagyártatót alapított, amely 1890-ben osztályok–magyar részvénytársasággá alakult át Magyar Ruggyantaárugyár Rt. néven. A Schottola-féle gumiüzem volt a mai Taurus Gumiipari Vállalat jogelődje.

1882-ben jelent meg a *Fabinyi Rudolf* által szerkesztett „Vegytani Lapok” első száma. Ez a lap volt az első magyar nyelvű





kémiai folyóirat. Kolozsváron a tudományegyetem vegytani intézetében adták ki és havonta jelentették meg. Eredeti hazai közlemények mellett a külföldi kémiai szakirodalmat kivonatban közölte. Hét évfolyamának megjelenése után pénzügyi nehézségek miatt 1889-ben megszűnt.

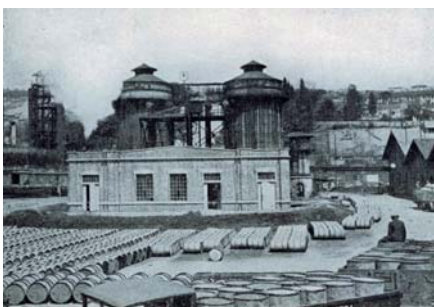
1882-ben adták ki a Magyar Tudományos Akadémia III. osztályának folyóiratát: a „Mathematikai és Természettudományi Értesítő”-t.

1882-ben létesítették a Magyar Királyi Vegykísérleti Intézetet, amelynek első igazgatója Liebermann Leó volt.



LIEBERMANN LEÓ

1882-ben alapították a fiumei kőolaj-finomító rt.-t, hazánk legjelentősebb XIX. századi finomítóinak egyikét.



FIUMEI KŐOLAJ-FINOMÍTÓ

1882-ben kezdte meg a zalatnai királyi fémkohó a szénkéng gyártását. Ez az 5–600 t/év kapacitású üzem az egész Monarchiában egyedül állított elő ebben az időben szénkénget, amelynek nagy jelentősége volt a filoxéra elleni védekezésben.

1882. június 12-én született Austerweil Géza vegyész-mérnök. Az I. világháború idején több olcsó szükségjeljárást dolgozott ki lakkok és zsiradékok előállítására, majd az 1930-as években Franciaországban az ioncserélő anyagok kutatásával

és F. Joliot Curie mellett uránizotópok vizsgálatával foglalkozott.

## 150 éve

1872-ben alapították a magyaróvári gazdasági akadémia mellett működő Magyaróvári Vegykísérleti Állomást.

1872. március 14-én életbe lépett az első hivatalos „Magyar Gyógyszerkönyv”, melyet magyar és latin nyelven adtak ki. A második Magyar Gyógyszerkönyv 1888-ban jelent meg. *Thán Károly* volt a szerkesztőbizottság elnöke.

1872. augusztus. 31-én Kecskeméten megnyílt a kiegészítést követő korszak első országos iparkiallítása.

1872. október 12-én az uralkodó szentesítette az 1872. évi XIX. törvényt, amely felállította a kolozsvári tudományegyetemet. A törvény négy kar létesítéséről intézkedett: 1. jog- és államtudományi; 2. orvosi; 3. bölcsélet, nyelv- és történettudományi; 4. matematikai és természettudományi karról.

## 175 éve

1847-ben *Nendtvich Károly* közzétette „Magyarország kőszenei és azok vegytani vizsgálata” c. dolgozatát, amelyben a gázgyártásnál is fontos és jól használható szénvizsgálatairól számolt be.

1847-ben Nagyváradon megjelent *Irinyi János* „A vegytan elemei” című könyve.



IRINYI JÁNOS

Irinyi tankönyvnek szánta, melynek csak az első része jelent meg, folytatására nem került sor. Ez volt az első magyar nyelvű kémiakönyv, amely a Berzelius-féle vegyjeleket alkalmazta és sztöchiometriai számításokat is bemutatott.

1847-ben a debreceni főiskola előjárósága a vegytan és természetrajz tanárává *Török József* orvost, természettudóst, a Tudományos Akadémia tagját nevezte ki.

1847-ben *Wagner Dániel* a Váci úton vásárolt telken üzemeltetett vegyészeti készítmények, fémhulladékok vegyi kivonatainak előállítására. A Wagner-féle kémiai gyár az 1880-as években már 220 munkást foglalkoztatott, Wagner Jenő és Emil gyára az elsők között honosította meg a folyékony szénsav gyártását. A századfordulótól „Wagner Jenő és Emil



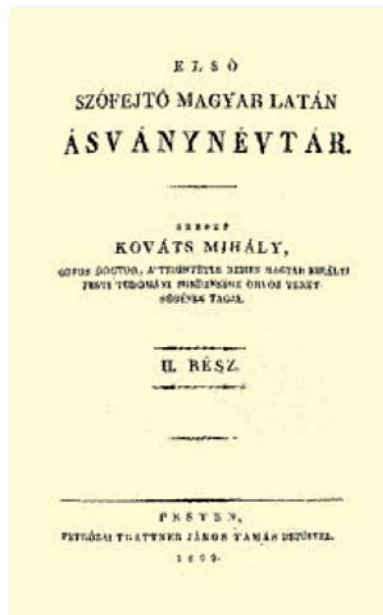
A GYÁR HIRDETÉSE

„Szénsav- és Oxigéngyár Rt.” néven a Soroksári úton működött 1948-ig. Államosítás után a telepét megkapta a Magyar Ásványolaj- és Földgázkísérleti Intézet (MÁFKI) motorkísérleti állomása számára.

1847. október 24-én kinevezték *Nendtvich Károly* orvos-vegyészt a József Ipartanoda Általános és műi vegytan elnevezésű első kémiai tanszék tanárává. A tanszék neve az 1850-es években Általános és speciális technikai kémiára változott.

## 200 éve

1822-ben jelent meg *Kováts Mihály* „Lexicon mineralogicum enneaglottum”



ELSŐ SZÓFEJTŐ MAGYAR LATIN [LATIN] ÁSVÁNYNEVTÁR

című négyrészes munkája, amelynek 2. része volt az „Első szófejtő magyar latin [latin] ásványnevtár”.



TÚL A KÉMIÁN

## Tudományról Afrikaiul

A zulu nyelvet közel 15 millióan beszélik Dél-Afrikában, de tudományos témákról csak elég nehezen lehet társalogni: nincs zulu szó a dinoszauruszra; a kórokozókra ugyan az *amagciwane* kifejezést használják, de vírus és baktérium között már nem lehet különbséget tenni; a kvark zulu neve *ikhwakh*i, de a vöröseltolódásnak már nincs megfelelője. Hasonló vagy még rosszabb a helyzet nagyjából 2000 afrikai nyelven, így a tudományos ismeretek elterjedésének komoly nyelvi akadályai vannak. Ezen akar változtatni a Decolonise Science kezdeményezés, amely révén mintegy 200 fontos tudományos cikket fordítottak le zulu, északi szoto, hausza, joruba, ganda és amhara nyelvekre; ezeket összesen kb. százmillióan használják a fekete kontinensen. A fordításokon keresztül nyelvészek bevonásával tudományos szavak megalkotására is sor került, ez nagy segítség lehet a jövőben az iskolai oktatásban. *Nature* 596, 469. (2021)



## Fotoszintézis-történelem



A földi élet története szempontjából a fotoszintézis kialakulása döntő fontosságú volt: egy új tanulmány szerint ez mintegy félmilliárd évvel előzhetette meg a nagy mennyiségű oxigén megjelenését. Afélől már korábban sem volt sok kétség, hogy az első fotoszintetikus rendszerek cianobaktériumokban alakultak ki, s ezek elterjedésének eredménye volt a légkör kémiai összetételének alapvető megváltozása. A mikroorganizmusok ritkán maradnak fenn kövültként, így ezek analízisét számítógépes genomikai modellezéssel egészítették ki. Több tízezer géntranszferesemény figyelembe vétele után arra jutottak, hogy a fotoszintetikus rendszer nagyjából 2,9 milliárd évvel ezelőtt alakult ki. *Proc. R. Soc. B* 288, 20210675. (2021)

Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: [lenteg1206@gmail.com](mailto:lenteg1206@gmail.com).

A rovatszerkesztő korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: [http://lenteg.ttk.pte.hu/ScienceBits/index\\_magyar.html](http://lenteg.ttk.pte.hu/ScienceBits/index_magyar.html)

## CENTENÁRIUM



E. L. Nichols, H. L. Howes:  
Emission Bands of Erbium Oxide:  
A Confirmation  
*Science* Vol. 55, p. 53. (1922. január 13.)

Edward Leamington Nichols (1854–1937) amerikai fizikus és csillagász volt, a Cornell Egyetem professzora. Az American Philosophical Society, az American Association for the Advancement of Science és az American Physical Society elnöke is volt.



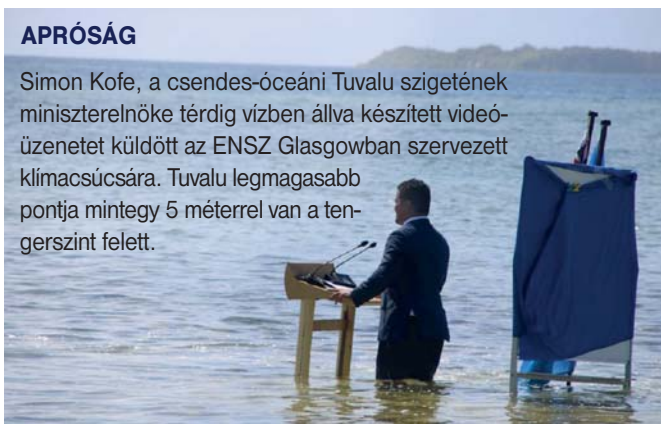
## Medúzadiéta

A medúzák jó félmilliárd éve jelentek meg először a tengerekben, de az életfolyamataikról igazából jelenleg sem tudnak sokat a biológusok. Számukra nagy segítséget jelentenek a kis mennyiségben előforduló stabil izotópok (szén-13, nitrogén-15) gyakoriságában fellelhető különbségek, illetve a biológiai rendszerekben szerepet játszó zsírsavak analízisen alapuló metabolomikai módszerek, amelyeket több különböző medúzafajon próbáltak ki egy vancouveri tengeri akváriumában. A kísérletek arra a következtetésre jutottak, hogy a csalánozók közé tartozó állatok a létfontosságú omega-3 és omega-6 zsírsavakat saját szervezetükben állítják elő, ezért néhány magasabb rendű élőlény étrendjében is kiemelten fontos szerepük lehet.

*J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 545, 151631. (2021)

## APRÓSÁG

Simon Kofe, a csendes-óceáni Tuvalu szigetének miniszterelnöke térdig vízben állva készített videóüzenetet küldött az ENSZ Glasgowban szervezett klímacsúcsára. Tuvalu legmagasabb pontja mintegy 5 méterrel van a tengerszint felett.





## A HÓNAP MOLEKULÁJA

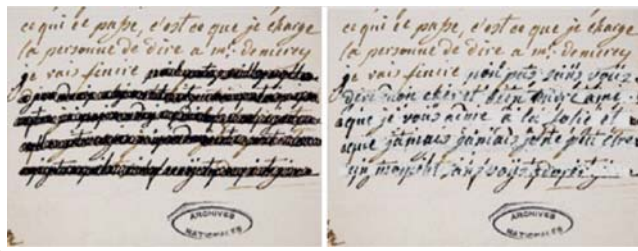
A címlapon látható, fémet nem tartalmazó, végtelenített molekuláris csomó ( $C_{366}H_{384}N_{72}O_{12}S_{24}$ ) az egyik legbonyolultabb ilyen jellegű molekula, amelyet valaha előállítottak. A szintézismódszer során a hat azonos ligandum között kilenc vas(II)ion segítségével hoznak létre koordinációs vegyületet, amelyben aztán metatézisreakcióval történik a gyűrűzárás. (Lásd a címlapon.)

*Nat. Chem.* 13, 117. (2021)

## Levéltitok-röntgenfluoreszcencia

Mária Antónia, XVI. Lajos francia király felesége a nagy francia forradalom alatt is levelezett a svéd Axel von Fersen gróffal, akivel a pletykák szerint viszonyt is folytatott. A kettejük között váltott, máig fennmaradt levelekben gyakoriak a látványos áthúzások. Párizsi tudósok röntgenspektroszkópiai módszerekkel ezeket az üzeneteket kezdték analizálni, és nem is maradt előttük semmi titokban. Az eredeti tinta összetételének rendkívül állandó réz-vas aránya révén elolvasták a lefestett szavakat, amelyek gyakran valóban szenvedélyes szerelemről tanúskodtak. A történészek az áthúzások valószínű elkövetőjének eddig a svéd gróf egyik közeli hozzátartozóját tartották, a tintaanalízis viszont egyértelművé tette, hogy maga Axel von Fersen módosította így a leveleket olvasás után.

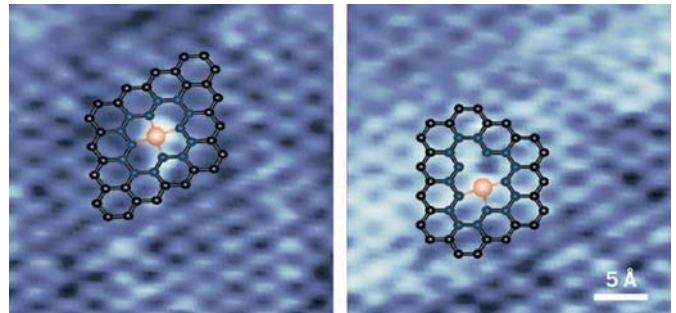
*Sci. Adv.* 7, abg4266. (2021)



## Rettenet a szúnyogvilágban

Az USA szakhatósága csak egyetlen természetes eredetű szúnyogriasztó felhasználását hagyta jóvá, ez a citromillatú eukaliptusz illóolajában diasztereomerek elegyeként megtalálható *p*-mentán-3,8-diol (PMD). A szintetikus szerek közül a legjobbnak a DEET (*N,N*-diethyl-meta-toluamid) számít. A természetes PMD sztereoizomerjeinek gondos tanulmányozása kimutatta, hogy közülük az (1*R*)-(+)-*cis*-PMD hatékonysága mindenben megközelelti a DEET-ét, de emberekre jóval kevésbé toxikus. A természetes eredet ellenére a PMD-t általában a vegyipar citronellából szintetizálja: a már említett tanulmány megtalálta azokat a körülményeket is, ahol a folyamatban elsősorban (1*R*)-(+)-*cis*-PMD keletkezik.

*J. Agric. Food Chem.* 69, 11095. (2021)



## Vízbontási aktív helyek

Az elektrokémiai hidrogén-előállításnak a várakozások szerint nagy szerepe lesz a jövő energiaiparában, ezért nagyon fontos hatékonyabbá tenni a folyamatot. A vízbontást szerény költséggel, mégis nagyon előnyösen lehet végrehajtani vékony grafén- és vasrétegek kombinálásával létrehozott felületen. A rendszert elektrokémiai pásztázó alagúteffektus-mikroszkópiával vizsgálva azt tapasztalták, hogy a reakció szempontjával legaktívabb részek a hibahelyek környékén voltak: tipikusan ott volt gyors a folyamat, ahol néhány hiányzó szénatom miatt az alul lévő vasatomok is elérhetővé váltak a vízmolekulák számára. Ugyancsak jelentős aktivitás mutattak a grafénteraszok íves szélei. Ezekkel az ismeretekkel a korábbiaknál sokkal hatékonyabb elektródfelületek kialakítására lesz lehetőség. *Nat. Catal.* 4, 850. (2021)



## Vanádiumragasztó kagylókban

A kagylók tapadási mechanizmusának részletes vizsgálata meglepő felismerésre vezetett: a folyamatban a vanádiumnak alapvető szerepe van. A víz alatti felszínhez a kötődést több módon is térhálósodó fehérjék biztosítják, s az már régebben is ismert volt, hogy ezekben a vasnak jelentős szerepe van. A legújabb, spektroszkópiai és mikroszkópos módszereket használó munkában jelentős mennyiségű vanádium jelenlétét is sikerült kimutatni a ragasztóanyagban: mi több, ez nagyjából kétszer olyan erősen kötődött a fehérjéhez, mint a vas. A tapasztalatok szerint a megfelelő állagú anyag létrejöttében a laboratóriumi mikrofluidikai módszerekre emlékeztető keverési módnak is nagy szerepe van.

*Chem. Mater.* 33, 6530. (2021)



## 50 éve alakult a Kozmetikai és Háztartásvegyipari Szakosztály

1971-ben alakult meg a Kozmetikai és Háztartásvegyipari Szakosztály, mely mai Társaságunk jogelődje. Az akkori magyar vegyipar, mely a Nehézipari Minisztérium irányítása alá tartozott, számos jelentős vegyipari vállalatot jelentett a kozmetikai vállalatoktól a nehévegyiparig. A kor legjelentősebb kozmetikai vállalata volt a KHV. A vállalat széles termelési profilja és hazai és nemzetközi kapcsolatrendszere tette lehetővé, hogy e cég adta a szakosztály első elnökét és titkárát. A szakosztály taglétszáma a 90-es évekre jelentősen gyarapodott és egyre szélesebb tudományterületekről verbuválódtak tagjai. 1990-ben a Magyar Kémikusok Egyesülete, mely 2007-ben ünnepelte alapításának 100. évfordulóját, 5000 főt számlált. Ezen belül a Kozmetikai és Háztartásvegyipari Szakosztály létszáma 235 fő volt.

Az elmúlt 50 év folyamán Társaságunk arculatát a vegyipar széles területéről, a 2000-es évektől már a gyógyszeripar területéről is érkező kollégák határozták meg. Vezetőink között tudhattuk a Budapesti Műszaki Egyetem mellett a Szegedi és Debreceni Tudományegyetem, a SOTE kiváló professzorait. Tisztségviselői társadalmi munkában végeztek és végzik munkájukat a szakosztályban, ezért fontosnak tartok egy kis időutazást, és megemlíteni azok nevét, akik az évek folyamán vezetőségi tagként dolgoztak. Együttal megköszönve munkájukat és néhányukra hálás szívvel emlékezve, akik már nincsenek közöttünk, viszont munkájukkal, kutatási eredményeik bemutatásával, konferenciák szervezésével és azon való részvétellel hozzájárultak a kémia népszerűsítéséhez és a tudományterületünk, a kozmetika, kozmetológia, dermatológia, fiziológia, fizikai kémia és még számos tudományterület fejlődéséhez.

A szakosztály története az alábbi (a szokásos előadói üléseket a hely szűke miatt nem említjük):

**1971.** A Kozmetikai és Háztartásvegyipari Szakosztály megalakulása. Elnök: Dr. Szabó Jenő, titkár: Losonczy Károly

**1972.** ápr. 25. Előadói ülés és látogatás az Egyesült Vegyiműveknél

**1975.** Vezetőségválasztás. Elnök: Losonczy Károly, titkár: Endrődy Gábor

**1977.** nov. 9–10. Céges szimpózium

**1980.** Vezetőségválasztás. Elnök: Losonczy Károly, titkár: Dr. Pálinkás János

**1981.** Dr. Hangay György tudományos titkár Pfeifer Ignác-emlékéremben részesül.

**1985.** Vezetőségválasztás. Elnök: Baktay György, titkár: Dr. Pálinkás János

**1987.** okt. 14–16. I. Nemzetközi Kozmetikai és Háztartásvegyipari Kongresszus. Ezt még az akkori Ipari Minisztérium szponzorálta; védnökök Kapolyi László ipari miniszter, Beck Tamás, a Kereskedelmi Kamara elnöke, Körtvélyes István miniszterhelyettes, Holló János akadémikus. A szponzorok közt szerepeltek: Agro-kémia, ACSI, Biogal, Caola, Chemolimpex, Delta Ipari Szövetkezet, EVM, Ferrokémia, Medikémia, Növényolajipari és Mosószergyártó Vállalat, Kőbányai Gyógyszerárugyár, Politur Szövetkezet, Tiszamenti Vegyiművek, Unikémia Szövetkezet, Unikornis Szövetkezet, Univerzál Kis Szövetkezet.

**1990.** Vezetőségválasztás. Elnök: Dr. Pálinkás János, titkár: Dr. Szirmai Sándor

jún. 6–8. II. Nemzetközi Kozmetikai és Háztartásvegyipari Kongresszus

**1992.** A szakosztály társasággá alakul, és csatlakozik az IFSCC-hez (International Federation of Societies of Cosmetic Chemists).

**1993.** okt. 4–6. III. Nemzetközi Kozmetikai és Háztartásvegyipari Kongresszus. Ez a fórum teljes körű lehetőséget biztosított a kozmetika és háztartásvegyipar területén végbement fejlődés bemutatására. Az előadások az új kozmetikai, gyógykozmetikai, paramedicinális és háztartásvegyipari készítmények témakörében hangzottak el.

**1994.** Dr. Pálinkás János munkájának elismerésül Preisich Miklós-díjban részesül.

**1995.** Vezetőségválasztás. Elnök: Dr. Pálinkás János, BME. Vezetőség: Dr. Szirmai Sándor, Caola; Dr. Hangay György, SOTE; Dr. Keserü Péter, Richter Gedeon; Mikó Zoltán, EVM; Szabóné Martinko Eszter, Caola; Dr. Hernádi Gyula, Caola; Szabóné Szöllősi Éva, Héliá; Ondrusek András, ICI; Dr. Móréné Horkay Edit, OÉTI; Szabó Tamásné, KERMI; Fehér László, KMTSZ

**1997.** ápr. 14–16. IV. Nemzetközi Kozmetikai és Háztartásvegyipari Konferencia az IFSCC-vel közös szervezésben. Az esemény nagy jelentőségű volt. A kitűnő szervezés háromnapos nonstop tudományos és szociális programokkal látta el a több száz résztvevőt. A szervezést az MKE akkori vezetősége, Gálosi György, Lóky Mária, Mihályi Terézia, a szakosztály vezetősége és a Chem Travel végezte. Az ezt követő években a konferenciák tudományos programja Dr. Hangay György és Schenker Bea lelkiis-



IFSCC Konferencia (1997)

meretes munkája nyomán jött létre. Az előadások és poszterek tartalmazták a kozmetikai, dermatológiai tudományos eredményeket, mint például a bőrabSORPCIÓ in vitro teszt eredményeit, biomedikális hidrogélek, mikroemulziók készítését és alkalmazását, egészen a szépségápolás megannyi kérdéséig. A nagyszámú külföldi résztvevő dúskálhatott a kísérőprogramokban, úgymint egri pincelátogatás, városnézés, dunai hajózás, magyar konyha főzőkurzus, gyógyfürdő-látogatás. A záró bankett a Borkatakombában rendezett műsoros vacsora volt, melynek végén buszokkal a Halászbástyára vittük a résztvevőket, ahol az esti panorámát tárogatóhang kíséretében csodálhatták meg. A színvonalat egyéb látványosságokkal igyekeztünk emelni. A konferenciára érkezőket huszárruhás kislányok mazsorettbemutatója köszöntötte. A konferencia nagytermében Macskássy Izolda grafikusművész szelvénykollázsait csodálhatták.

**1999.** Vezetőségválasztás. A konferencia sikere miatt bővítettük a vezetőséget, elsősorban a gyógyszeripar és a dermatológia művelői irányába. Elnök Dr. Pálinkás János, Caola. titkár: Dr. Szirmai



Sándor, Caola. Vezetőség: Dr. Hangay György vállalkozó; Dr. Zrinyi Miklós, BME; Cselovszki Jánosné, Florin; Dr. Hernádi Gyula, St Claire; Nagyné Dr. László Krisztina, BME; Dr. Móréné Horkay Edit, OÉTI; Dr. Erős István, SZOTE; Dr. Husz János, SZOTE; Dr. Soós Gyöngyvér, SZOTE; Dr. Marton Sylvia, SOTE; Vincze Gyöngy-né, Szilanus; Dr. Varsányiné Riedl Katalin, ESTERA; Dr. Szényi Béla, EVM; Szécsényi István vállalkozó; Dr. Német Zsolt, GE  
**2000.** nov. 28–29. részvétel a Cosmetics and Household Ingredients konferencián Varsóban



Vezetőségi ülés (2000)

**2001.** ápr. 5. Kozmetika 2001, Tudományos Szimpózium, Magyar Kultúra Alapítvány székháza

**2002.** ápr. 17–19. V. Nenzetközi Kozmetikai és Háztartásvegyipari Konferencia és kiállítás

**2006.** Dr. Pálinkás János, a Társaság elnöke elhunyt.

**2007.** Jubileumi szimpózium az MKE magalakulásának 100. évfordulójára. Vezetőségválasztás. Elnök: Dr. Szirmai Sándor, alelnök: Dr. Marton Sylvia, titkár: Dr. Hangay György, tudományos titkár: Dr. Erős István. Vezetőség: Dr. Soós Gyöngyvér, Dr. Husz János, Dr. Erős István, Dr. László Krisztina, Dr. Móréné Horkay Edit, Szabó Csaba, Domokos János. Dr. Pálinkás Jánost örökös tiszteletbeli elnöknek fogadtuk el.

**2008.** Kozmetikai Szimpózium 2008 „Alapanyag-kutatás, formulázás, kozmetológiai és klinikai vizsgálatok” címmel

**2011,** nov. 17. Kozmetikai Szimpózium „Természetes anyagok és innovációs trendek” címmel

**2014,** nov. 13. Kozmetikai Szimpózium „A kozmetikai tudomány elvei és gyakorlata” címmel

**2015.** nov. 19. Kozmetikai Szimpózium „A kozmetikai termékek sikerének titka” címmel. Dr. Hangay György, a Társaság titkára elhunyt. A szimpóziumot az ő emlékére szerveztük. A tudományos programban helyet kapott az új kozmetikai hatóanyagok ismertetése, az innovatív bőrvédő formulák kifejlesztése, növényi őssejtek alkalmazása. A szimpózium színvonalát emelte a Nemzeti Fogyasztóvédelmi Hatóság jelenléte, az OGYÉI képviselőjének a termék megjelenés hatósági aspektusának kérdéseiről tartott előadása, az SZTE kutatási eredményeinek ismertetése. A vajtűlűek egy meghökkentően új és érdekes módszerről hallhattak, a NIR-spektroszkópiás homogenitásmérésről a Science Port előadójától.

**2016.** nov. 17. Kozmetikai Szimpózium és kiállítás „A kozmetológia és kémia legújabb eredményeinek felhasználása a kozmeti-

kumok fejlesztésében” címmel. Ez évtől a szimpóziumok tematikáját bővítettük. Lehetővé tettük a résztvevőknek, hogy bemutassák cégüket, vállalkozásukat, beszámolhassanak kutatásaikról, eredményeikről, a vállalkozás múltjáról, jelenéről, a kooperációs lehetőségekről. Mindezt azért szerveztük, hogy az iparban és a kutatásban dolgozók jobban megismerhessék egymást, egymás tevékenységét és kölcsönös előnyök kapcsán könnyítsük a kooperációt. Elsőként a Caola Zrt. mutatkozott be két molinó kiállításával abból az apropóból, hogy a cég ez évben ünnepelte alapításának 185. évfordulóját. A nyitó előadást a Társaság elnöke tartotta „A kozmetikai ipar kialakulása Magyarországon” címmel.

**2017.** Kozmetikai Szimpózium 2017. A 2017-es év sajnos szomorú eseménnyel kezdődött. A Társaság tudományos titkára, prof. Dr. Erős István hirtelen elhalálozott. A veszteség a Társaság életében is fájdalmas, mivel irányítása alatt a Szegedi Tudományegyetem kutatói és hallgatói minden évben aktívan bekapcsolódtak az évenként megrendezett tudományos szimpóziumok programjába. A vezetőség kiegészítéseként a tudományos titkári poszt betöltésére Dr. Csóka Ildikót, az SZTE Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézetének docensét kooptáltuk. Ugyanakkor a szervezőtitkári posztra Bartha Csilla fiatal vegyészmérnököt választottuk. A novemberben Budapesten a Hotel Barában megrendezett szimpóziumot emlékülésként szerveztük meg. A rendezvény fő témája volt a természetes eredetű hatóanyagok felhasználása a kozmetikai készítményekben. Ez évben a Naturland Magyarország Kft. mutatta be cégtörténetét és termékfejlesztésének kozmetikai vonatkozásait.

**2018.** nov. 22. Kozmetikai Szimpózium 2018 „A kozmetológia és a dermatológia kapcsolódó területei” címmel. A cégbemutató ezúttal a Héliá-D fejlődéstörténetét és fejlesztési irányát tartalmazta. Számos értékes előadás foglalkozott a bőr mikrobiológiai állapotával, a barrier funkcióval, a probiotikus lizátumok felhasználási lehetőségéről. Különös színtöltve volt a konferenciának az UNESCO–ELTE Nyomelemintézet kutatójának az ayurvédikus szerek arzéntartalmának méréséről tartott előadása.

**2019.** Kozmetikai Szimpózium 2019 „Bőrdiagnosztikai eredmények felhasználása a kozmetikumok fejlesztésében” címmel. Társaságunk vezetése a kozmetológiai és dermatológiai témák mellé felsorakoztatta a technikai hátteret is. Elsősorban a kozmetikai ipar környezetvédelmi kérdéseivel is foglalkozni kívánunk. Ezt a célt szolgálta a Csomagolási és Anyagmozgatási Országos Szövetség, valamint az Ökológiai Kutatóintézet Duna-kutató részlege előadójának meghívása, aki a felszíni vizek műanyagszennyezése témában tartott igen érdekes és elgondolkasztó előadást.

**2020.** A szimpózium a Covid miatt elmaradt. Társaságunk szomorúan vette tudomásul, hogy Prof. Dr. Marton Sylvia egyetemi tanár, Társaságunk alelnöke elhunyt. Rendszere résztvevője volt az évenként megszervezett konferenciáinknak. Számos érdekes és hasznos előadást tartott: Intelligens készítmények alkalmazása a kozmetológiában (2011), Növényi őssejtek alkalmazása kozmetikai készítményekben (2015), A sokoldalú hialuronsav (2015).

**2021.** A Kozmetikai és Háztartásvegyipari Társaság alapításának 50. évfordulójára szervezzük az ez évi rendezvényt, mely az elmúlt 50 év jelentős kozmetikai és háztartásvegyipari kutatási, fejlesztési, termék-előállítási eredményeiről adhat számot.

**Dr. Szirmai Sándor**

a Kozmetikai és Háztartásvegyipari Társaság elnöke



## OKTATÁS

## Magyar siker a XV. Grand Prix Chimique kémiaversenyen

Pozsony, 2021. szeptember 21–27.

A Grand Prix Chimique (GPCCh) nemzetközi kémiaverseny 30. születésnapját ünnepelte Pozsonyban, a Comenius Egyetem Természettudományi Karán megrendezett találkozón. A GPCCh hosszú múltra visszatekintő, magas színvonalú rendezvénye nemcsak a különböző országokból érkező diákok barátságos versenysiségére nyújt lehetőséget, de a nemzetek közötti tudományos kommunikációnak, jó gyakorlatok átadásának is teret ad. A GPCCh-t először 1991-ben rendezték meg Stuttgartban, amelyhez Magyarország a kezdetektől fogva csatlakozott. Az évtizedek során a magyar diákok újra és újra bebizonyították rátermettségüket, gyakorlati tudásukat. A verseny történelmében a magyar versenyzők eddig 5 bronz-, 5 ezüst- és 2 aranyérmert szereztek, öregbítve a hazai vegyészkutatás hírnevét. A hagyományosan kétfévente megtartású kerülő verseny 2021-ben 15. alkalommal várta a versenyzőket és felkészítő tanáraikat.

Magyarországon lázas előkészületek előzték meg a verseny nemzetközi fordulóját. Az országos előválogatón azon iskolák diákjai vehettek részt, amelyek középfokú oktatásban vegyész technikusai vagy annak megfeleltethető képzést nyújtanak nappali munkarendű tanulóknak. A vegyész technikus szakmát választó diákok a hagyományos közismereti tantárgyak mellett emelt óraszámú tanulás szakmai elméleti tárgyakat, valamint jártasságot és gyakorlati tapasztalatot szereznek a laboratóriumi, illetve tanüzemi órák során.

Az előválogatónak a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Élelmiszerkémia és -analitika Tanszéke adott helyet. A Budapestről, Debrecenből és Veszprémből érkező diákok augusztus elején adhattak számot tudásukról. Az előválogató programja a nemzetközi döntőn várható elvárásoknak megfelelően állt össze. A versenyzőknek egy összetett szerves preparatív és egy műszeres analitikai feladatot kellett teljesíteniük. Az értékelést háromfős független bizottság végezte, melynek tagjai *Horváth Zoltán* (jelenleg a SOTE hallgatója, korábbi GPCCh-versenyző), *Kovács Imre* (MTA TTK) és *Laczkó László* (SZIKKTI Labor) voltak. A verseny előválogatóján *Ordasi Attila Richárd* (BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum) és *Rábai Károly Tamás* (DSZC Vegyipari Technikum) végzett az első két helyen, így szeptember végén részt vehettek a nemzetközi döntőn Pozsonyban. A Covid-19 okozta vírushelyzet az utóbbi két tanév jelenléti oktatásának igen komoly gátat vetett, így az előválogató után a szokottnál intenzívebb volt a versenyfelkészítés.

A nemzetközi döntőn végül hat ország tudta képviseltetni magát versenyzőikkel (Ausztria, Németország, Horvátország, Magyarország, Csehország és Szlovákia). Sajnos a vírushelyzet miatt több delegáció az utolsó pillanatban volt kénytelen visszamondani részvételi szándékát. A 15. GPCCh verseny kezdeményezője és szervezője, a nemzetközi zsűri tagja, *Elena Kulichová* volt, a nemzetközi bizottság örökös elnöke *Prof. Alfred Mathis* (Franciaország), a verseny szakmai felügyeletét *Prof. Dr. Martin Putala*, a Comenius Egyetem docense, a zsűri elnöke látta el.

A döntő két teljes napi laboratóriumi munkát jelentett. Az első versenynapon a versenyzőknek egy többlépcsős szerves preparatív feladatot kellett teljesíteniük – egy sztírbénzszármazék előállítását Wittig-reakció segítségével. A szerves feladat első lépé-



A magyar csapat az eredményhirdetés után:

(balról jobbra) *Fandel Richárd Gábor*, *Rábai Károly Tamás*, *Ordasi Attila Richárd* és *Nagy Katalin*

sében benzil-trifenilfoszfónium-bromidot állítottak elő benzilbromidból és trifenilfoszfinból nukleofil szubsztitúcióval. A második lépésben az elkészített foszfóniumsó és *p*-metoxibenzaldehyd elegyéhez lúgot adtak, ez ilid foszfóniumsó alakulásához vezetett, ami rögtön elreagált a jelen lévő aldehiddel. Megjegyzendő, hogy a foszforilidek talán legfontosabb felhasználása a Wittig-reakció, amelyben az ilidek karbonilvegyületekkel elreagálva alkéneket képeznek. Az utolsó lépésben a keletkezett 4-metoxisztilbén cisz-transz-izomer keverékének jóddal katalizált izomerizációját kellett elvégezni a tiszta transz-izomer előállításához.

A második versenynapra maradt a több alfeladatot is tartalmazó analitikai forduló. Itt a versenyzőknek a mérőműszerük részét képező referenciaelektrod összeállítása után adott minta  $\text{Fe}^{2+}$ - és  $\text{Fe}^{3+}$ -ion-koncentrációjának meghatározását kellett elvégezniük cerimetriás redoxtitrálással, ferroin indikátoros és potenciometriás végpontjelzéssel is. Továbbá feladatuk volt még egy ezüstkomplex összetételének és stabilitási állandójának meghatározása szintén potenciometrikan.

A szlovák szervezők az összetett és érdekes feladatok összeállításán felül szórakoztató programok szervezésével is készültek a találkozóra, igyekeztek bemutatni és megismertetni a vendégekkel országuk kultúráját, szépségeit. A legnagyobb érdeklődésre számot tartó esemény természetesen az eredményhirdetés volt, amely magyar sikert is tartogatott. *Rábai Károly Tamás* a verseny középmezőnyében végzett, hatodik helyezést ért el, *Ordasi Attila Richárd* pedig megszerezte a verseny történetében Magyarország harmadik aranyérmét.

Az előválogató feladatainak összeállítását és a versenyfelkészítést *Fandel Richárd Gábor* magyarországi versenyfelelős és *Nagy Katalin* mentortanárral végezte, akik a döntőre is elkísérték a magyar versenyzőket. A verseny magyarországi szponzora és lelkes támogatója a Bálint Analitika Kft. volt.

**Nagy Katalin (MATE)**  
és **Fandel Richárd Gábor (BMSZC)**



## Magyar Kémiaoktatásért díj, 2021

A Richter Gedeon Nyrt. 1999-ben életre hívta a Richter Gedeon Alapítvány a Magyar Kémiaoktatásért alapítványt. Az Alapítvány célja a magyarországi kémiaoktatás támogatása, melynek során évről évre díjazza az általános iskolai és középiskolai kémiatanárok legjobbait. 2021-ben 22. alkalommal adták át a díjat.

A pályázaton javasolt tanárok közül a kuratórium azt a négyet választja ki, akik éveken keresztül a legtöbbet teszik a kémia iránti érdeklődés felkeltéséért, elkötelezett és sikeres cselekvői a tehetséggondozásnak, akiknek tanítványai sikeresen szerepeltek hazai és nemzetközi kémiai tanulmányi versenyeken, akiknek tevékenysége túlmutatja saját iskolájukon.

A díjátadót az MTA Vörösmarty-termében rendezték meg. Bár a vírushelyzet az elmúlt évhez képest enyhébb, díjazottakon kívül csak néhány családtag lehetett jelen a szervezők és a közreműködők mellett. Mások az eseményt online közvetítéssel követhették.

*Szántay Csaba*, az Alapítvány kuratóriumának elnöke díjátadó beköszöntőjében arról beszélt, hogy a Richternek elkötelezetten oda kell figyelnie a tanároknak. A kérdés az, hogy mitől olyan kiemelkedő az a tanár, akit díjaznak. Mert lehet tekinteni a versenyeredményeket, ami ugyan mérhető adat, de a lényeg a tanár személyiségéből fakadó „kisugárzása”, az, hogy többet is nyújt, mint maga a kémia.

A Richter többféle programmal kíván aktív kapcsolatot fenntartani a díjazott tanárokkal annak érdekében, hogy jobban megértsék a cég munkájának hosszú távú értelmét. Így például „rendhagyó kémiaórákat” szerveznek, melyekre meghívják a díjazottakat és diákjaikat, workshopokat tartanak a kémiatanárok részére, valamint életre hívták a „Te és a természettudományok” (TETT) mese- és novellairó pályázatát. Ebbe a kezdeményezésbe a Richter bevonta a Természettudományos Oktatásért Szabó Szabolcs Emlékére Közhasznú Alapítványt, valamint Döbrentey Ildikó és Levente Péter művészházaspárt is.

*Pellioniszné Paróczai Margit*, a Richter Gedeon Nyrt. támogatáspolitikáért és alapítványi tevékenységek koordinálásáért felelős megbízottja a díjazottakat köszöntve többek között elmondta, hogy a díj sokkal több, mint anyagi elismerés. Magyarország legnagyobb gyógyszeripari vállalata egyúttal olyan eszmei megbecsülést ad a legjobbaknak, amivel a további munkájukhoz kíván inspirációt adni.

És most nézzük sorban: kik az idei év díjazottjai és mit is mondtak a díj átvételekor?

**A díjazottak (balról jobbra): Szakmány Csaba, Saabné Réti Ibolya, Szabóné Sári Zsuzsanna Klára és Söre Ferenc**



*Saabné Réti Ibolya*, a Kaposvári Kodály Zoltán Központi Általános Iskola tanára gondolatait egy *Marie Curie*-idézetbe sűrítette: „Az élet egyikünk számára sem könnyű, de nincs semmi baj, ha az embernek van kitartása, s főleg önbizalma. Hinnünk kell, hogy tehetségesek vagyunk valamiben, és ezt a valamit bármilyen áron is el kell érniünk.”

*Söre Ferenc*, a Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum tanára visszaemlékezett, hogy friss diplomásként a kifürkészhetetlenség irányította pedagógusnak. „Elevenen él az emléke az első tanóráim előtti izgatott várakozásomnak, a lázas készülődésnek, hogy a legtöbbet tudjak átadni tudásomból és lényemből. Ezek az érzetek mára kiforrottabban, de hála, most is kísérnek. Mindennapi találkozásaim a tanítványokkal múlhatatlan erőt adnak és lelkesítenek.”

*Szabóné Sári Zsuzsanna Klára*, a Mosonmagyaróvári Kossuth Lajos Gimnázium és Kollégium tanára: „Szerencsésnek tartom magam, hogy a pedagóguspályán eltöltött negyven év alatt kipróbálhattam magam a tanári munka minden területén anélkül, hogy elhagytam volna egyetlen munkahelyemet, a Kossuth Lajos Gimnáziumot. Lehetőségem volt kimagasló tehetségű tanítványaimat hozzásegíteni színvonalas versenyeken értékes helyezések eléréséhez, hozzájárulhattam továbbtanulási terveik megvalósításához. Az iskolavezetés tagjaként az oktatás háttér munkájából is kivehettem a részem, projektek szakmai vezetőjeként támogathattam iskolánkban a természettudományok színvonalas oktatásához szükséges feltételek biztosítását. Feladataim elvégzését megkönnyítette, hogy a pedagóguspályára iránt elkötelezett, munkájukat alázattal végző tanártársakkal működhettem együtt.”

*Szakmány Csaba*, az ELTE Trefort Ágoston Gyakorló Gimnázium tanára szerint: „Kémia- (és fizika) tanárként fontosnak tartom, hogy munkánkat ne magunkra hagyott »bozótharcosként« végezzük, hanem egymással együttműködve, egymást segítve, közös megoldásokat keresve. Mindezzel saját diákjainkat és a kémiatanítást ügyét is szolgáljuk. Fontosnak tartom a jövő kémiatanári generációjával való foglalkozást is, fiatalok tanári pályára való ösztönzését, azon való megtartását.”

A díjátadónak különleges háttérrel adott a prózai és zenei műsor, ami valódi kulturális élménnyé is tette azt. *Kubik Anna* színművésznő visszatérő vendég, ezúttal igazi csemegét adott elő, egy mesét, *Weber Márton* „Aranyka” című, kémiai tárgyú írását. A műsort színesítette *Döbrentey Ildikó* és *Levente Péter* a kémiát is érintő személyes hangú megszólalása is. Az ünnepi eseményt *Szakács Zoltán* zongorajátéka is szebbé tette.

Gratulálunk a díjazottaknak!

**Fogarasi József**

## HÍREK AZ IPARBÓL

### A TargetEx Kft. új projektje reagensok kifejlesztésére 20 perces diagnosztikai módszerekhez

A TargetEx Kft. a Piacvezérelt kutatás-fejlesztési és innovációs projektek támogatása (2020-1.1.2-PIACI KFI) című pályázati program keretében elnyert támogatással új kutatás-fejlesztési projektet indít „20 perces polimeráz reakciót alkalmazó diagnosztikai módszerhez reagensok kifejlesztése” címmel. A projekt összköltsége várhatóan 175 millió forint lesz, melyhez 100 millió forint vissza nem térítendő támogatást kap a vállalkozás.



Az új diagnosztikai reagensek segítségével egyszerűen, olcsón, akár egy körzeti orvosi rendelőben vagy tesztállomáson is biztonságosan azonosítható lesz egy vírus vagy baktérium. A termék az eddigi eljárásoknál sokkal gyorsabban, és a – polimeráz reakció specificitását felhasználva – megbízhatóbban fogja azonosítani az RNS- vagy DNS-tartalmú kórokozókat.



„A kvantitatív polimeráz lánreakción (qPCR) alapuló diagnosztikai eljárások bonyolultak, lassúak, eszközigényűk, reagensfelhasználásuk nagy és elvégzésük is nagy gyakorlatot igényel” – magyarázta Dr. Dormán György, a TargetEx győgszer-kémiai vezetője. – A mi megoldásunkban használt izotermális lánreakció (LAMP) olyan DNS-szintézis módszer, amely során a DNS-szál másolása állandó hőmérsékleten (60–65°C) történik meg, ezért nincs szükség a hőmérséklet ciklikus változtatására, mint a szokásos PCR-reakciók esetében. A LAMP-reakció akár vízfürdőben is kivitelezhető. Egyszerre egy, a patogénre jellemző, oligonukleotid-próbát használva, pl. a koronavírus detektálására, így igen/nem válasz nyerhető. A pozitív teszt esetén színváltozást kapunk.”

A fejlesztendő termékeket fel tudják használni a CE minősítéssel rendelkező *in vitro* diagnosztikai kitek előállításához.

A projektben felmerülő költségek kb. 57%-át az NKFI Alap forrásából finanszírozza a kormány.

## Nanotechnológia fejlesztések a Debreceni Egyetemen

Sikeresen befejeződött a GINOP-2.3.2-15-2016-00041 számú „Regionális Anyagtudományi Kiválósági Műhely – Kutatási Program és Infrastruktúra” című projekt. Az NKFIH által a 2016 és 2021 közötti közel 1,2 milliárd forint összeggel támogatott projektet a Debreceni Egyetem Természettudományi Karának kutatócsoportjai az MTA Atommagkutató intézettel közösen valósították meg. A létrehozott regionális anyagtudományi műhely mind kutatásfejlesztési, mind infrastrukturális vonatkozásban modern, nemzetközi színvonalú hátteret nyújt elsősorban a régió anyag-



vizsgálattal, kutatással és fejlesztéssel foglalkozó szakemberei és ipari partnereik számára. A projekt a Széchenyi 2020 keretein belül valósult meg.

A kutatások célja olyan új kutatási területek művelése volt, melyek tartalmazzák a világon ma leginkább kutatott témákat. A projekt megvalósítása nélkül kutatócsoportjaink számára ezek a kutatási területek nem lettek volna hozzáférhetőek. Ezen területekből fejlődött ki a mai modern műszaki technológiák jelentős része. Például kétdimenziós rétegszerkezetek készítése és vizsgálata, felületi nanoszerkezetek készítése és vizsgálata, felületi rétegstuktúrák funkcionálizálása, a felületi nanoszerkezetekhez kapcsolódó fizikai jelenségek feltárása, nanoméretű objektumok kvantumállapotainak vizsgálata, integrált és nemlineáris optikai elemek fejlesztése, fém és polimer alapú alakemlékező anyagok készítése és vizsgálata. A felsorolt példák mind köthetők az információátvitelhez, a modern elektronikához és optikához vagy robotikához és szenzorikához, de a modern gép- és járműiparhoz vagy orvostudományi alkalmazásokhoz is. A projektben részt vett kutatók ezeken a területeken értek el nemzetközi visszhangot kiváltó eredményeket és jelentősen megújították eszközparkjukat, mellyel regionális anyagtudományi kutatóműhely jött létre.

A projektben számos hallgató, PhD-hallgató és fiatal kutató számára nyílt lehetőség nemzetközi színvonalú kutatásokhoz kapcsolódni, élvonalbeli, nagy értékű eszközökkel dolgozni. Ez a modern ismeretanyag és gyakorlat jelenős helyzetelőnyt biztosít számukra a jövőbeni karrierjük – legyen az akár tudományos, akár ipari – kiteljesítése során.

## Sikeres konzorciumi együttműködést zár a PREMED Pharma Kft. és a Debreceni Egyetem

A GINOP-2.2.1-15-2017-00068 számú, „Humán szövetpótlásra alkalmas különböző tulajdonságú gélalapú biomátrixok és azok előállítására szolgáló technológiák fejlesztése” című 1 Mrd Ft vissza nem térítendő európai uniós támogatással végzett kutatási projekt a végéhez ért. A konzorcium jelentős, szaruhártya és csontszövet mesterséges pótlására irányuló kutatás-fejlesztési projektet valósított meg, melynek eredményei a közeljövőben gazdaságilag is hasznosulhatnak. A projekt a Széchenyi 2020 keretein belül valósult meg.

A konzorciumi tagok olyan új technológiákat dolgoztak ki, amelyek segítségével megfelelő optikai tulajdonságú transzparens gélek, illetve különleges tulajdonságú bioaktív aerogélek állíthatók elő.

A Debreceni Egyetemen első lépésként ehhez egyedi, a szuperkritikus szén-dioxid alkalmazásán alapuló infrastrukturális hátteret hoztak létre. Ez alapfeltétel az új funkcionális aerogélek kifejlesztéséhez és kisüzemi gyártásához. Ezeknek az anyagoknak az orvosi alkalmazhatóságát állatkísérletekben tanulmányozták úgy, hogy kidolgoztak egy olyan állatkísérleti modellt, műtéti eljárást, valamint implantátumot, amellyel megítélhetővé vált a projekt keretében kifejlesztett és szemcse formában gyártott új csontpótló anyag biológiai hatékonysága. Részletesen vizsgálták, hogy a projektben kifejlesztett csontpótló anyag milyen hatással van a csontgyógyulás és a csontbenövés mértékére, dinamizmusára, erősségére.

Az eredmények igazolták az új csontpótló anyag szöveti integrációt serkentő hatását és immunológiai semlegességét, egy-





úttal létjogosultságát a hasonló termékek között, ami alátámasztja a projekt sikerességét.

Az eredeti magyar szellemi tőkén és innováción alapuló projekt nemzetközi összetételben is egyedülálló szakmai bázist hozott létre aerogélalapú intelligens szövetpótló anyagok előállítására és azok *in vitro* és *in vivo* vizsgálatára.

A projekt eredményeként új perspektívák nyílnak új humángyógyászati kezelésre. A partnerek elkötelezettek az együttműködés folytatására és a közös munka során felvetődő új szakmai és technikai kérdések megválaszolására.

## Alga biomasszából előállított biogáz energetikai felhasználása a tiszta környezetért

Az NKFIH által meghirdetett magyar–indiai alkalmazott kutatásfejlesztési együttműködési pályázat keretében a Debreceni Egyetem a Pannon Egyetemmel és a Power-to-Gas Hungary Kft.-vel közös konzorciumának 2019-2.1.13-TÉT\_IN-2020-00061 számú pályázata 62 999 316 Ft támogatásban részesült.

A projekt középpontjában a természetes vizekben található alga biomasszából származó biogáztermelés, valamint ennek használhatósága áll, mely rendkívül innovatív téma. Az indiai fél által elvégzett erjesztési kísérletekben az alga biogáztermelését nemcsak önmagában, hanem egyéb alapanyagokkal (pl. szarvasmarhahátrágya) együttesen is értékeli majd. Ezek alapján javaslatokat fogalmaznak meg a biogáztermelés céljára optimálisnak tekinthető algafajokra és biogázüzemi receptúrákra. A biogázt hazánkban és az EU-ban túlnyomórészt villamos árammá alakítják át, azonban ennek tárolása problematikus. A projektben a biogáz-hasznosításra alkalmazott PtG (Power-to-Gas) technológia ennek megoldására nyújt perspektivikus és újszerű lehetőséget. A műszaki tesztek elvégzésén kívül a résztvevők értékeli a folyamat környezetvédelmi hatásait, az egyéb áramhasznosítási lehetőségeket (pl. elektromos járművek üzemanyag-ellátása), valamint komplex gazdasági értékelésre is sor kerül. Az indiai fél kiemelkedő szakértelemmel rendelkezik az algaalapú biometán-előállítás, valamint az algatermesztés területén, a hazai műszaki kísérleteket kiváló hazai referenciákkal és szabadalmakkal rendelkező cég, az eredmények kiértékelését pedig két felsőoktatási intézmény elismert kutatói végzik.

## Új, innovatív agrárkémikália (Amicarbazone) előállítása és az ahhoz szükséges intermedierek környezetbarát gyártástechnológiájának kifejlesztése a Kischchemicals Kft.-nél

A Kischchemicals Kft. a 2020-1.1.2-PIACI-KFI-2021-00225 azonosító számú projekt kapcsán olyan új növényvédő szer (Amicarbazone) kifejlesztését tűzte ki célul, amelynek gyártástechnológiáját is önállóan fejleszti. A növényvédő szer hatóanyagának kidolgozása a foszgenalapú gyártástechnológiának köszönhető. A termék és gyártástechnológiájának kifejlesztése a jobb termékminőség

mellett a kitermelés növelését, az alapanyag(ok) jobb hasznosulását is megcélozza, amibe a Kischchemicals Kft. a fejlesztés korai fázisában a Természettudományi Kutatóközpont szakmai segítségét is igénybe kívánja venni.

A projekt a következő három évben valósul meg 287,58 millió Ft költséggel, melyhez az NKFIH 152,13 millió Ft vissza nem térítendő támogatást nyújt.

A projekt eredményeként egy jó minőségű aktív hatóanyag előállítása és ennek hatékony, kevesebb hulladékkal, melléktermékkel járó, tisztább, környezetbarát gyártástechnológiája valósul meg. Bővebb információ: [www.kischchemicals.hu](http://www.kischchemicals.hu).

## Vegyipari mozaik

**Negyedéves rekordprofitot ért el a Richter.** A negyedéves számok ismeretében megemelték éves prognózisukat, a vírushelyzet miatt pedig kötelező oltást írnak elő munkavállalóiknak.

Nettó profitsoron pozitív meglepetéssel szolgált a harmadik negyedéves Richter-gyorsjelentés. Orbán Gábor vezérigazgató bejelentette, hogy az éves konszolidált árbevétel (euróban értve) 7–8 százalékkal nőhet 2020-hoz képest. Az eddigi prognózis 5 százalékos emelkedésről szólt. A vezérigazgató a bruttó fedezeti hányadot 55,5 százalékra várja (ez nem módosult), míg az üzemi eredmény-marzs megegyezhet a tavalyi 20,3 százalékkal, a javított árbevételi kilátások ismeretében ez is pozitív módosításként értékelhető. Hozzátette azonban, az új célszámok teljesülésének feltétele, hogy a devizaárfolyamok ne mozduljanak el érdemben a Richter szempontjából kedvezőtlen irányba, és a hazai Covid-helyzet ne térjen vissza a tavalyi téli szintekre.

Orbán Gábor elmondta, hogy a 2021-es eredmény terhére esedékes osztalékra úgy tesz majd javaslatot az igazgatóságnak, hogy az az adózott nyereség 25–40 százalékos sávja között maradjon. Amerikai partnerüktől (AbbVie) mérföldkőfizetést várnak, amikor a chicagói gyógyszergyártó 2022 első felében benyújtja az engedélykérelmet az Egyesült Államok Élelmiszer- és Gyógyszerügyi Hivatalához, hogy a cariprazine használatát kiterjesszék a major depresszió kiegészítő kezelésére.

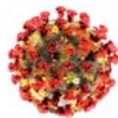
Az akvizítható gyógyszerportfóliókat folyamatosan vizsgálják, és teljes cégek felvásárlásától sem riadnak vissza. Bár az utóbbi időben a speciális gyógyszerportfólió vásárlásai kaptak nagyobb visszhangot, a cég az általa gyártott és forgalmazott generikus termékek körét is szívesen bővítené, bár az utóbbiban kisebb a merítési lehetőség.

A beszámoló szerint az összes árbevétel közel 15 százalékkal, 157,5 milliárd forintra nőtt a harmadik negyedévben, a bruttó fedezet pedig 11 százalékkal, 85,7 milliárd forintra növekedett. Az üzemi eredmény 10,6 százalékkal javult, és meghaladta a 33 milliárd forintot. Pénzügyi soron 6,5 milliárd forintos plusz keletkezett a tavalyi 4,5 milliárdos veszteség után. Az adózott eredmény 38,2 milliárd forint volt, ami 69 százalékos előrelépés és új negyedéves csúcs.

A vállalat kiemelt termékének (Vraylar vagy Reagila) forgalmazása után 93,9 millió dollár royaltyt fizetett az AbbVie gyógyszergyártó a Richternek, ez 38 százalékkal több, mint egy éve. Ezzel továbbra is az Egyesült Államok maradt a Richter fő piaca. Ugyanez a készítmény összesen 46 országban volt elérhető világszerte, és azon országok többségében, ahol létezik gyógyszer-támogatási rendszer, felkerült a támogatott termékek körébe. A Reagila a negyedév során 3,2 millió euróval járult hozzá a konszolidált árbevételhez.



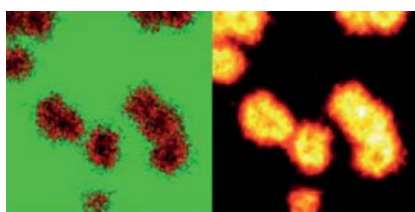
A főbb mutatók közül a harmadik negyedévben a bruttó profitmarzs 54,4 százalék, míg az EBIT-hányad 21 százalék volt. (MAVESZ)



**Látványos videó készült arról, ahogy a koronavírus a sejteinket pusztítja.** Az SZTE Bolyai Intézetének matematikusai a szervezetünkben lezajló bonyolult vírusdinamika leírására dolgoztak ki új matematikai modellt, amely a vírus terjedésének időbeli és térbeli mintázatait is leírja.

A kutatók számítógépes szimulációk segítségével vizsgálták a sejtközi vírusfertőzés lefutását és jellegzetességeit, elsősorban a SARS-CoV-2, illetve influenzavírusokra fókuszálva.

A szervezeten belüli vírusdinamika pontos megértése kulcsfontosságú tudományos kihívás. A szegedi kutatók eredményei pontosabb előrejelzéseket adnak a fertőzés lefutásáról, mint a klasszikus módszerek, másrészt érdekes, az emberi szem által is értelmezhető és szuggesztív térbeli mintázatokat, jellegzetességeket is leírni. A vírus terjedését szemlélteti videójuk, amelyet a YouTube-ra is feltöltöttek: [https://www.youtube.com/watch?v=pMEEdaVDtx0&t=10s&ab\\_channel=GergelyR%C3%B6st](https://www.youtube.com/watch?v=pMEEdaVDtx0&t=10s&ab_channel=GergelyR%C3%B6st).

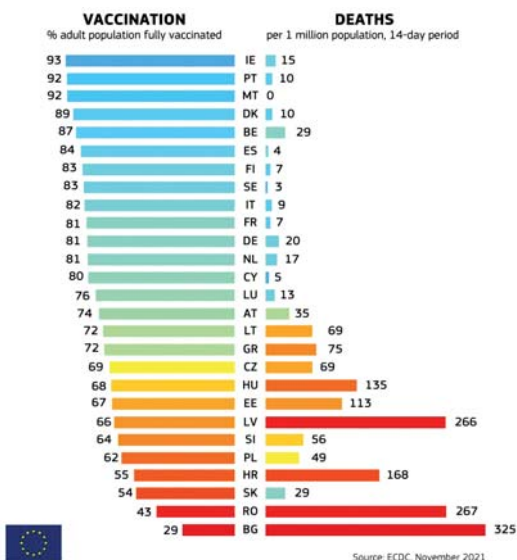


A kutatók a modellel nemcsak a koronavírus, hanem az influenza fertőzését is tudták szimulálni, és összehasonlították, miben más a két betegség tipikus kimenetele.

Terveik között szerepel a modell felskálázása (jelenleg százazres nagyságrendű sejtet képes kezelni), valamint az immunválasz modellezése és az antivirális kezelések beépítése a szimulációs rendszerbe. Ezzel hosszabb távon akár egy virtuális laboratórium is létrehozható. (Portfolio)



**Minél nagyobb a Covid elleni átoltottság aránya, annál kisebb a halálozási arány.** Az Európai Bizottság november végén a közzétett egy ábrát a két paraméter összefüggéséről. Az ábrán balra az országok átoltottsága, jobbra a kéthetes halálozási adat szerepel egymillió főre vetítve. ([https://twitter.com/EU\\_Commission/status/1463119478099693571](https://twitter.com/EU_Commission/status/1463119478099693571))



**Űrszemétből hoznának létre üzemanyagot.** Egy ausztrál vállalat rakéta-üzemanyagot hozna létre a veszélyes űrszemétekből nemzetközi összefogással. A Föld körül rengeteg használaton kívüli űreszköz, illetve azok törmelékei keringenek, amelyek potenciális fenyegetést jelentenek a még működő szerkezetekre, többek között a Nemzetközi Űrállomásra.



A Neumann Space egy olyan űrben működő elektromos meghajtórendszert dolgozott ki, amely növelni tudja az űreszközök küldetésének hosszát, de segítségével akár mozgatni is lehet a műholdakat. Az eszközzel a légkörbe is vissza tudják lökni az űrszeméteket, amely így biztonságosan megsemmisülhet.

A Neumann most három másik vállalattal azon dolgozik, hogy az űrszemétekből előállítsák a rendszer számára szükséges energiát. (24.hu)



**Csak fájdalmas döntést hozhat a világ klímaügyben.** Az manapság már nem vita tárgya a világ országai között, hogy radikálisan vissza kell fogni az üvegházhatású gázok kibocsátását annak érdekében, hogy az emberiség felülkerelkedjen a klímaváltozás problémáin. Annak kapcsán azonban jelentős vita kezd el kibontakozni az egyes államok között, hogy a klímabarát működésre történő átállásban mennyire megengedett bizonyos fosszilis energiaforrások ideiglenes használata, mint amilyen a földgáz. Külön megosztja a világot az atomenergia kérdése, amely ugyan nem szennyezi a légkört, de más szempontból igenis kockázatos technológiának minősül. A Nemzetközi Energia Ügynökség mindenestre optimista, szerintük valóban elérhető 2050-re a klímasemleges állapot, ehhez azonban végleg fel kell hagyni a fosszilis energiaforrások használatával. (Portfolio)



**Lehet, hogy a kukába dobhatjuk az összes klímamodellünket.** Az atmoszférában, krioszférában, bioszférában, óceánokban és klímarendszerben a globális felmelegedés hatására tapasztalt változások eddig soha nem látott mértéket öltöttek.

Jelenleg az óceánok tartják a bolygót számunkra élhető körülmények között, de ez gyorsan változhat. Az óceánok szénelnyelő képessége nagyon ritkán kerül bele a klímaszámításokba, és ha mégis, az elnyelőképesség változása már biztosan nem. Pedig ezen állhat vagy bukhat az egész rendszer: könnyen lehet, hogy az óceán annyival kevesebb szenet fog felvenni a klímaváltozás hatására, hogy minden eddigi modell borul. Az óceánok nyelik el a légköri szén-dioxid 40 százalékát, de ahogy a globális felmelegedés megváltoztatja a vízkörforgást, úgy csökken majd ez a mennyiség. (24.hu)



## Dominószzerű bedőléseket is eredményezhet az energiaválság.

A globális szinten is egyre súlyosabb energiaválság hatásait a legtöbb szőr fogyasztói oldalról elemezzük, de a teljes kép megértéséhez legalább ilyen fontos a kereskedők és a fogyasztók közötti

kapcsolat, illetve a földgáz- és az árampiac közötti összefüggések megvizsgálása. Az energiaiparban várható konszolidáció az eddiginél közvetlenebb, a partneri együttműködést előtérbe helyező irányba tolja a kereskedők és a felhasználók kapcsolatát. (Portfolió)



## MKE-HÍREK

### MKE egyéni tagdíj (2022)

Kérjük tisztelt tagtársainkat, hogy szíveskedjenek gondoskodni a 2022. évi tagdíj befizetéséről. A tagdíj összege az egyes tagdíjkategóriák szerint az alábbi:

• alaptagdíj:	10 000 Ft/fő/év
• nyugdíjas (50%):	5000 Ft/fő/év
• közoktatásban dolgozó kémiatanár (50%):	5000 Ft/fő/év
• ifjúsági tag (25%):	2500 Ft/fő/év
• gyesen lévő (25%):	2500 Ft/fő/év

#### Tagdíjbefizetési lehetőségek:

- banki átutalással (az MKE CIB banki számlájára: 10700024-24764207-51100005)
- személyesen (MKE-pénztár, 1015 Budapest, Hattyú u. 16. II/8.)

Banki átutalásos és csekkes tagdíjbefizetés esetén a **név, lakcím, összeg rendeltetése** adatokat kérjük jól olvashatóan feltüntetni.

Ahol a munkahely levonja a munkabérből a tagdíjat és listás átutalás formájában továbbítja az MKE-nek, ez a lista szolgálja a tagdíjbefizetés nyilvántartását.

A **Magyar Kémikusok Lapja** nyomtatott változatát csak azok a tagjaink kapják meg, akik 7000 Ft-tal hozzájárulnak a Lap megjelenéséhez és postázásához. Kérjük, ha az online hozzáférés mellett a nyomtatott példányt is szeretné megkapni, írja meg nevét és címét az Egyesület Titkárságának (1015 Budapest Hattyú u. 16. 2/8., e-mail: mkl@mke.org.hu).

### Előfizetés a Magyar Kémiai Folyóirat 2022. évi számaira

A Magyar Kémiai Folyóirat 2022. évi díja fizető egyesületi tagjaink számára 1400 Ft. Kérjük, hogy az előfizetési díjat a tagdíjjal együtt szíveskedjenek befizetni. Lehetőség van átutalással rendezni az előfizetést a Titkárság által küldött számla ellenében. Kérjük, jelezzék az erre vonatkozó igényüket!

Köszönetet mondunk mindenkinek, aki 2021-ben kettős előfizetéssel hozzájárult a határon túli magyar kémikusoknak küldött folyóirat terjesztési költségeihez. Kérjük, aki teheti, 2022-ben is csatlakozzon a kettős előfizetés akcióhoz.

Tájékoztatjuk tisztelt tagtársainkat, hogy a **személyi jövedelemadójuk 1 százalékának felajánlásából idén 814 090 forintot** utal át a NAV Egyesületünknek.

Köszönjük felajánlásait, köszönjük, hogy egyetértenek a kémia oktatásáért és népszerűsítéséért kifejtett munkánkkal. A felajánlott összeget ismételten a hazai kémiaoktatás feltételeinek javítására, a Középiskolai Kémiai Lapok, az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny, valamint a 2021-ben tizenharmadszor megrendezett Kémiatábor egyes költségeinek fedezésére használtuk fel, valamint arra a célra, hogy kiadványaink (KÖKÉL, Magyar Kémikusok Lapja, Magyar Kémiai Folyóirat) eljussanak minél több, kémia iránt érdeklődő határon túli honfitársunkhoz.

Ezúton is kérjük, hogy a 2021. évi SZJA bevallásakor – értékelve törekvéseinket – éljenek a lehetőséggel, és személyi jövedelemadójuk 1%-át ajánlják fel az erre vonatkozó Rendelkező nyilatkozat kitöltésével.

Felhívjuk figyelmüket, hogy akinek a bevallás pillanatában adótartozása van, az elveszíti az 1% felajánlásának a lehetőségét!

**Az MKE adószáma: 19815819-2-41**

**Felhívjuk szíves figyelmüket, hogy amennyiben a NAV készíti el az adóbevallásukat, úgy külön kell nyilatkozni az 1 százalékról.**

Terveink szerint 2022-ben az így befolyt összeget ismételten a hazai kémiaoktatás feltételeinek javítására, a Középiskolai Kémiai Lapok, az LIV. Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny, valamint a 2022-ben tizenegyedezszer szervezendő Kémiatábor egyes költségeinek fedezésére használjuk fel.

Továbbra is céljaink közé tartozik, hogy kiadványaink (KÖKÉL, Magyar Kémikusok Lapja, Magyar Kémiai Folyóirat) eljussanak minél több, kémia iránt érdeklődő határon túli honfitársunkhoz.

## HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

### LXXVII. No. 1. January

#### CONTENTS

<i>Professor Laszlo T. Mika, the Society's new secretary-general</i>	2
<i>New "green" solvents on the horizon? On eutectic solvents</i>	3
<b>KATALIN BÉLAFI-BAKÓ</b>	
<b>Cloud poking</b>	
<i>Experimental vaccine – a bogeyman that never was</i>	6
<b>DEZSŐ CSUPOR</b>	
<i>The chemistry and treatment of Alzheimer's disease. Peptides, metal chelates and oxidative stress</i>	7
<b>TIBOR BRAUN</b>	
<i>Textile colorants providing optimal IRR for camouflage</i>	9
<b>CSABA KUTASI</b>	
<i>Anniversaries in chemistry with Hungarian reference in 2022</i>	14
<b>ISTVÁN PRÓDER</b>	
<i>Chembits</i>	24
<b>GÁBOR LENTE</b>	
<i>The Society's Life</i>	26
<i>News of the Month</i>	28

# Raman mikroszkópia gyorsan, vizuálisan

A Raman képalkotás korábban specialisták működési területe volt. Mára azonban számos olyan alkalmazási területen is fontos eszközzé vált, ahol a felhasználók nem spektroszkópai szakértők. A **Thermo Scientific DXR™xi képalkotó Raman mikroszkópokban** alkalmazott új műszaki és szoftveres képalkotó megoldások teljesen vizuálissá tették a készülékek használatát, így a technika helyett elsősorban a kérdésekre és a kapott válaszokra lehet fókuszálni.

**... kompromisszumok nélkül.**

[thermoscientific.com/DXRxi](http://thermoscientific.com/DXRxi)



**DXR™xi Raman képalkotó  
mikroszkóp**

Nagyteljesítményű, integrált  
Raman képalkotó rendszer



**Thermo Scientific  
OMNIC™xi Raman  
képfeldolgozó szoftver**  
Teljesen vizuálisan kezelhető,  
gyors, Raman spektroszkópián  
alapuló képalkotás

Kizárólagos képviselet:

**UNICAM Magyarország Kft.**, 1144 Budapest, Kőszeg utca 27.

Telefon: +36 1 221 5536 • Fax: +36 1 221 5543

E-mail: [unicam@unicam.hu](mailto:unicam@unicam.hu) • Web: [www.unicam.hu](http://www.unicam.hu)

# UNICAM

Magyarország Kft.