

A TARTALOMBÓL:

Gyorsinterjú Simonné

Dr. Sarkadi Liviával,

az MKE új elnökével

A légköri vízgőz hatása

Európai Feltalálói

Díjak, 2011

EuCheMS Newsletter,

2011. szeptember



MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

A MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE HAVONTA MEGJELENŐ FOLYÓIRATA LXVI. ÉVFOLYAM 2011. SZEPTEMBER ÁRA: 850 FT



**A Kémia
Nemzetközi
Éve**





**A Thermo Scientific új Accucore
héjszerkezet technológiás HPLC oszlopai:**

- Gyors elválasztás, nagy felbontás, megnövekedett csúcskapacitás
- Kis áramlási ellenállás, alacsony nyomás, hagyományos HPLC készülékekkel is használható
- Hosszú élettartam
- Széles fázis- és méretválaszték
- www.thermoscientific.com/accucore

GC

GC/MSⁿ

HPLC

UHPLC

n-HPLC

LC/MSⁿ

Képviselő:

UNICAM Magyarország Kft., 1144 Budapest, Kőszeg u. 27.
Telefon: 1-221-5536 • Fax: 1-221-5543
E-mail: unicam@unicam.hu • Web: www.unicam.hu

Thermo
SCIENTIFIC



MAGYAR KÉMİKUSOK LAPJA

HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXVI. évf., 9. szám, 2011. szeptember



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

Szerkesztőség:

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

Szerkesztőbizottság:

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

Kapják az egyesület tagjai és a megrendelők

A szerkesztésért felel: KISS TAMÁS

Szerkesztőség: 1015 Budapest, Hattyú u. 16.

Tel.: 36-1-225-8777, 36-1-201-6883,

fax: 36-1-201-8056

E-mail: mkl@mke.org.hu

Kiadja a Magyar Kémikusok Egyesülete

Felelős kiadó: ANDROSITS BEÁTA

Nyomdai előkészítés: Planta-2000 Bt.

Nyomás és kötés: Mester Nyomda

Felelős vezető: ANDERLE LAMBERT

Tel./fax: 36-1-455-5050

Terjeszti a Magyar Kémikusok Egyesülete

Az előfizetési díjak befizethetők a CIB Bank

10700024-24764207-51100005 sz.

számlájára „MKL” megjelöléssel

Előfizetési díj egy évre 10 200 Ft

Egy szám ára: 850 Ft. Külföldön terjeszti

a Batthyany Kultur-Press Kft.,

H-1014 Budapest, Szentháromság tér 6.

1251 Budapest, Postafiók 30.

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

Hirdetések-Anzeigen-Advertisements:

SÜLI ERIKA

Magyar Kémikusok Egyesülete,

1015 Budapest, Hattyú u. 16. Tel.: 36-1-201-6883,

fax: 36-1-201-8056, e-mail: mkl@mke.org.hu

Aktuális számaink tartalma,

az összefoglalók és egyesületi híreink,

illetve archivált számaink honlapunkon

(www.mkl.mke.org.hu) olvashatók

Index: 25 541

HU ISSN 0025-0163 (nyomtatott)

HU ISSN 1588-1199 (online)

A lap megjelenését a Nemzeti Kulturális Alap
támogatja



Nemzeti
Kulturális
Alap



Az idei szeptember a Kémia Nemzetközi Éve utolsó harmada, egyben az új tanév kezdetének hónapja. Az ENSZ által meghirdetett programsorozat hazai rendezvényei ráirányították a szélesebb közönség figyelmét is a kémia tudományára, annak fontosságára mindennapi életünkben. Egyesületünk különösen nagy hangsúlyt fektetett az általános és középiskolai korosztály figyelmének, érdeklődésének felkeltésére a „Vízrel tüzet – tűzzel vizet!” iskolai kísérleti akció, valamint a DELTA című televíziós ismeretterjesztő műsor kémiavetélkedőjének keretében. Ezek a programok lehetőséget adtak arra, hogy több száz vidéki, illetve határon túli iskola lelkes tanulói és kémiatanárai is megmutakozhassanak az ország nyilvánossága előtt. Ehhez kapcsolódva mutatjuk be most lapunkban a pécsi ciszterci Nagy Lajos Gimnáziumban és a kaposvári Tánácsics Mihály Gimnáziumban folyó színvonalas kémiaoktatást.

Egy ilyen akcióorozat azonban csak akkor érheti el célját – a kémia iránti pozitív attitűd kialakítását, erősítését –, ha a Kémia Nemzetközi Évére csak a „Kémia Évtizede/Évszázada” nyitányaként tekintünk. Hiszen mindannyiunk számára szükséges olyan alapvető kémiai tudás birtoklása, amely segít egészségvédelmi, környezetvédelmi szempontok alapján tájékozódni és tudatosan választani a technikai, élelmiszer-ipari termékek közül. E szemléletmód elkötelezett híve a MKE újonnan megválasztott elnöke, Simonné Sarkadi Livia, akivel gyorsinterjút olvashatnak lapunk hasábjain.

Mint korábbi számainkban már szoltunk róla, néhány éven belül komoly gondokkal fog küzdeni a kémia – és általában a természettudományok – hazai oktatása, hisz kevés lesz a jól felkészült, a pedagógia és a szaktárgy iránt egyaránt elkötelezett pedagógus. Annak érdekében, hogy ez ne így legyen, a jelenlegi kémiatanár-társadalom is sokat tehet, ha egyrészt felkelti a lehető legtöbb diák érdeklődését e szép tudomány és annak tanítása iránt, másrészt kineveli lehetséges utódait. Ebben segítik őket a Kémia Éve rendezvénysorozatához hasonló programok, valamint a kémiát tanító pedagógusok szakmai szervezetei. Ezek a fórumokon van lehetőség olyan szakmai kezdeményezések elterjesztésére, amelyek a zálogát jelentik annak, hogy mindennapjainkban is nélkülözhetetlen tudományunk szépsége, érdekessége a fiatalokon keresztül a társadalom minél szélesebb rétegeihez eljusson. Ezért várjuk kémiatanár kollégáinkat az MKE Kémiatanári Szakosztályának soraiba.

A kémiával kapcsolatos attitűdök kedvező alakításának másik feltétele, hogy mind a köz-, mind a felsőoktatásban a kémia és a természettudományok visszakapják társadalmi fontosságuknak megfelelő szerepüket. Ennek érdekében az MKE tisztújító közgyűlése elfogadott egy állásfoglalást, amely megtalálható a www.mke.org.hu/osszes-hir/482-mke-allasfoglalas-20110610.html címen, a NEFMI válasza mellett, amely bizonyos pontjaiban némi optimizmusra ad okot a kémia tantárgy helyzetének javításával kapcsolatosan.

Mindezek fényében minden „kémiabarátunk” további eredményes munkát, az oktatásban dolgozók számára pedig Sikeres Új Tanévet Kívánok!

Csenki József

Csenki József

MKE Kémiatanári Szakosztály

TARTALOM

TISZTÚJÍTÁS

Az első lépések, az első kérdések. Gyorsinterjú **Simonné Dr. Sarkadi Liviával**, a Magyar Kémikusok Egyesülete elnökével **262**

VEGYIPAR ÉS KÉMIATUDOMÁNY

Bruckner-termi előadás

Kökösi József, Váradi András, Bubenják Máté, Rác Ákos, Takács Mária, Horváth Péter, Noszál Béla, Szász György, Hermecz István:
Bioizoszter alkaloid hibridek szintézise **263**

Muzsnay Csaba: A földi felmelegedésnek és nem várt éghajlatváltozásainak egyik fő oka lehet az emberi tevékenységből származó légköri vízgőz (I.) **265**

Európai Feltalálói Díjak, 2011

Beszélgetés **Christine Van Broeckhovennel** és **Blanka Řihovával** **272**

A KÉMIA KIVÁLÓSÁGAI

Mostbacher Éva: Kémiaoktatás a Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziumában **276**

Dr. Miklós Endréné: Kémiaoktatás a kaposvári Tánácsics Mihály Gimnáziumban **280**

ISMERETTERJESZTÉS

Banai Endre: Vízben, borban kémia (a Természet Világa különszámáról) **285**

VEGYÉSZLELETEK

Lente Gábor rovata **286**

EGYESÜLETI ÉLET

EuCheMS Newsletter, 2011. szeptember **289**

A HÓNAP HÍREI

293



Címlap:

„A kémia nemzetközisége, kémia és az erdő” verseny közönség-szavazásának 1. helyezettje: Kőrösi Áron munkája

Az első lépések, az első kérdések

Gyorsinterjú Simonné Dr. Sarkadi Liviával,
a Magyar Kémikusok Egyesülete elnökével

– Elnöki programja nagyon szimpatikusan sorolja fel azokat a területeket, ahol fontosnak tartja az egyesületi aktivitás fokozását, a tevékenység súlyponti áthelyezését, lassú módosítását. Próbáljunk konkrétak lenni.

A tagság korösszetétele nem igazán optimális; kissé előregedünk, valljuk be őszintén, holott – ez személyes meggyőződésem – a kémia imázsának jelentős javítása csak a fiatal generációkon keresztül lehetséges. Van-e erőnk valamennyire is számszerűsíteni, és később számon kérhetően megfogalmazni, hogy tagságunk átlagéletkorát (mondjuk 10%-kal) fiatalítjuk a ciklus végére, vagy csak annyit tudunk mondani, hogy törekedni fogunk a fiatalok bevonására az Egyesület életébe?

■ A fiatal kémikusok bevonása az Egyesületbe a jövőnk biztosításához elengedhetetlen. Az utóbbi években számos szinten (BSc, MSc, PhD) kerültek ki fiatal diplomások az oktatási intézményekből különböző munkahelyekre anélkül, hogy a kémikus-társadalom egyesületének tagjává váltak volna. Ezért is tartom fontosnak egy aktívan működő Ifjúsági Tagozat létrehozását a meglévő kezdeményezésekre alapozva. Szándékomban áll megkeresni a kémiai szakterületekhez kapcsolódó közép- és felső szintű oktatási intézményeket és megtalálni a közös előnyökön alapuló együttműködési lehetőségeket. Több helyen működnek aktív hallgatói csoportok, akik például a Kémia Nemzetközi Évnek hazai népszerűsítésében nagy sikerrel vettek részt. Az ő bekapcsolódásuk az MKE életébe nagy előnnyel járna számunkra. A számszerűsítés sohasem könnyű dolog, de ha a terveimnek megfelelően sikerül a szakosztályok működésének felaktiválása, ami természetszerűen együtt kell, hogy járjon a fiatalok bevonásával, el fogjuk érni a kérdésben szereplő célt.

– A gazdasági stabilitás megőrzése érdekében a konferenciaszervezés mellett egyéb állandó bevételi forrást jelentő szolgáltatási feladatok megvalósítására is koncentrálni szeretne az Egyesület. Hallhatnánk erről részletesebben is?

■ Az Egyesület egyik alapvető feladatának tartotta és jövőben is tartja hazai és nemzetközi konferenciák szervezését. Ezekkel a rendezvényekkel elősegíthetjük a legújabb kutatási eredmények széles körű bemutatását, a személyes találkozásra épülő együttműködések kialakulását. A nemzetközi rendezvények Magyarországra hozásával megteremthetjük a lehetőséget, különösen fiataljaink számára, a nemzetközi fórumon való költségkímélő bemutatkozásra. A nemzetközi konferenciák megszerzése érdekében szükség van a magyar képviselet erősítésére valamennyi nagy nemzetközi szervezetben. Az első kézből való információszerezés és -továbbadás nagyban elősegítheti a magyar kutatók versenyhelyzetének megerősítését, valamint rangos nemzetközi konferenciák Magyarországra hozását.

Az MKE új irodájában rendelkezésre álló ülésterem lehetőséget ad például az ipari kollégák számára igény szerinti továbbképzé-



sek, szakmai vitafórumok, tanfolyamok megtartására, céges előadások rendezésére vagy más szakmai rendezvények befogadására. A megújult újságunk (MKL) nagy lehetőséget adhat fizetős hirdetések megjelentetésére. Létrehozhatnánk egy önkéntes alapon működő szakértői bázist, amely vállalkozna szakmai tanulmányok, oktatási segédanyagok összeállítására, amelyek például felhasználhatók lennének a középiskolai tanárok munkájának segítésére. Remélhetően az Intézöbizottság tagjainak is lesznek még megvalósítható javaslatok.

– Az ipari kapcsolatok elmélyítése és továbbfejlesztése tekintetében a választások nem sikerültek a legegyszerűsebben. Mintha gyengült volna az ipar képviselőinek a jelenléte a vezetésben. Van-e elképzelése ennek ellensúlyozására, az ipari támogatói kör megtartása érdekében, amely az Egyesület jövőbeli biztonságának is létfontosságú eleme.

■ Alapvető fontosságúnak tartom az iparral való szoros kapcsolattartást. A közeljövőbeni terveim között szerepel az ipari ve-



zetőkkel való személyes találkozás, egyrészt a bemutatkozás, másrészt az együttműködési lehetőségek megbeszélése miatt. A hagyományoknak megfelelően szeretném, ha az elnöki Tanácsadó Testület tagjaként én is számíthatnék elődöm tanácsadója, Bogsch Erik támogatására. Leköszönt elnökhelyettesünket, Greiner Istvánt már fel is kértem, hogy az ipar képviselőjében a jövőben állandó meghívottként támogassa az Intézőbizottság munkáját.

– *A kémiai tudományok népszerűsítésében 2011 – a Kémia Nemzetközi Éve alkalmából – különösen kedvezőnek és sikeresnek mondható. Ilyen alkalom most hosszú ideig nem lesz újra. A hétköznapi sziszifuszi munkája következik, amelyben az oktatás, annak minden szintje és az ismeretterjesztés lehet a segítő-társ. Az oktatás terén nem valami fényesek az eredményeink: bár több alkalommal voltunk szószólói a kémia köz- és felsőoktatása alapvető problémáinak és tettünk javaslatokat azok megoldásának irányába, elképzeléseink nem nagyon találtak meghallgatásra. Persze a középiskolai tanárok körében való 10%-os tagság mellett nem is könnyű ezt a réteget összefogni.*

■ Nagy örömmre szolgál, hogy az első félévben számos rendkívül sikeres rendezvényt és tevékenységeket tudhatunk magunk mögött és ez a sorozat még folytatódik az év végéig. Ez a kedvező hullám is jó alkalom arra, hogy hosszú távon fenntartsuk a kémia iránti érdeklődést minden szinten az óvodásoktól a szépkorúakig. Néhány program, például a múzeumbeli bemutatók, megérették a folytatásra.

Az Egyesület megtesz minden tőle telhetőt, hogy segítse a kémiaoktatás fontosságának hangsúlyozását minden szinten. A közgyűlésen elfogadott ezzel kapcsolatos állásfoglalásunkat elküldtük valamennyi döntéshozó szervezetnek és a honlapunkon is olvasható az azóta érkezett támogató levelekkel együtt.

A középiskolai tanárokkal, illetve képviselőikkel is szeretnék még szeptemberben találkozni és megvitatni a szorosabb és hatékonyabb együttműködés lehetőségeit.

– *A kémia eredményeinek ismeretterjesztő népszerűsítésében is lehetnének aktívabbak, bár kétségtelen, hogy ebben a felsőoktatási intézmények és a TIT is versenytársaink.*

■ Tagjaink révén itt is számos lehetőséget látok az együttműködések kiszélesítésére. Az elmúlt időszakban szervezett népszerűsítő előadás-sorozatok fogadtatása mindenképpen a folytatásra ösztönöz.

– *Sok fiatal kémikus került be az új Intézőbizottságba. Ez mindenképpen magában rejti, hogy az új elnök mellett ők is új gondolatokkal, új elképzelésekkel jelentkeznek az Egyesület irányításában, ami remélhetőleg a következő években is a Magyar Kémikusok Egyesületének erősödéséhez, a kémikustársadalomban való elfogadottságának növekedéséhez fog vezetni.*

■ E tekintetben optimista vagyok. Magam nagy lelkesedéssel kezdtem hozzá az új feladatkörrel járó teendők feltérképezéséhez és a részletes feladatok időbeosztásának elkészítéséhez. Bevallom, a sürgős teendőkkel már betelt az idej naptáram. Bízom abban, hogy a mozdony sikeres beindítása után a vonat már magától is megy majd és sikeresen ér célba. Természetesen ehhez a vonat utasainak, a tagságnak az aktivitása alapvető fontosságú.

– *Ennek reményében kívánunk olvasóink nevében jó munkát Elnök Asszonynak és az új vezetésnek. Köszönöm a beszélgetést.*

Budapest, 2011. július 15.

Kiss Tamás

Bruckner-termi előadások

Kökösi József –Várad András–Bubenják Máté
–Rácz Ákos–Takács Mária–Horváth Péter
–Noszál Béla–Szász György–Hermecz István*

■ Semmelweis Egyetem, Gyógyszerészeti Kémiai Intézet | kozsef@gytk.sote.hu.

* Chinoïn-Sanofi-Aventis Gyógyszergyár

Bioizoszter alkaloid hibridek szintézise

A gyógyszerkutatás stratégiai módszerei közül napjainkban a bioizoszter és a hibridképzés alkalmazása a leghatékonyabb vezérmolekula- és gyógyszermolekula-optimalizációs technikák közé tartozik. Génkombinációk és génmutációk révén olyan biológiai hibrideket állítanak elő, amelyek sokrétű felhasználási lehetőséget kínálnak ismeretlen etiológiájú betegségek megváltozott metabolizmusának tanulmányozásától a kémiai genom diverzitásának tervszerű kiterjesztéséig. A genomok felgyorsult funkcionális analízise során endogén hatóanyagok génkaskádjainak és az általuk kifejezett kapcsolt enzimszisztemeknek az azonosításával számos gyógyhatású molekula kemoenzimikus szintézisét sikerült megoldani.

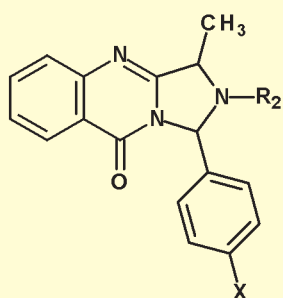
A kémiai hibridek képzése során két vagy több hatóanyag biofunktionalitásának kombinálásával hoznak létre előnyös új szerkezeti kapcsolatokat vagy módosításokat.

A kémiai hibridek három fő csoportba sorolhatók:

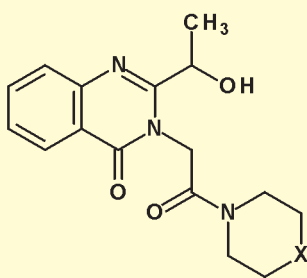
- parciális (fúziós) hibridek – hatáserősség és szelektivitás javítása;
- dimerek és duális hibridek – két, egymást kiegészítő hatás egyesítése egy molekulában;
- kimérés hibridek – több különböző biológiai és biofarmakológiai funkció kombinálása.

A nitrogénhidfős vegyületek reaktivitásának kutatása során számos olyan szintetikus lehetőséget találtunk, amellyel természetes alkaloidok bioizoszter és hibrid változatainak előállítására eredeti szintézisutakat sikerült kidolgozni.

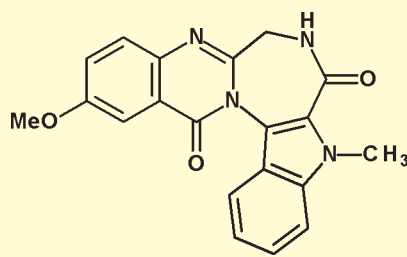
A bronchodilatator hatású teofilin és dezoxivazicinon bioizoszter hibridje, az imidazokinazonon PDE-3 gátló hatását megtartva trombocitaaggregáció-gátló farmakon. A kinazonon is az ún. privilig alapvázak közé tartozik, amelyek diverz receptorkötődésekhez szolgáltathatnak aktív ligandokat. Az imidazokinazononok szubsztituált származékai között PDE-5 inhibitor, kinezin nanomotor-gátló rákellenes és tirozinkináz-gátló hatású vegyületeket találtunk. [1] A kinazonon karbonsavamid-származékokat a KKKI neurobiológiai csoportjával együttműködve ionotróp glu-



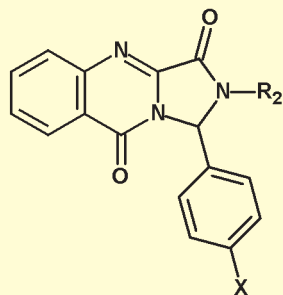
Trombocitaaggregáció-gátlók



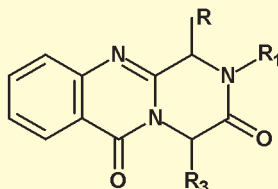
Glutamát-antagonisták



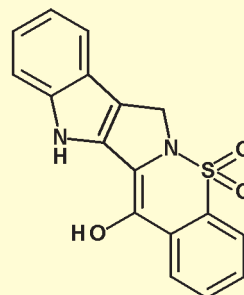
Alkaloid hibridek



NMDA-antagonisták



Multidrog rezisztencia-gátlók



tamát (NMDA és AMPA) antagonistá antikonvulzív és erős anti-epileptikus hatással rendelkező farmakonokká fejlesztettük. [2]

A mackinazolinon bioizoszter származékainak tekinthetők a pirazinokinazonok, amelyek számos szubsztituált származéka természetes alkaloid, illetve policiklusos alkaloidok vázépítő parciális szerkezeti elemei. A különböző szintézis-intermedierek között kinezin nanomotor-gátló szelektív rákellenes vegyületeket fejlesztettünk ki. A szubsztituált pirazinokinazonok, mint a leg-hatékonyabb multidrog rezisztencia gátló hexaciklusos N-acetilardemin alkaloid részstruktúrái, maguk is jelentős aktivitású származékok. Verapamil-pirazinokinazon szintetikus hibrideket lipofil szubsztituensekkel ellátva sikerült a hatáserősséget és szelektivitást fokozni. [3]

A kinazonok aktív metilénsoport reakcióit felhasználva számos irányban tovább építhetők a heterokondenzált tri-, tetra- és pentaciklusos származékok kialakítása érdekében. A brómozás során, a képződött brómszármazékok különböző aminosavakkal végzett nukleofil szubsztitúciója révén, olyan átrendeződéseket és gyűrűtranszformációs reakciókat fedeztünk fel, amelyek segítségével számos új heterociklusos gyűrűrendszert és ismert alkaloidok bioizoszter változatait állítottunk elő. Gazdaságos reakcióutakat dolgoztunk ki indolil-benzodiazepinek és benzodiazepin alkaloidok előállítására.

A heterokondenzált kinazonok fenilhidrazon-származékai a Fischer-féle indol-lebontással rutekarpin és luotonin alkaloidokká, illetve azok hibrid származékai alakíthatók. Számos, az alkaloidok vázrendszerében végrehajtott bioizoszter-helyettesítéssel hibridek sorát állítottunk elő, amelyek között antihipertenzív, butirilkolinészteráz-gátló, rákellenes (topoizomeráz-gátló, migrációgátló, kaspáz aktivátor), COX-2 gyulladáscsökkentő és kannabinoid CB1 gátló farmakonokat azonosítottunk. [4] Példaként a piroxikám és a luotonin hibrid szintézisét ismertetjük.

A nitrogénhidróz vegyületek kémiai reaktivitásának feltárása során tehát egyrészt új reakcióutakat találtunk számos természetes alkaloid egyszerű, gazdaságos szintézisére, másrészt a szintetikus intermedierek és a hibrid származékok között új heterociklusos gyűrűrendszerekhez jutottunk, amelyek további ígéretes biológiai aktivitásokkal rendelkeznek.



IRODALOM

- [1] a) K. Gyimesi-Forrás, J. Kökösi, G. Szász, A. Gergely, W. Lindner, J. Chromatogr. A (2004) 1047, 59; b) K. Gyimesi-Forrás, N. M. Maier, J. Kökösi, A. Gergely, W. Lindner, Chirality (2009) 21, 199.
- [2] a) E. Szarics, L. Nyikos, P. Barabás, I. Kovács, N. Skuban, E. Temesváriné-Major, O. Egyed, P. I. Nagy, J. Kökösi, K. Takács-Novák, J. Kardos, Mol. Pharmacol. (2001) 59, 920; b) J. Almási, K. Takács-Novák, J. Kökösi, J. Vámos, Int. J. Pharm. (1999) 180, 13; c) J. Almási, K. Takács-Novák, J. Kökösi, B. Noszá, Int. J. Pharm. (1999) 180, 1.
- [3] a) J. Kökösi, A. Kiss, P. Forgo, Z. Böcskei, M. Fehér, I. Hermecz, Magy. Kem. Foly., Kem. Kozl. (2000) 106, 306; b) J. Kökösi, J. Almási, B. Podányi, M. Fehér, Z. Böcskei, K. Simon, I. Hermecz, Heterocycles (1998) 48, 1851; c) J. Kökösi, J. Almási, B. Podányi, I. Hermecz, Acta Pharm. Hung. (2003) 73, 29.
- [4] a) M. Bubenýk, M. Pálfi, M. Takács, S. Béni, E. Szőke, B. Noszá, J. Kökösi, Tetrahedron Lett. (2008) 49, 4937; b) M. Bubenýk, M. Takács, B. Blazics, Á. Rácz, B. Noszá, L. Püski, J. Kökösi, I. Hermecz, Arkivoc (2010) 2010, 291; c) Á. Kiss, J. Kökösi, R. Rotter, I. Hermecz, Tetrahedron (2000) 56, 7987; d) I. Hermecz, J. Kökösi, B. Podányi, Z. Liko, Tetrahedron (1996) 52, 7789; e) M. Bubenýk, B. Noszá, K. Kóczián, M. Takács, S. Béni, I. Hermecz, J. Kökösi, Tetrahedron Lett. (2008) 49, 5711.

Indiában hódít a Nanopaprika

Április közepén indiai tematikus oldalt indított a The International Nano-Science Community (NanoTudomány Nemzetközi Közössége) közösségi portál www.nanopaprika.in címen.

A hazai virtuális hálózat felhasználóinak több mint fele érkezik nap mint nap az ázsiai országból a weblapra. A 4600 szakembert tömörítő közösség az internetes oldalakat rangsoroló listák alapján az elmúlt három és fél év alatt a tíz leglátogatottabb angol nyelvű nanotechnológiai portál közé küzdötte fel magát. A személyes hangvételt a tudományos igényességgel ötvöző kezdeményezés már eddig sem volt ismeretlen az indiai kutatók és diákok előtt. A Nanopaprika.eu alapítója, Paszternák András „Nano on Net” címmel 2009 óta vezet rovatot az országban megjelenő nanotechnológiai magazinban, a Nano Digestben (www.nanodigestmag.com).

A Nanopaprika gondol a magyarországi és határon túli internetezőkre, a kezdetektől beszámol a hazai nanokutatás eredményeiről és eseményeiről. A www.nanotudomany.org címen a magyar nyelvű, nanohoz kötődő híreket, információkat teszi elérhetővé.



Muzsnay Csaba

■ Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár | cmuzsnay@chem.ubbcluj.ro

A földi felmelegedésnek és nem várt éghajlatváltozásainak egyik fő oka lehet az emberi tevékenységből származó légköri vízgőz (1. rész)

Bevezetés

A Föld éghajlati rendszerei és szférái az utóbbi egy-két évszázadban jól észrevehető változásokat mutatnak. Az emberiség robbanásszerű számbeli növekedése mellett nő az egy főre jutó felhasznált energia és a légkörbe került sokféle vegyi anyag mennyisége is. A globális felmelegedéssel kapcsolatos megfigyelések mind nyilvánvalóbbak. Csak az nem biztos, hogy ezek a változások magyarázhatók-e az éghajlat természetes változékonyságával, vagy sem. Ha mégis globális felmelegedésről és általános klímaváltozásról van szó, akkor ez hogyan fog a továbbiakban megmutatkozni? Megbízhatóan modellezhetők-e ezek a folyamatok, és minek tulajdonítható az éghajlat változása?

Egyesek véleménye alapján az ipari forradalom óta észlelhető, emberi eredetű szén-dioxid és hasonló üvegházhatású gázok mennyiségének növekedése a fő oka az erősödő üvegházhatásnak és az ezzel kapcsolatos éghajlatváltozásnak. Közvetlen bizonyíték erre viszont nincs. A téma kutatásával foglalkozó szakemberek zömének összefoglaló és mind frissülő véleményét az IPCC és IPCC PAR jelentések, valamint a Koppenhágai Megállapítások tartalmazzák [1a–1c]. Ezek szerint az éghajlatváltozás emberi tevékenységekhez kapcsolható. Okaként elsősorban a CO_2 , másodsorban a CH_4 , harmadsorban az NO_2 légköri töménységének növekedését kell tekinteni. Sajnos ezeknek a kutatásoknak egyes vetületei rendkívül át vannak politizálva [2a, 2b].

A légköri folyamatok rendkívül sokrétűek, és nagyon fontos feladat az észlelések fizikai hátterének mind pontosabb megvilágítása. A légköri mozgásrendszerek bonyolult termodinamikai és hidrodinamikai sajátosságainak vizsgálatát feltételezik [3]. Az éghajlat, mint a fizika egyik kutatási tárgya, állandóan változó adatgyűjteményt is képvisel. Az éghajlattal kapcsolatban mért mennyiségek zöme elvileg nem reprodukálható [4], de ez a légkörkutatásban a fizika egyik legfontosabb mérési alapelvének megsértését jelenti.

Sokan, az ún. Pentagon-jelentés hirtelen éghajlatváltozásra vonatkozó előrejelzését fogadják el irányadónak [5]. Miskolczi Ferenc [2a, 2b] az úrkutatósi hivatal időjárási adatbázisát felhasználva olyan összefüggéseket és egyenleteket vezetett le, amelyek egyes vélemények szerint nagyon pontosan írják le a klimatikus energetikai folyamatokat. Szerinte a globális felmelegedésért felelőssé tett üvegházhatás a természet által jól szabályozott, egyensúlyban tartott folyamat. Az üvegházhatás mértéke nem egy független/szabad matematikai változó, mint eddig gondolták, hanem egy egyensúlyi érték (33°C) körül ingadozik, és az eltérés ettől az értéktől az elmúlt 60 év során nem több mint $0,1^\circ\text{C}$. Véleménye szerint a Föld légköre, részleges felhőborítása és elegendő víztartaléka segítségével energetikailag maximált üvegházhatást tart fenn, mely konstans, egyensúlyi, „telített” és kibocsátásokkal nem növelhető. Mindezek ellenére elfogadja azt, hogy a külső vagy belső feltételek bármilyen megváltozása eldönti az egyes földrajzi övezetek és régiók éghajlatváltozásának mikéntjét. Örövendetes fejleményként tekinthető, hogy ez év januárjában az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézet nyílt vitát indított a szén-dioxid üvegházhatását illetően és egy évig belföldi és külföldi szakemberek segítségével véleményezi Miskolczi Ferenc eredményeit [2c].

E cikk szerzője elsősorban az emberi tevékenység által az utóbbi 2–3 évszázadban folyamatosan légkörbe kerülő, mind nagyobb mennyiségű vízgőz hatásának tulajdonítja a növekvő üvegházhatást és a vele kapcsolatos általános felmelegedést és időjárás-változást [6a–i]. Az MTA szakmai vizsgálata ebben a témában is nagyon hasznos lenne.

Az emberi tevékenységekhez közvetlenül vagy közvetve kapcsolódó, légkört tápláló vízgőzfejlesztők

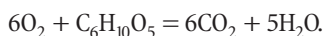
Az ipari forradalommal kezdődően, 360 év óta, mind több és több vízgőz kerül a légkörbe emberi tevékenység következtében. Több



tízmilliárdnyira tehető az ilyen szerű kisebb-nagyobb földi vízgőzfejlesztők száma. Nagyfokú átlagos hőmérséklet-állandóság csak akkor maradhatna fenn, ha a földfelszín különböző, főleg szárazföldi részein nem növekedne jelentősen a vízgőz mennyisége, nem jelentkeznének nagy számban vízgőzgenerátorok, vízgőzforrások.

Tekintsük át a továbbiakban a legfontosabb vízgőztermelő folyamatokat.

I) Az emberiség által energiatermelésre felhasznált vegyi átalakulások mind vízgőztermeléssel járnak. Leggyakrabban szerves vegyületek oxigén jelenlétében való elégetéséről van szó. Kezdetben a fa égetése szolgáltatta az energiát, az égethető cellulóz – $(C_6H_{10}O_5)_n$ – 1000–3000 glükózegységet tartalmaz,



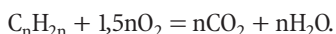
Ehhez a vízmennyiséghez járul még a fa tetemes nedvességtartalma.

A szén előfordulása alapján rendkívüli változatosságot mutat, és égése elsősorban CO_2 képződéséhez vezet, de nedvességtartalma és kondenzált aromás szénhidrogén-tartalma nem elhanyagolható vízgőzképződést is eredményez.

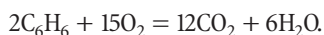
A kőolaj több száz és ezer egyedi szénhidrogént tartalmaz. A telített szénhidrogénekből a keletkezett víz móljainak száma nagyobb, mint a CO_2 -é.



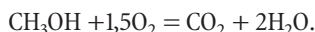
Az olefinek égésekor a két gáz aránya 1:



A benzol és az aromás szénhidrogének égésekor az arány $\leq 0,5$:

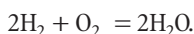


Az elégetett szerves vegyületekből annál nagyobb arányban képződik víz, minél nagyobb a molekulában előforduló H-atomok száma a szénatomok kétszereséhez képest. Például az EtOH esetén a H/2C arány: $6/4=3/2$, a MeOH-nál $4/2=2$. A metanol elégetésekor kétszer annyi víz képződik, mint szén-dioxid:



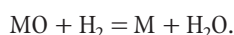
A legismertebb zsír összegképlete: $C_3H_5-(CO_2-C_{15}H_{31})_3$, a H/2C arány: $98/102 = 49/51$, közel 1. A táplálkozásunkban oly fontos szerepet játszó keményítő esetén a $C_6H_{12}O_6$ -os átlagképletet tekintve a keresett arány ugyancsak 1.

II) A jövő elképzelt energiatermelő reakciója :



III) Robbanóanyagok víztermelése robbantások során mutatkozik, a tűzesetek is sok vízgőzt eredményeznek.

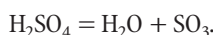
IVa) Fém-oxidoknak hidrogénnel való kohászati redukálása:



IVb) Oxigéntartalmú és hidrogéntartalmú szerves vegyületek reakciója, például



IVc) Dehidratáció, például



V) Polimerizációs folyamatok és kondenzálási reakciók vízgőztermelése.

VI) Szárítási folyamatok vízgőz kibocsátása:

a) Főzés (pl. lekvárfőzés), párologtatás, sütés (kenyér, gyümölcs, tészta, peccsenye) a kiinduló anyagok víztartalom-csökkenésével jár.

b) Különböző ércekből, kőzetekből kohászati izzítások során távozó nedvességtartalom.

c) Gőzfejlesztés, például távfűtés céljaira. Az itt fellépő veszteségek tetemesek, és ezek a légkörbe kerülnek.

VII) Az emberiség közel 7 milliárd emberének vízkilégzése, párologtatása (izzadása) és párologtató tisztálkodása.

VIII) Az öntözéssel mezőgazdaság által felhasznált víz nagy mennyisége elpárolog a tavasztól ősziig terjedő termelési időnyben. a) Tekintettel a Földet benépesítő emberek mind növekvő számára, az ellátásukat szolgáló öntözés élelmiszer-termelés óriási mennyiségű víz felhasználását igényli, ami kiapasztja a folyókat és lecsökkenti a mezőgazdasági területek víztartalékait. b) Az előbbihez kapcsolható a nagyüzemi állattenyésztés vízpárologtatása.

A bemutatott vízgőzfejlesztők 2 nagy csoportba oszthatók: kémiai és fizikai vízgőzgenerátorok. Nagy számban vannak biológiai természetű vízgőzgenerátorok is, melyek számát jelen esetben első közelítésben változatlanul tekintjük. Elképzelhető, hogy bizonyos változások adott területeken a vízgőztermelés csökkenését eredményezik, például sűrűn lakott városrészek betonborításai, de ezek elhanyagolható hatásúak az eddig bemutatottakéhoz képest. Az emberi tevékenységhez kapcsolható többletvízgőz jelentős mennyiséget képvisel, pontos értékének megítélése a jövő feladatai közé sorolható. A legsürgősebb feladat az óriási számú vízgőzgenerátor légkört szennyező hatásának csökkentése.

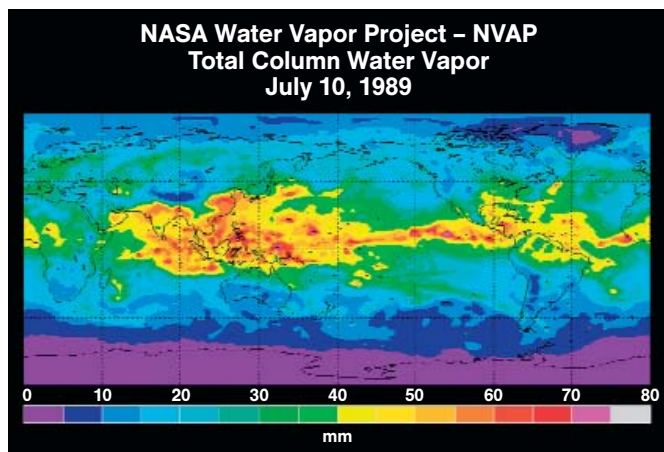
A légkörre vonatkozó néhány általános megállapítás

A légkör összetételéről

Köztudott, hogy a földi élet állapota, fennmaradása és fejlődése, valamint a Föld éghajlatának alakulása szempontjából légkörének összetétele és ennek esetleges változása rendkívüli jelentőséggel bír. Arrheniusnak a 19. század végén megjelent közleményével [7] kezdetét vette az a ma is tartó modellező tevékenység, amelynek segítségével már több mint százötven éve követik a Föld légkörében végbemenő kémiai, biológiai, sugárzási és más fizikai folyamatokat.

A légkörben nagyon sokféle gáz található, legtöbb közülük csak nagyon kis töménységben. A légkör eredendően és jelentős mennyiségben 9 gázt és egy gőzt tartalmaz, ezek előfordulásuk csökkenő sorrendjében a következők: N_2 , O_2 , Ar, H_2O , CO_2 , Ne, H_2 , He, Kr, Xe. Az első három gáz – a nitrogén, az oxigén és az argon – a fő összetevő, és közel 99,9%-át teszi ki a száraz, vízgőzmentes levegőnek. A vízgőz nagyon egyenlőtlen eloszlásban található, mennyisége az alsó légkörben (a troposzférában¹) 0,1% és 4% között változik, míg a tropopauza fölötti magasabb légrétegekben előfordulása szinte 0%. A vízgőz mennyisége nagymértékben függ az éghajlati feltételektől – a hőmérséklettől és a légköri nyom-

¹ A légkör többréteges szerkezetű. A szférákat pauzák különítik el egymástól. A Földfelszíntől felfelé haladva a következő rétegeket különböztetjük meg: troposzféra (0–12 km-es magasságban helyezkedik el), tropopauza (megközelítőleg 12 km-es magasságban), sztratoszféra vagy ozonoszféra (12–50 km-es magasságban), sztratoszféra (megközelítőleg 50 km-es magasságban), mezoszféra (50–85 km-es magasságban), mezopauza (megközelítőleg 85 km-es magasságban), termoszféra (85–1000 km-es magasságban), termopauza (megközelítőleg 1000 km-es magasságban), exoszféra (1000 km feletti rétegek).



1. ábra. A teljes függőleges víztartalom globális áttekintése mm-ben, 1989 júliusában [8a]

mástól² – és a földrajzi (helyi) feltételektől. Az Egyenlítő közelében, úgy északra, mint délre, nagy a légkör vízgőztartalma (1. ábra). Júliusban az északi féltekén nyár van, és az Északi-sark körzetében ilyenkor nagyobb a víztartalom, mint a Délin.

Helyi előfordulástól és időtől függően, a légkörben található gáz lehet egyenletes (homogén) eloszlású – ilyen például a nitrogén, az oxigén, az argon, a neon –, vagy egyenlőtlen (inhomogén) eloszlású – ilyen például a vízgőz, az ózon és sok, nagyon kis mennyiségben található nyomgáz. Az egyenletes eloszlású gázok a légkörnek alsó, 80–100 km-es rétegében, a homoszférában, állandó koncentrációval jellemezhetők. E magasság felett a gázok már faj súlyuk szerint rétegződnek (heteroszféra). Az eddig felsorolt gázok, a vízgőz, CO₂, H₂ és ózon kivételével, még ha kis mennyiségben fordulnak is elő, úgy vegyi, mint mennyiségi előfordulás szempontjából állandó gázoknak tekinthetők. A változó gázokat csoportosíthatjuk a légkörben való tartózkodási idejük, mennyiségük és térfogaton belüli arányuk szerint is. Addig, amíg az állandó gázok mennyisége hosszú távon változatlan marad, a változó gázok koncentrációja kicsiny (ppm vagy ppb nagyságrendű, ezért nevezik ezeket nyomgázoknak is). Átlagos tartózkodási idejük (ÁTI) hosszabb vagy rövidebb lehet, de az adott gázra nézve jellemző értéket képvisel³. A viszonylag nagyobb mennyiségű gázokat (metán, ózon, nitrogén-dioxid) fő nyomgázoknak is nevezik, szemben a „kisebb nyomgázokkal” [8] (pl. számos, növények által kibocsátott illatanyag, bután, etanol, CFC). A változó gázok, kis mennyiségük ellenére (pl. ózon), igen fontos szerepet játszhatnak bizonyos légköri folyamatok kialakításában. A gázokon kívül finom eloszlásban cseppfolyós és szilárd anyagok, ún. aeroszolok is előfordulhatnak légkörünkben, melyek együttesen gyengítik a Föld felszínére érkező sugárzást – főleg felhőképzés révén.

A szén-dioxid képződése és előfordulása kitérítetetten tanulmányozott és több vonatkozásban ismert, jelenleg a légkörben át-

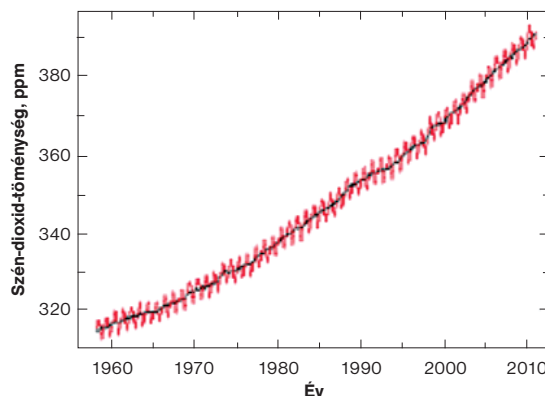
² Koncentrációja a trópusi dzsungelekben 4% is lehet, míg hideg, száraz területeken nagyon kicsiny.

³ A vízgőz és a szén-dioxid ÁTI-je: 10–12 nap és 15 év, míg mennyisége 40–40 000 ppm és 370 ppm.

⁴ A szerző véleménye szerint a légkörben a szén-dioxid-koncentráció éven belüli változásának kialakulását árnyalja az a körülmény is, hogy a szén-dioxid hűvösödő évszakokban (összel, télen) mind jobban oldódik a szárazföldi és tengeri vizekben, nedves talajokban, csökkentve bizonyos mértékben a levegő szén-dioxid-tartalmát anélkül, hogy megváltozna a növekvő tendencia. Melegedő évszakokban (tavasszal és nyáron) a vizes közegben oldott gáz felszabadul, növelve levegőbeli részarányát, meg-hagyva azonban annak csökkenő jellegét. Ezen az úton tehát eléggé erőteljes kiegyenlítő hatás érvényesül.

lagban 0,039%-os az előfordulása. Mennyisége az emberi tevékenységek (energiatermelés, energiafogyasztás, vegyi üzemek, emberi és állati kilégzés) miatt folyamatosan növekszik. Mivel az északi földgömbön a legterjedelmesebb a szárazföld, és itt él és tevékenykedik az emberiség zöme (közel 90%-a), ezen a féltekén legnagyobb az energiafelhasználás, így a CO₂-képződés is bőséges.

A légkör CO₂-tartalmának időbeni növekedését a 2. ábra szemlélteti. Érdekes módon a grafikon nem egyenletes, hanem kissé exponenciális növekedést mutat. A görbe fűrészfogszerű, mivel a CO₂ keletkezésének az éven belül változó menete van. Télen a fák és más növények összességében kevesebb CO₂-t vesznek fel, mint más évszakokban. Ugyanakkor az emberek fűtésre nagy meny-



2. ábra. A légkör CO₂-tartalmának exponenciális növekedése havi átlagos ábrázolással, Manua Loa (Hawaii) mérőállomás adatai alapján [8b, 9a]

nyiségű tüzelőanyagot égetnek el és több CO₂-t bocsátanak a levegőbe. A fűtési időszak végére (május) 5 ppm-mel magasabb a koncentráció. A növényvilág kizöldülése, szárbá szökése és kifejlődése mind több CO₂ felhasználását eredményezi, ezért októberre körülbelül 5 ppm-mel alacsonyabb a CO₂-tartalom⁴. A szén-dioxid keveredése és az új, megnövekedett/lecsökkent koncentráció kialakulása először az északi féltekén következik be, hisz a félgömbön belül a keveredés gyorsabb, mint a féltekék között. Mivel az Egyenlítőn való gázátvitelhez, kiegyenlítéshez hosszabb időre van szükség, a déli féltekén nagyobb időeltolódással áll be és változik a koncentráció az északi hatásra. A háromváltozós ábrázolások – harmadik változóként a földrajzi szélességet tekintve – jól tükrözik a déli féltekén a CO₂-koncentráció alakulásának lemaradását [8b].

Ma általánosan elfogadott, hogy az ipari forradalom óta tapasztalt, egész Földre vonatkoztatott felmelegedést főleg a légkörben előforduló, egyes hőt elnyelő gázok, így a szén-dioxid, a metán, az ózon, a nitrogén-oxidok, a kén-oxidok okozzák. Ezek mennyisége nem túl nagy, de állandó növekedést mutat. Nagyon sok helyi adat riasztó jelzésnek tekinthető a jövőbeni felmelegedési vagy éghajlat-változási kilátásokat illetően. Ezek közé sorolható például a nyári hónapokban az Északi-sarkvidék jegének gyorsuló olvadása, a magas hegyek hótakarójának riasztó mértékű olvadása, a hónap alsóbb szintekről való teljes eltűnése, kisebb óceáni szigetek vízszintemelkedés miatti teljes vagy részleges víz alá kerülése stb.

Az üvegházhatású (továbbiakban üvegház-) gázok szinte teljes mértékben áteresztik a rövidebb hullámhosszú, nagy energiájú napsugárzást, viszont jelentős mértékben elnyelik a földfelszín hosszabb hullámhosszú, kisebb energiájú kisugárzását, felmele-



gítve ezáltal a legalsóbb levegőréteget [10]. Mindezen gázok mennyiségének egy része, esetleg nagy része emberi eredetű, s ezért a globális felmelegedés veszélye csökkenthető lenne indokolt és jól átgondolt emberi beavatkozásokkal. A szén-dioxid, mint a legjelentősebb antropogén gáz, csupán az üvegházhatás 20–25%-át okozza, míg a légköri vízgőz az üvegházhatás 60–70%-ért felelős [9b]⁵. Az eddig elfogadott álláspont az, hogy a globális vízgőztartalom az elmúlt századokban nem változott jelentős mértékben s ezért a felmelegedési folyamathoz nem járult hozzá [8a, 10]. A vízgőzt nem antropogén eredetűnek tekintik, és fő forrásként csak a természetes párolgást veszik számításba [9b, 10/474 o.]. Az üvegházhatás semmiképp sem tekinthető kiküszöbölendő csapásként, hiszen nélküle a földi élettér átlagosan mintegy 33–40 fokkal hidegebb lenne, és valószínű, hogy képtelen volna az élet fenntartására [3b, 12a]. A vízgőznek a földi éghajlat viszonylagos állandóságára van hatása⁶. A legfontosabb üvegházgázok, a vízgőznek ezek szerint nincs számottevő pozitív visszacsatolási hatása a földfelszín éghajlatának alakulására [12a]. Más vélemények alapján [8c, 4a, 4b] a legjelentősebb bizonytalanság e téren a vízgőz pozitív visszacsatolásából fakad. A felhők részben visszaverik a Napból érkező rövid hullámú sugárzást (albedó), de az üvegházgázokhoz hasonlóan, a Földről érkező hosszú hullámú sugárzást is elnyelik, és részben visszasugározzák a Föld felé. Az alsó légkör 2 km-nél magasabb részében nem teljesülnek a párolgás ideális termodinamikai feltételei, növekszik a vízgőz mennyisége, ezért ennek modellezése sokkal bonyolultabb. Az éghajlati modellek túl durva felbontásúak, nem vehetik figyelembe minden kicsiny felhő kialakulását vagy eloszlását. Ebből elég nagy bizonytalanságok származnak [8c].

A szén-dioxid légköri előfordulása a 19. század végétől kezdett észrevehetően növekedni⁷, s ennek tulajdonítják, komolyabb bizonyítás nélkül, a Földi légkörnek azóta észlelt, számbelileg kismértékű (kb. 0,8 °C), valójában jelentős átlaghőmérséklet-emelkedését.

Tulajdonképpen nem állapítható meg közvetlen és szoros kapcsolat a Föld felszíni hőmérséklete és a légköri CO₂-koncentráció között. A CO₂-töménység növekedése emeli a felszíni hőmérsékletet, de rengeteg más, jelenleg még ismeretlen hatás is közrejátszik az aktuális hőmérséklet kialakításában. Így például kb. 3–3,5 millió évvel ezelőtt, nagyjából a jelenleginek megfelelő légköri CO₂-tartalomnál, a mainál sokkal melegebb volt a Földön (vajon miért? – tehető fel a kérdés; csak azért, mert más tényezők is emelték a hőmérsékletet), és az erdők az Északi-sarkig húzódtak. 150 millió évvel ezelőtt a légköri CO₂ mennyisége a mainak mintegy nyolcszorosa volt; jóval melegebb volt, mint napjainkban, de nem annyival, mint a CO₂-koncentráció alapján várható lett volna. 400–450 millió éve a légköri CO₂-töménység a mainak mintegy 16-szorosa, a Föld hőmérséklete mégse magasabb, sőt a jelenleginél kissé alacsonyabb volt [12a]. (Ez hogyan lehetett? Úgy, hogy nem csak a CO₂ a hőmérséklet és éghajlat egyedüli meghatározója.)

A Föld hőháztartása

A Föld hőháztartásáért, az éghajlat alakulásáért a napsugárzás, valamint a különböző földi szférák (atmoszféra, litoszféra, hidroszféra, krioszféra és bioszféra) kölcsönhatása a felelős. Az éghajlat-alakító tényezőket három nagy csoportba szokás besorolni.

1) Nagyon fontos Földön kívüli (extraterresztrikus) hatások. Ide sorolható elsősorban a Nap sugárzása. Jóval kisebb szereppel bírnak az égitestek árapályt keltő hatásai és a légkörbe jutó kozmikus részecskék. A Nap felszíne 5800 K hőmérsékletű abszolút fe-

ketesteknek tekinthető, mely a látható színekben, a 0,4–4,0 μm hullámhosszban sugároz maximálisan. A Földet érő napsugárzás mennyisége $5,5 \times 10^{24}$ J/év, mely naprendszerünk élettartama alatt mintegy 30%-kal növekedett. Minthogy a Föld albedója 0,3, a Föld-légkör rendszert elérő sugárzás évente $3,8 \times 10^{24}$ J/év. A 342 W/m^2 beérkező napsugárzásból a visszaverődés és a légköri elnyelés miatt a felszínre csupán 168 W/m^2 jut.

2) A légkörre kívülről megnyilvánuló földi (terresztrikus) hatások. A légkörrel érintkező többi négy szféra (lito-, hidro-, krio- és bioszféra) a különböző időjárási és éghajlati időskálákon jelentős hatást fejt ki. Különösen fontos szerepet játszanak a hőháztartás vizsgálatában a bioszféra – azon belül is az emberiség –, a légkör és a földfelszín fényelnyelő és fényvisszaverő sajátosságai, a fényszóródás, a légkör fizikai és kémiai összetétele, valamint a világtengerek CO₂-felvétel képessége és az ott kialakuló tengeráramlatok. A felszíni környezet energiaforrásai a napsugárzás, és ezzel szoros kapcsolatban lévő megújuló energiák⁸, a Föld belső hője, valamint az emberiség által kiváltott (antropogén) hatás, a tüzelőanyag-égetés és az atomenergia. A vulkánok és más termikus energia révén a Föld belsejéből érkező hő kb. 10^{21} J/év, azaz $6,3 \times 10^{-2} \text{ W/m}^2$. Bolygónk 4,57 milliárd éves élettartama alatt ez a típusú hő 85%-kal csökkent az energiát biztosító radioaktív elemek elbomlása miatt.

3) A légkörön belül érvényesülő hatások erőteljes éghajlat-alakításra képesek, a légkörben lejátszódó sugárzási és vegyi átalakulások, valamint belső dinamikai folyamatok révén. A már említett planetáris albedó alakulásában a legfontosabb tényező a felhőzet – a beérkező napsugárzás szinte egynegyedét a felhők verik vissza. Az energiamérleg egyensúlyára a belső dinamikai folyamatok – közöttük elsősorban a felhőképződés – is hatnak, de a helyi időjárást befolyásoló számos kölcsönhatás is szerephez jut, melyek bizonyos mértékben alakítják a globális éghajlatot is, modellezésük viszont rendkívül nehéz. Az utóbbi évszázadban a fosszilis üzemanyagok égetése biztosította a világ energiaszükségletének mintegy 75%-át, ami jelenleg nagyjából $2,8 \cdot 10^{20}$ J/év. Ennek nagy része az északi féltekén szabadul fel egyenlőtlen eloszlásban, főleg települések, gyárak és utak közelében, befolyást gyakorolva a helyi időjárás alakulására.

A bemutatott adatok alapján világosan kirajzolódik, hogy a Föld felületi energiájának 99,9%-ért a napenergia felelős, ez határozza meg a légkörzést és a víz körforgalmát, valamint nagymértékben a biológiai folyamatokat is. Tehát a földi hőmérleg szempontjából a többi hatás rövid időskálán belül elhanyagolható, és a figyelmet elsősorban a napsugárzásra kell fordítani. Ezt a sugárzást a légkörön való áthaladás során elnyelésből, visszaverődésből és szóródásból származó veszteségek érik. A beérkező rövid hullámú sugárzásfluxus 100%-ából 46% derült területekre, 54% felhős területekre jut. Ebből a földfelszín felhőtlen területén 28%, míg a felhős vidékeken 15% nyelődik el. Az ozonoszféra 1%-ot, a tiszta troposzféra 11%-ot, a felhős troposzféra

⁵ Egyes vélemények szerint [11] az alsó légkörben lévő víz hosszú hullámú abszorpciója, ideértve a felhőket is, felelős a természetes üvegházhatás 80%-áért.

⁶ A víztartályként (rezervoárként) [12a] működő óceánokból a magasabb hőmérséklet hatására megnő a légkörbe jutó vízgőz mennyisége, de az ezt követő vízkicsapódás felhőket képez, melyek jelentősen szórják a beeső energiát, csökkentve a felszínt melegítő sugárzást.

⁷ Az 1750-es évek kiinduló koncentrációjának a $280 \mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$ (ppm)-t tekintik s ez 2001-ig $370 \mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$ (ppm)-re növekedett.

⁸ Vízenergia, fotoelektromosságon és hőenergia-termelésen alapuló napenergia, a tengerek hőenergiája, árapály és hullám energiája. Ezek külön-külön, de még együttesen is elhanyagolhatóak a napsugárzás energiájához képest. Így pl. az árhullámok energiája mindössze $5,5 \times 10^{19}$ J/év.



12%-ot nyel el. Szóródás révén kb. 3% távozik a világűrbe. A felhőtlen földfelszínről visszaverődik és a világűr felé távozik 3%. A felhők felső felületéről 23% verődik vissza. Átlagolva a sztratoszférában 2%, a troposzférában 25% nyelődik el.

A felszínt a teljes sugárzás 43%-a éri el, és jelentős részét a nagy hőkapacitású földfelszín és óceánok nyelik el, míg az energia egy részét visszasugározzák. Ez a visszasugárzás, a földfelszín mintegy 290 K-es hőmérséklete miatt, elsősorban a 4–400 μm -es hullámhosszú vörösön inneni (infravörös) tartományba esik, 10 μm körüli maximummal. A rövid hullámú napsugárzás fenti, egyszerű szétosztása mellett nagyon fontos a hosszú hullámú, földfelszíni eredetű ún. elosztódása. A földfelszíni sugárzás a légkör alsó rétegében elnyelődik, majd ismét kisugárzódik, sőt részben megint elnyelődik. Ez egy láncszerű, többszöri újraelosztással jellemezhető folyamat, így az energiamérlegben egyes adatok 100%-nál nagyobb értékekkel is felléphetnek. A felszíni sugárzás ilyen jelentős elnyelése a talaj közeli légréteg globális átlaghőmérsékletének +14 °C-ra való felmelegedését eredményezi ahhoz a –20 °C körüli hőmérséklethez képest, amely akkor állna be, ha a hosszú hullámú sugárzás közvetlenül a világűrbe jutna. Nem sugárzásos alapon a felszín vesztesége 29%, mely a párolgatás következtében képződő vízgőzre fordítódik, ebből 23% a troposzférában a kicsapódásból eredő látens hő révén felszabadul, 6% pedig turbulens hőszállítással adódik át a talajról a troposzférának. Az ilyen globális energiamérleg készítése gyakori [pl. 3a, 8c, 9c, 12a, 13a], de nagy körültekintést igényel, mert egyetlen tag helytelen becslése a többi hibás meghatározásához vezethet. A létrejövő sugárzási egyensúly megértéséhez meg kell vizsgálni, hogy a Föld légkörében jelen lévő molekulák közül melyek képesek a különböző elektromágneses tartományokban elnyelésre, és meghatározandó az elnyelés pontos mértéke is. Ehhez képest az összes többi anyag és képződmény (aeroszok, füstök, ködök stb.) csak másodlagos jelentőségűek.

Jelen dolgozat megpróbálja bizonyítani az antropogén eredetű vízgőz légkör-felmelegedést okozó hatását. Ez nem könnyű feladat, mivel a vízgőz nemcsak emberi tevékenységből keletkezik, hanem, párolgás útján, folytonos természetes utánpótlása is van.⁹ A két forrásból eredő vízgőz hatása egybemosódik, elkülöníthetetlenül válik, s csak közvetett úton következtethetünk az emberi tevékenységből eredőnek a szerepére.

Az üvegházhatás molekuláris alapjainak soron következő bemutatása alapvető jelentőségű. Ebben a vonatkozásban a különleges molekulaalak és -méret, a könnyű, valamint nagymértékű energiaelnyelés és -leadás, a saját, illetve más molekulákkal kialakítható H-kötés, a környező gázoknak és szilárd anyagoknak a folyékony vízben való oldhatósága mind számításba veendő.

⁹ A vízgőz kis ÁTI-értéke dacára nem áll fenn annak esélye/veszélye, hogy átlagos jelenléte a földi légkörben nagyon lecsökken, mivel rengeteg, szinte megszámlálhatatlan forrása van a Föld felszínén, és ha helyileg lecsapódott vagy kifogyott is, akkor közelebbi vagy távolabbi helyeken, párolgás révén, újabb vízgőzmennyiség kerül a levegőbe. Gyakran a frissen kicsapódott vagy kifogyott víz részben vagy teljes mennyiségében újból elpárolog. Ez a folyamat többször ismétlődhet és egyazon vízmolekula, kis megszaktatásokkal, nagyon hosszú ideig tartózkodhat a levegőben, ami más gázok esetén, ilyen módon, nem valósulhat meg. A levegő többi gáza viszont vízben oldódhat, ezáltal csökken az adott helyen a koncentrációja, majd a hőmérséklet, a nyomás és a párolgás módosulásával részben újból felszabadulhat, növelve ezáltal a pillanatnyi, helyi légköri arányt. Oceanográfiai vizsgálatok eredményeként (Southampton, UK) a CO₂-kibocsátás 1/3-át elnyeli a tengerek óriási vízmennyisége, mely egyelőre határt szabna – ha csak ez a gáz lenne az oka – a globális felmelegedésnek. Ugyanakkor az óceánok vizének savanyodása megy végbe, ami bizonyos élőlények életterét befolyásolja (meszesedő élőlények esetén) és biogeokémiai hatásokkal is számolni kell [8d].

Közismert, hogy a vízmolekula, de a különböző halmazállapotban előforduló víz is rendkívül különleges sajátosságú [14, 15], ami a földi élet kialakulásának lehetőségét és tartós fennmaradásának biztosítékát képezi. A légköri vízgőz is rendelkezik néhány különleges sajátossággal, amelynek alaposabb megvizsgálása és szükségesszerű hangsúlyozása közelebb visz a légkör általános felmelegedésében játszott szerepének megértéséhez.

A légköri vízgőz különleges és rendkívüli viselkedésének öt szintje különböztethető meg: 1) molekuláris szint, 2) asszociációs szint, 3) fázisátalakuláshoz kapcsolható kondenzációs szint, 4) csapadékképződés és nedvességszállítás szintje, 5) az északi és déli félteke közötti, emberi tevékenységek hatására kialakult határozott különbség szintje. A következő fejezet az első két szint bemutatásával, a légkör háromatomos molekuláinak és különböző összetételű vízklassztereinek energetikai sajátosságaival foglalkozik.

A felmelegedés első, molekuláris szintje, a 3 atomos molekulák különleges szerepe a légkör hőháztartásában

A Föld, de általában a bolygók légkörében többnyire a kis méretű és egyszerű szerkezetűnek tekintett molekulák a meghatározó szerep. Mivel a nagyobb méretű és bonyolultabb szerkezetű molekulák legfeljebb nyomokban találhatók, a légkör energetikai viszonyainak alakításában nem jutnak szerephez. Kvantumkémiiai számítások szerint, valamint molekula-spektroszkópiai mérésekre támaszkodva, az egyatomos nemesgázok és a földi légkört szinte teljes egészében kitevő szimmetrikus kétatomos molekulák – N₂ és O₂ – csak elektrongerjesztés kapcsán képesek az elektromágneses sugárzással számottevő kölcsönhatásra. Ezen atomok gömbszimmetrikus elektronegativitással bírnak, míg a kétatomos molekulák nem polárisak, tehát nem rendelkeznek dipólus nyomatékkal, sőt atomjaik kollektív rezgő-, illetve forgómozgásának hatására sem válnak polárisá. Ennek következtében a napsugárzással csak rendkívül korlátozottan lépnek kölcsönhatásba, míg a Föld felszínéről kilépő kis energiájú sugárzás elnyelése szempontjából is teljes mértékben elhanyagolhatóak [12]. A légkörbe belépő sugárzás elnyelésében a nitrogén gyakorlatilag semmilyen szerepet nem játszik, de a bonyolultabb elektronszerkezettel rendelkező oxigén mintegy 2%-ban felelős.

Elsősorban az O₃, CO₂ és H₂O (3 háromatomos molekula) rövid hullámú napenergia-elnyelést és az ebből eredeztethető hosszú hullámú földisugárzás-elnyelést kell megvizsgálni. Nyilván még érdeklődésre tarthat számot a metán, a nitrogén-oxidok és a kén-oxidok ilyenszerű viselkedése is.

Az ózon főleg a felső levegőrétegekben fordul elő. A sztratoszféra középső részén (20–35 km magasságban) éri el legnagyobb koncentrációját, kialakítva az ún. ózonpajzsot. Háromszög alakú molekulaként könnyen lép kölcsönhatásba a napfény különböző energiájú fotonjaival. Elnyeli az ibolyántúli sugárzást, s ezzel megvédi a bioszférát a napfény káros összetevőitől. Üvegházhatása is van, visszatartva a Föld felületéről kibocsátott hősugarak egy részét. Tekintettel oxidáló jellegére, a redukáló sajátosságú gázok (pl. NO) elbontják, az atomos Cl és a halogénezett szénhidrogének lebomlását katalizálják. Mindezek az O₃-réteg létét veszélyeztethetik, vagy vastagságát csökkenthetik.

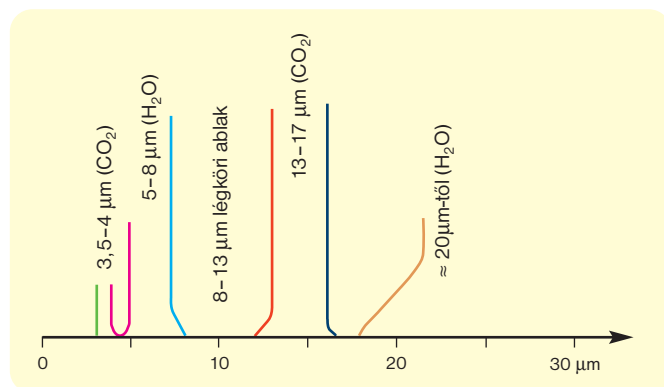
Jóllehet a lineáris *szén-dioxid* molekula alapállapotban nem poláris, egyes rezgései során azonban polárisá és így alkalmassá válik a sugárzásokkal való kölcsönhatásokra. Elsősorban a Föld felszínéről visszasugárzott energiákat nyeli el. Az óceánok és a földfelszín szén-dioxid-tartalma, illetve az emberek és állatok ki-



lélegzése, rezervoárhatalmát révén, meghatározza a viszonylag állandó légköri CO_2 jelenlétet. Elég nagy és állandóan növekvő koncentrációja biztosítja, hogy az üvegházhatásban jelentősebb szerepet játsszon.

A vízgőz különleges szerepe az üvegházhatásban elsősorban annak tulajdonítható, hogy a V alakú, illetve lapított (torzított) tetraéderhez, vagy látszólag háromszöghöz hasonlítható [15], hajlított szerkezetű, aszimmetrikus pörgettyű típusú vízmolekulák állandó dipólusnyomatékkal rendelkeznek. Ezáltal kölcsönhatásba léphetnek az elektromágneses sugárzásnak mind a látható, mind a mikrohullámú, illetve infravörös összetevőivel. A víz az egyetlen olyan szabálytalan szerkezetű molekula, amely viszonylag jelentős töménységben van jelen a légkörben, nagy tartalékokkal rendelkezik (pl. az óceánok, tengerek, tavak, folyók vize), és a légkörben is képes halmazállapot-váltásokra. Mivel molekulája a legkönnyebb atomból, a hidrogénből kettőt is tartalmaz, kicsi a tehetetlenségi nyomatéka és úgy forgási, mint rezgési színekepe nagy színek tartományban felettebb bonyolult szerkezetű. Gyenge gerjesztésnél ez a spektrum lehetővé teszi a hosszú hullámú sugárzás elnyelését, míg a többfotonos rezgési-forgási gerjesztés a rövid hullámú sugárzás elnyelését okozza. A teresztrikus sugárzások elnyelésének 65–70%-áért a vízgőz okolható. A szén-dioxid elnyelése viszont csak 20–24%. Az ózon (O_3) 6–8%-os elnyelésért, s az emberi tevékenységek miatt növekvő részarányú metán és nitrogén-oxidok további 6–8%-ért felelősek. [14, 8c].

A 3. ábra a légköri elnyelés 2–2 legfontosabb sávját tünteti fel vízgőz és szén-dioxid esetén, a 3,5–30 μm tartományban. A CO_2 -nak 13–17 μm között van egy nagyon erős elnyelési sávja és egy



3. ábra. A szén-dioxid és a vízgőz teresztrikus sugárzási színekepeinek egy részlete

gyengébb 3,5–4,0 μm között. Ezenkívül az 1–2,7 μm tartományban is vannak kisebb elnyelési sávok, melyek nem szerepelnek a grafikonon, ezeket táblázatosan szokták bemutatni. 5–8 μm között a vízgőz igen erős elnyelése a vízgőz forgási-rezgési sávjának felel meg, míg a 20 μm -nél nagyobb hullámhosszaknál a vízgőznek szerfölött erős elnyelést mutató forgási sávjai találhatók. A 8–13 μm -es tartományban sem a CO_2 , sem a vízgőz nem nyel el, és a jól ismert légköri „ablak”-on keresztül a felszín hosszú hullámú sugárzása szökik ki a világűrbe¹⁰.

¹⁰ Kb. 240 W/m^2 energia sugárzódik ki az űrbe közvetlenül hosszú hullámú sugárzás formájában [8b, 6a].

¹¹ Van bizonyos rés a víz, szén-dioxid, metán, dinitrogén-oxid, ózon és más üvegházgázoknak egymást átfedő elnyelési színekepeiben.

¹² Az üvegházgázok összesített koncentrációját CO_2 -egyenértékben – ppmCO_2ekv – szokták kifejezni [17]. Értékét, a vízgőz ÜHH-ának figyelembevétele nélkül, jelenleg 436 ppm -re becsülik, évi növekménye 2 ppm .

Az ózon a közeli ibolyántúli tartományban nyel el, és a légkört átláthatatlanná teszi a veszélyes UV-B sugarak számára. A sokszínű látható fény eljut a földfelszínre, megvilágítja és melegíti azt. A Föld kibocsátásából származó IR-sugárzás visszajuthatna az űrbe, de elsősorban a vízgőz és a szén-dioxid miatt elnyelődik a légkörben – szinte átlátszatlaná válik e két anyag a vörösön belüli sugárzás számára. Ha más gázok is jelen vannak (pl. CH_4 , N_2O), azok is abszorbeálódnak, a „légköri ablak” mind jobban zárul¹¹, így együtt nagyon hatékony ÜHG-ként (üvegházgázként) melegítik a Föld közeli légréteget [8d, 6h].

A különböző légköri molekulák üvegházhatásban játszott szerepét a CO_2 -molekulához szokták viszonyítani, így a CO_2 üvegházhatásának (ÜHH) viszonylagos erősségét egységnyinek tekintik. Poláris molekulák (N_2O , NO_2 , H_2O stb.) esetén úgy az elektromágneses sugárzással kialakuló kölcsönhatás, mint az ÜHH-erősség nagyságrendekkel lehet nagyobb a szén-dioxidénál [12a]¹². A vízgőz és a szén-dioxid rövid hullámú sugárzáselnyelése közötti különbség onnan is adódik, hogy a CO_2 mennyisége a légkörben viszonylag állandó, ugyanakkor vízgőztartalom helytől és időtől függően változó. Ezért a globális sugárzási mérleg meghatározásakor figyelembe kell venni a vízgőz területi és időbeli eloszlását. Igaz, hogy a vízgőz légköri tartózkodási ideje szűk két hét, tehát jóval kisebb, mint a CO_2 -é, de moláris töménysége legalább 0,20–100-szor nagyobb a CO_2 -énél, sugárzáselnyelésének mértéke pedig 0,10–1000 közötti értékkel sokszorozódhat. A légkör kis víztartalma esetén (téli) a vízgőz ÜHH-erőssége csak 10–50%-a a CO_2 -ének (tehát ekkor a szén-dioxid az ÜHH meghatározó vegyülete), míg a trópusokon vagy nyári kánikulák esetén, a nagy vízgőztartalom miatt, annak 1000-szerese is lehet – ez esetben tehát a vízgőz a fő ÜHG.

Jóllehet, a víz üvegházhatása rendkívül jelentős, azért sem vetjük figyelembe, mivel a múltban nem mutatkozott gyors túlmelegedés. Az egyensúlyi hőmérséklet jelentős hűtő hatás, negatív visszacsatolás¹³ révén állandósult. A földfelszín felmelegedése főleg a felhőkön/felhőkben bekövetkező sugárzásszóródás miatt csökken. A légkör felhőkkel borított részein, valamint a Föld felszínén és a földi testeken keletkező folyékony és szilárd halmazállapotú víz energiaelnyelése a 2,50–3,50 μm (2800–4000 cm^{-1}) tartományban figyelhető meg [6a].

Olyan, bizonyítás nélküli vélemények is elhangzanak, hogy a légkörben jelen lévő CO_2 a víznél jelentősebb szerepet játszhat Földünk éghajlatának változásában. Az esetleges bizonyításához a rendkívül összetett vízszínekek teljes és helyes értelmezésére lenne szükség [12a]. Más irányból is közelítenek a felmelegedés értelmezéséhez. Fordulópontnak tekintik a CO_2 mennyiségének esetleges megkétszereződését (280 ppm -ról 560 ppm -re), mely a jól észlelhető hőmérséklet-emelkedésen kívül a vízgőztartalom és

¹³ A légkörben lejátszódó folyamatoknak és ezen belül a felhők elnyelésének és szórásának helyes modellezése nem könnyű feladat [18]. A legkorszerűbb modellszámítások is 15–30 Wm^{-2} értékkel alábecsülik a légkörben elnyelt napenergiát. Sokoldalú elemzések alapján kiderült, hogy az abszorpciók anomáliát sem az aeroszolok, sem a felhők kisebb modellezési hibái nem magyarázzák.

A napsugárzás folytonosnak tekintett elnyelési színekepeinek Fraunhofer-vonalai nagyszámúak (a látható részben több mint húszezer van), 40%-uk nagyon gyenge, nem azonosított vonal [6a]. Közöttük olyanok is vannak, amelyek a földi légkör molekuláinak elnyeléséből származnak, és nem mutatják a Doppler-Fizeau-eltolódást [19]. Ezen utóbbiak energiái esetleg nem voltak figyelembe véve.

Egyes szakmai vélemények a molekuláris sugárzások teljesebb megértésének szükségességét hangsúlyozzák [12a]. Más vélemények szerint ez idáig az nem tisztázott, hogy a felmelegedéssel járó fokozott felhőképződés végül is pozitív, vagy negatív visszacsatolást eredményez-e, mivel a különböző modellek alapján eltérő következtetésekre lehet jutni [4a, 8c], de kiderült, hogy a magas szintű felhőknek lehet melegítő hatásuk, ellentétben az alacsony szintű felhőkkel.



a vele kapcsolatos további jelentős hőmérséklet-növekedést is eredményezné. Ehhez hozzáadódhat a jelenleg még ismeretlen erősebb felhősődéssel kapcsolatos pozitív visszacsatolásos melegedés vagy negatív visszacsatolásos hűlés [8c].

A felmelegedés második, asszociációs szintje

A víz olyan két összetevőt (H és O) tartalmaz, amely H-kötés kialakítására képes s ezért szinte minden légköri alkotóval (még a szén-dioxiddal is) vegyi kölcsönhatásba lép, és víztartalmú képződményeket, asszociátumokat képez, amelyek főleg a Földről távozó kis energiájú sugárzást nyelik el (második, asszociációs szint). Minél alacsonyabb a hőmérséklet, annál állandóbbak a klaszterek. Ezen vegyi átalakulások zöme a légkör alsó részében, a Föld közeli rétegben mennek végbe. Legnagyobb arányban viszonylag alacsony molekulaszámú ($7 > n > 1$) víz-víz klaszterek keletkeznek, de a levegő aktívabb és kevésbé aktív alkotóival is képezhet víztartalmú adduktumokat. Nagymértékben tanulmányozottak a kénsav-víz klaszterek. Legutóbb két savat (HNO_3 és HCl) tartalmazó stabil hidrátot is vizsgáltak [20] – az alacsony hőmérsékleten (-73°C -on) felvett elnyelési színeképük bonyolultabb, mint a magasabb hőmérsékleten (25°C -on) tanulmányozotté. A gyűrűs képződmény szobahőmérsékleten felhasad és viszonylag egyszerűbb elnyelési színeképű lánczá alakul, de a nemesgázokkal kialakuló gyengébb kapcsolódású hidrátok is az érdeklődés előterében vannak [21, 6h].

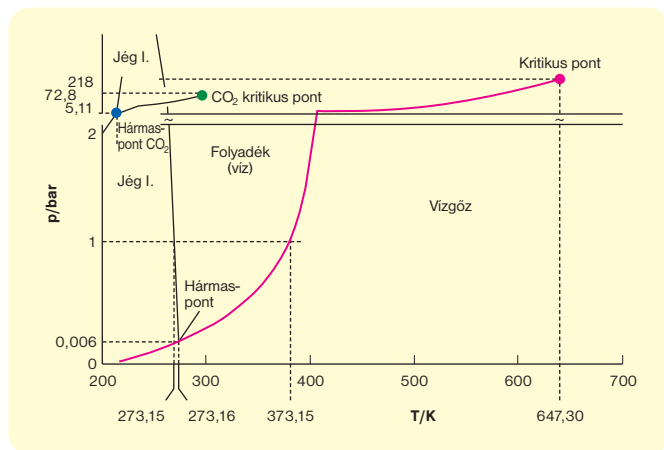
A vízgőz fázisátalakulásai a légkörben.

A harmadik, kondenzációs szint

A víz és fázisváltozásai egyedülálló módon érdekessé és tanulmányozandóvá teszik a légkör és óceán termodinamikáját, mely fontos információkat szolgáltat a légkör és felhők fizikájának, valamint a dinamikus meteorológia különböző területeinek.

A termodinamikai p , T , V állapotfelület fontosabb sajátosságait, egyszerűsítés céljából, szokták kétváltozós grafikonokon is szemléltetni [13, 22]. A legközismertebb ábra a p – T fázisdiagram. A légkör állandó összetevőinek, a szén-dioxidot is ideszámítva, lég-nemű fázisa gáz, míg az erősen változó összetevői között csak a víz van számottevő mennyiségben, amelynek lég-nemű fázisa már gőznek tekinthető. A gázok kritikus hőmérséklete vagy nyomása mindig messze meghaladja a gyakorlatban előforduló lég-

4. ábra. A levegő néhány összetevője, de különös részletességgel a vízgőz és a szén-dioxid nyomás-hőmérséklet ($p=f(T)$) függése. Kiegészítő magyarázatok a szövegben



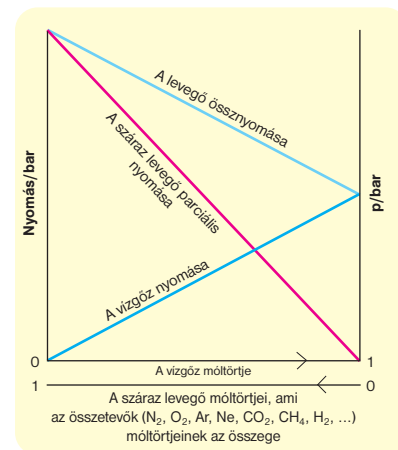
kör-hőmérsékleteket és nyomásokat, ezért folyékony állapotba nem csapódhatnak ki, mivel cseppfolyósodásukhoz olyan alacsony hőmérsékletekre lenne szükség, amelyet eddig a légkörben még nem mértek. A telített és telítetlen gőz-gáz rendszerek tulajdonságait a pszichrometria tárgyalja [23]. A levegő-víz rendszerre nagy részletességgel állnak rendelkezésre adatok.

A 4. ábra elsősorban a víz és szén-dioxid p – T ábrázolása, de közelítően légkörünk más fontos összetevőinek (O_2 , N_2 , Ne , Ar , H_2 , CH_4) nyomás-hőmérséklet kapcsolatára is következtethetünk. Hármaspontjaikban külön-külön három görbe – a párolgási, az olvadási és a szublimációs görbe –, illetve dér-, jég- és gőzvonal találkozik. Az alsó légkörünkre jellemző nyomás-hőmérséklet tartományban ($\leq 1,0$ bar, -70 – 100°C) csak a víz hármaspontja található ($0,006^\circ\text{C} = 273,156$ K hőmérsékleten és $6,11$ mb gőznyomáson), ahol ennek a különleges és jelentős folyadéknak, a víznek, mindhárom fázisa (vízgőz, víz, jég) egyensúlyban, de legalább kvázi-egyensúlyban van egymással. Más, közérthetőbb megfogalmazásban: Földünk elsősorban azért az élet bolygója, mert a felszín közeli légköre olyan jól körülhatárolt hőmérséklet- és nyomástartománnyal bír, melyben az egyedi sajátosságú víz mindhárom fázisban előfordul. A légkörben a többi összetevő hármaspontja nem valósul meg. A víznek ez az egyedi és rendkívüli sajátossága a Föld időjárási folyamataiban és az éghajlati viszonyok kialakításában meghatározó szerepet játszik. A víz fázisátmeneteinek másik különleges sajátossága, hogy a víz fagyáspont alá hűlve még -40°C -nél is túlűlt folyadékalapotban maradhat, melyet egy, a víz szublimációs görbéje felett futó görbe képviselhet. A víz cseppfolyósodásának, kifagyásának, gőzzé válásának egyidejű lehetőségét egy a hármaspont körül szaggatott vonallal jelzett nagyobb téglalap próbálja közelítően visszaadni. A 4. ábrán a víz és a szén-dioxid kritikus pontjai is szerepelnek. Nyilvánvaló, hogy a légkörben sem a gázok, sem a víz kritikus pontjának megfelelő állapot nem alakulhat ki. A víz dér-, jég- és gőzvonalát a víz kivételével minden légköri összetevő gázalapotban található, felette csak a víz megy át folyadék, illetve jég állapotba. A szén-dioxid hármaspontja alacsonyabb hőmérsékleten (217 K) és magasabb nyomáson ($5,11$ bar) található. A nyomás-tengelyen skálát kellett változtatni, és ily módon az ábra bal felső részében megjeleníthető a CO_2 -nek ez az adata is. A levegő többi összetevőjének hármaspontja kimarad az ábrából, mivel 200 K-nél alacsonyabb hőmérsékletre rendelhető.

A levegő első közelítésben tökéletes gázelegy, ilyenkor úgy viselkedik, mint egyetlen

tiszta gáz, és érvényes rá a tökéletes gázok törvénye. A száraz levegő 78 tömeg%-ban tartalmaz nitrogént, 21 -ben oxigént és 1 -ban argont. A parciális nyomások: N_2 : $0,7804$, O_2 : $0,2098$, Ar : $0,093$, víz: $0,005$ bar. Az erre vonatkozó állapotegyenlet ugyanúgy alkalmazható elegyekre is, mint tiszta gázokra (5. ábra), állandóinak megfelelő megválasztásakor. Jelentős vízgőztartalom esetén, hűtésre/ lehűlésre kicsapódhat a cseppfo-

5. ábra. A parciális nyomások összeadásából eredeztethető a tökéletes gáz összes nyomása (Dalton törvénye)





lyós víz. Ez a keverék már reális gázelegy. A reális gázok nem követik pontosan a tökéletes gázok állapotegyenletét. Az eltérés nagy, ha a gáz közel van a cseppfolyósodáshoz, vagy ha nagy a nyomás és alacsony a hőmérséklet. A reális gáz nem túl nagy nyomásoknál szinte úgy viselkedik, mint a tökéletes gáz, s az erre vonatkozó állapotegyenlet ugyanúgy alkalmazható elegyekre is, mint tiszta gázokra, állandóinak megfelelő megválasztása esetén. Azonban az állandók nemcsak az összetevők anyagi minőségétől, hanem azok viszonylagos mennyiségétől is függenek. Gyakran egyszerűbb empirikus összefüggésekre támaszkodni [23].



IRODALOM

- [1] a) Working Group I: Climate Change 2001, Ch.7: Physical Climate Processes and Feedbacks, in IPCC TAR 2001 Ch. 7 – www.ipcc.ch b) IPCC AR4, 2007 c) www.copenhagendiagnosis.com.
- [2] F. M. Miskolczi, a) Időjárás (2007) 111, 1, 1–40. b) Energy & Environment (2010) 4, 243–262. c) Mégsem növekszik a globális felmelegedés a szén-dioxid koncentrációjával?, Erdélyi Ma, 2011. február 17.
- [3] Czelnai R., Götz G., Iványi Zsuzsanna, Bevezetés a meteorológiába II. A mozgó légkör és óceán, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998. a) 346–347. b) 11–14. c) 56–61, 303–307.
- [4] M. Hantel (szerk.), Observed Global Climate in Landolt-Börnstein, New Series, Group V. Geophysics, Vol. 6, Springer-Verlag, Berlin, 2005. a) 5–4. b) 5–12.
- [5] Pentagon-jelentés, Magyar Szó online (2004) február 21. és 22. szám.
- [6] a) Muzsnay Csaba Műszaki Szemle (EMT) (2010) V. 49, 29–35. b) Muzsnay Csaba, XV. Nemzetközi Vegyészkonferencia, Marosvásárhely, 2009. november 14., 59. c) Muzsnay Csaba és ifj. Muzsnay Csaba, XV. Nemzetközi Vegyészkonferencia, november Marosvásárhely, 2009. november 14., 77. d) Muzsnay Csaba, A Magyar Tudomány Napja Erdélyben, Őszi Természettudományi Konferencia, Kolozsvár, 2009, 34. e) Muzsnay Csaba – összegyűjtött előadások, dolgozatok: Önkéntes Műnyilvántartási szám: 001277/2010 – Magyar Szabadalmi Hivatal f) Muzsnay Csaba, „A fenntartható fejlődés, valamint a környezet- és természetvédelem összefüggései a Kárpátmedencében” konferencia, Pécs, 2010. szeptember 15. – előadás g) Muzsnay Csaba, XVI. Nemzetközi Vegyészkonferencia, Kolozsvár, 2010. november 11., 63. h) Muzsnay Csaba, Műszaki Szemle (EMT) (2010) V. 52, 32–39. i) Muzsnay Csaba, EME felolvasóülés, Kolozsvár, 2011. január 28.
- [7] S. Arrhenius, Phil. Mag. (1896) V. 41, 273–276.
- [8] Environmental Science Published for Everybody Round the Earth Educational Network on Climate, ESPERE Climate Encyclopaedia, author: Dr. Elmar Uherek, Max Planck Institute for Chemistry, Mainz, 2004, állandóan bővítve; magyar változat: <http://www.atmosphere.mpg.de/enid/2640>: 1) légkör/alsó légkör; <http://www.esper-net/> a) alsólégkör, alapfok, 3. komponensek (forrás: NASA vízgőz- project NVAP alapján, <http://www.cira.colostate.edu/climate/NVAP/nvapcira.htm>) b) alsó légkör, haladó, 4. Gázok a légkörben 1. Eloszlás & Koncentráció, c) alsó légkör, haladó, 2. Sugárzás & üvegházgázok / Vízgőz és a felhők. d) Óceánok
- [9] Rákóczi Ferenc, Életterünk a légkör, Mundus Magyar Egyetemi Kiadó, Budapest, 1998. a) 41. b) 40. c) 32–38. d) 50. e) Rákóczi Ferenc, Időjárás (1974) V. 78 (5) 300–1. f) Rákóczi Ferenc, J. Hung. Meteorol. Sc. (1979), V. 83 (2), 79–93. g) Rákóczi Ferenc, Z. Meteorol. (1989) V. 39 (4), 193–201. h) Rákóczi E, Vízügyi Közl. a) (1989) V. 71, 512–520. b) (1995) V. 77, 199–204.
- [10] Láng István (főszerk.), Környezet- és természetvédelmi lexikon, I, II. kötet, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2002.
- [11] J. A. Curry, P. J. Webster, Thermodynamics of Atmospheres and Oceans, Academ. Press, San Diego, 1999.
- [12] a) Császár Attila, Természet Világa (2009) V.140(2), 60–64. b) Császár A., Furtenbach T., Czákó G., Magy. Kém. F. (2006) 112 (4) 123–8.
- [13] Czelnai Rudolf, Bevezetés a meteorológiába I. Légkörtani alapismeretek, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1993. a) 93–95. b) 110. c) 125. d) 122. és 130. e) 115–118.
- [14] M. Chaplin, Water structure and behavior, <http://www.lsbu.ac.uk/water/molecule.html>; (<http://www.lsbu.ac.uk/water/chaplin.html>) – rendszeresen és gyakran felújított fejezetekkel.
- [15] Cs. Muzsnay, a) Stud. Univ. Babeş-Bolyai, Ser. Chem. (1984) 29, 49. b) Magy. Kém. Foly. (1987) 93(2) 54.
- [16] D. Borşan, „Fizika atmosférei” Univ. Bucureşti, Bucureşti, 1981. 125.
- [17] Steingaszner Pál, Magy. Kém. Lapja (2007) 62, 142.
- [18] A Arking, J. Climate (Boston) (1999) V. 12 (6), 1589.
- [19] Fizikai kislexikon, Kriterion kézikönyvek, Bukarest, 1976. 339.
- [20] P. C. Gómez, O. Gálvez, R. G. Mosteo, Cr. Puzzarini, R. Escribano, Phys. Chem. Chem. Phys. (2010) 12, 4617.
- [21] E. Tsivion, R. B. Gerber, Chem. Phys. Lett. (2009) 482, 30.
- [22] P.W. Atkins, Fizikai kémia, I. kötet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1992. 1. és 6. fejezet.
- [23] Preisich Miklós (szerk.): „Vegyészek zsebkönyve”, 3. bővített és átdolgozott kiadás, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1963.

Európai Feltalálói Díjak, 2011

A díjat az Európai Szabadalmi Hivatal (EPO) alapította 2006-ban, és minden évben abban az országban adják át, amelyik az EU Tanácsának elnökségét ellátja. 2011-ben a Magyar Tudományos Akadémián került sor az ünnepi rendezvényre. A neves személyiségekből álló zsűri – az idén Rubik Ernő is tagja volt – öt kategóriában választott ki három-három „döntőt”. Az életműdíjat végül a svéd *Per-Ingvar Brånemark*nak ítélték oda, aki a titánimplantátumokon alapuló fogászati kezelés „atyja”. Az ortopéd orvos, aki kezdetben nyulak sípcsontján vizsgálta a titán és a csont kölcsönhatásait, 1965-ben ültetett be először sikeresen fogat. Azóta több mint nyolcmillió emberen segített a kezelés. Ma már nemcsak fogakat ültetnek be, hanem más testrészek pótlásakor is alkalmazzák a „titánrögzítést”. (Sajnos, Brånemark professzor nem vett részt a díjátadón. A kategória második helyezettjét, *Blanka Řihová*t a következő oldalakon mutatjuk be.) Az Ipar kategória díját a belga *Ann Lambrechts* nyerte el: találmányával,

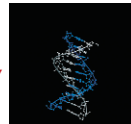


A kínai központi tv-székház építésekor is felhasználták Ann Lambrechts acélszárait

a Dramix néven forgalmazott acélszálemekkel jelentősen növelhető a beton hajlítási szakítószilárdsága – stabilabb, szebb épületek konstruálhatók.

A Kis- és középvállalkozások kategóriájában a dán *Jens Dall Bentzen* lett az első, akinek kemencéje akár 60 százalék nedvességet tartalmazó bioüzemanyagok elégetésére is alkalmas. Ebben a kategóriában dobogós lett *Molnár Béla* és csapata, akik a hagyományos mikroszkópia és a digitális képfeldolgozás tár-

sításával virtuális 3D mikroszkópot fejlesztettek ki. A berendezés segítségével az orvosok, sőt még a helyszíntől távoli szakértők is gyors diagnózist állíthatnak fel a beszkenelt szövetminta alapján. A Kutatás kategória nyertese belga tudós: *Christine Van Broeckhoven*; beszélgetésünket alább olvashatják. Ebben a kategóriában izgalmas találmánnyal került a döntőbe a tallini *Mart Min* és csapata. Az észt professzor olyan pacemakert fejlesztett ki, amely impedancia mérésével érzékeli a betegre nehezedő terhelést, és ehhez igazodva szabályozza a szívritmust. Később kiderült, hogy a módszer számos területen alkalmazható, például a széles tartományban felvett impedanciaspektrummal kiszűrhetők a hamis euróérmék is. Az Európán kívüli országok kategóriájában az *Ashok Gadgil–Vikas Garud* páros (USA, India) lett az első UV-fénnyel működő, gazdaságos víztisztító berendezésével.



Két beszélgetés

Christine Van Broeckhoven az Antwerpeni Egyetem professzora, a Flamand Egyetemi Biotechnológiai Intézet molekuláris genetikai osztályának vezetője. Az Alzheimer-kór és más neurodegeneratív betegségek kutatója. A kilencvenes években az amiloid prekursor fehérjén folytatott vizsgálataiért, három társával együtt, elnyerte a Potamkin-díjat, amelyet az Alzheimer-kutatás Nobel-díjának is neveznek. 2006-ban megkapta a legmagasabb belga állami elismerést, a Lipót-rendet. Néhány éven át politikusként futott be karriert, de tavaly óta újra a kutatásra koncentrált. Csoportja nemrégiben a programulin növekedési faktor szerepét tárta fel több neurodegeneratív betegségben.

Milyen pillérekre épül a munkája?

• 1983 óta foglalkoztatnak az agy betegségei, elsősorban a demencia, a szellemi hanyatlás. A kutatásban a genetikát tekintem kiindulópontnak, mert a betegségek kialakulásában nagyon fontos szerepet játszik a genetikai komponens: a betegségek és a génnek között azonban nincs egy-egy arányú megfeleltetés, mert az ember számos genetikai tényezőt – rizikófaktor – örököl a szüleitől, és ezek „rizikóprofil” rajzolnak ki. Ez a profil öröklődhet generációról generációra – ezért jelenhet meg több beteg a családban. A DNS-ben rejlő információból a betegség biológiai lefolyásáról is képet kapunk. Ha pedig ismerjük a biológiai lefolyást, hipotézist állíthatunk fel, és ennek alapján új gyógyszereket kezdhünk el kidolgozni.

A kilencvenes évek fordulóján genetikai támpontot adtam az első rizikógén azonosításához, ez pedig úttörő munka volt, mert akkor még nem ismertek más olyan géneket, amelyek demenciához vezetnek. Ma is folytatjuk ezt a munkát, újabb géneket, újabb genetikai faktorokat fedezünk fel, és újabb hipotéziseket állítunk fel a betegségek megragadására. A legutóbbi időben, nemzetközi összefogással, több csoporttal is együttműködünk a különféle rizikófaktorok keresésében, így először építhetünk fel rizikóprofil, amit diagnosztikai célra használhatnak majd. Etikai szempontból most még nem használhatjuk, mert nincs terápia. Tehát hiába állapítják meg valakiről a genetikai profil alapján, hogy bizonyos korban, bizonyos valószínűséggel megbetegszik, az információ nem „fordítható le” a gyógyítás nyelvére. A jövőbeli páciens megkérdezné: Milyen gyógyszert szedjek? És a válasz az lenne, hogy semmilyen, nincs még orvosságunk a bajra. Akkor mit tehetek? Igyekezzen egészségesen élni, eddze az agyát, a szervezetét – amit mindenkinek tanácsolunk. Mégis, a genetikai profil megmutatja majd a betegség legfontosabb biológiai jellemzőit, ezért megpróbálhatunk beavatkozni a folyamatba, hogy lelassítsuk a neuronok elvesztését.

A genetikai tehát olyan eszköz, amelyben információs kódok vannak, esetünkben az Alzheimeres agy biológiájáról, és ha megfejtjük ezeket a kódokat, lassan-lassan hipotézist állíthatunk fel, ebből pedig egyszer gyógyszer is lehet. Ez borzasztó hosszú időt vesz igénybe, de nélkül a tudás nélkül nagyon kockázatos lenne beavatkozni az agyi folyamatokba. Az aggyal nem lehet játszani: csak egyetlen agyunk van, és ez nem közönséges szerv, mert az életünkhöz szükséges összes információt tárolja. Azt is mondhatnám, az egész életünket az agyunkban tartjuk: a személyisé-



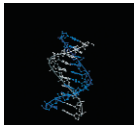
© EPO, 2011

günket, az értelmünket, az élettörténetünket, az összes tudásunkat. Ezért is haladunk olyan lassan a neurodegeneratív betegségek gyógyításával.

Régóta izgatják a különböző betegségek közötti kapcsolatokat, ilyen volt kezdetben a Down-szindróma és az Alzheimer-kór közötti rokon vonás.

• A Down-szindróma a felgyorsított öregedés természetes folyamata. Arra vezethető vissza, hogy a betegnek nem két darab 21-es kromoszómája van, hanem három, és túl sokat termel néhány olyan fehérjéből, amelyet a 21-es kromoszómán található gének kódolnak. Ezek egyike az amiloid fehérje. Erről pedig kiderült, hogy kulcsfontosságú az Alzheimer-kórban is. Amiloid plakkok formájában mutatható ki mikroszkóppal – boncolás után – a beteg agyában. Az amiloid természetes módon is előfordul az agyban: nagyon fontos feladatai vannak, amelyeket ma még nem értünk teljesen. A funkciói miatt tehát nem távolíthatjuk el. Az Alzheimer-kórban az amiloid konformációja megváltozik, béta-redőkké alakul, ezért könnyebben aggregálódik. A folyamat eleinte nagyon lassú, de később rettenetesen felgyorsul. Eközben valószínűleg mérgezi az agybeli környezetét, és a neuronok „megérzik, hogy valami történt”. Az idegsejtekben is sok fehérje van, ezek egyike a tau-fehérje, amely a „történet” hatására szintén kötegekké áll össze, s ez megakadályozza, hogy az információ bejusson a sejtekbe: a neuronok pusztulásnak indulnak. Ez nagyon lassú folyamat: először el kell érni egy kritikus amiloidkoncentrációt a plakkokban, a betegség csak ezután hatalmasodik el.

Az amiloid tehát a betegség kialakulásának kiindulópontja. De miért? Egy kérdést már megoldottunk: számos beteg esetében genetikai okok vannak a háttérben. Előfordulhat mutáció, többnyire a fiatal betegekben: az amiloid fehérjét kódoló DNS-ben levő patogén mutáció miatt az amiloid fehérje nagyobb valószínűséggel alakul át a béta-redőzött formába, majd aggregálódik. Az idősebbekben – a betegek 90%-ánál 65 éves kor után lép fel az Alzheimer-kór – rizikóprofilról beszélünk. Ez nem mutáció, hanem különböző genetikai faktorok összjátékaként alakul ki.



Azt remélem, hogy nemzetközi együttműködés keretében olyan rizikófaktorokat is kiszűrhetünk, amelyekre eddig nem gondoltunk.

Mi a helyzet a többi betegséggel? Az első gén, amit neurodegeneratív betegség, demencia génjeként azonosítottak, az Alzheimer-kórhoz vezető amiloid gén volt. Azóta látjuk, hogy minden sejtbiológiai, minden neuropatológiai tudás a genetikából ered – a Parkinson-kór, a Huntington-kór, az amiotrof laterális szklerózis (ALS) esetében is. És minden olyan betegség során, amely neuronpusztuláshoz vezet, ugyanaz a mintázat jelenik meg az agyban: a fehérjék aggregálódása. Az ALS-ben más fehérjék játszanak szerepet, mint a frontotemporális demenciában (ebben a kutatásban is sikereket érünk el mostanában), vagy a Huntington-kórban, de a patomechanizmus ugyanannak tűnik: a fehérjének megváltoznak a tulajdonságai, megváltozik a konformációja, aggregálódni kezd, zárványokat alkot. Az Alzheimer-kór esetében ezek az amiloid plakkok, a neuronok között vagy a neuronokban, és emiatt végül annyi neuron pusztul el, hogy kialakul a demencia.

Lehet-e közös mechanizmuson alapuló közös terápiát kidolgozni? Sok tudós szeretné, és ennek a gondolatnak a mentén halad. Nagyszerű lenne, ha nem betegségenként kellene kitalálni a terápiát. A betegség végül is klinikai kategória, nem feltétlenül képezi le a biológiát, de hogy a közös terápia megvalósítható-e, nem tudom.

Ha az ember „belenéz a betegek agyába”, mindenhol látja a zárványokat. Minden betegségnek megvan a „kedvenc helye” az agyban, és bár a betegek tünetei különbözőek, adódnak kis átfedések, tehát a neurodegenerációnak van valamilyen hálózata, hiszen a neuronok is hálózatot alkotnak. A neuronok huzalozása, összekapcsolódása a legizgalmasabb dolog, amivel meg kell küz-

denünk, amikor gyógyszert fejlesztünk. Azt kell felderítenünk, hogy hol kell a hálózatra hatni.

2006-ban volt egy szimpózium Tübingenben – ugyanitt számolt be 1906-ban Alois Alzheimer a később róla elnevezett betegségről. Kiválasztották az eltelt száz év száz olyan tudósát, aki jelentős eredményeket ért el az Alzheimer-kór kutatásában; többen sajnos már meghaltak. Meg kellett próbálnunk választ adni arra a kérdésre, hogy mit értünk el száz év alatt. Lehet, hogy nem léptünk túl sokat előre – annyit biztosan nem, hogy meggyógyítsuk a betegeket, és ez még mindig messze van. Eleinte talán túlságosan leegyszerűsítettük a problémát. Én azt mondtam, hogy Alois Alzheimer még nem tudott a genetikáról, hiszen csak 1953-ban fedezték fel a kettős hélixet, majd a DNS-replikáció mechanizmusát. Azt sem tudhatta, hogy a genetikának szerepe van a betegségben, és nem tudta megjósolni, hogy a mutációk vagy a rizikóprofil vezethetnek az amiloid plakkok képződéséhez, majd a tau-fehérjék aggregálódásához. Úgy gondolom, hogy a genetika sokat változtatt a gondolkodásunkon, és még csak a kezdeteknél tartunk. Sok sejtbiológusra, neurobiológusra, patológusra, neurokémikusra, neuroinformatikusra van szükségünk. Ők már eddig is hozzájárultak hipotéziseink kidolgozásához, annak a felvetéséhez, hogy anti-amiloid terápiát kell-e használnunk, vagy anti-taut, vagy mindkettőt. Sajnos, a gyógyszeripar az utóbbi négy évben nem volt sikeres, és aggódom, hogy elveszítjük a cégek érdeklődését. Előfordul, hogy a kutatók túlságosan örülnek az adataiknak, és úgy tesznek, mintha megtalálták volna a bölcsek követ, holott csak egy kis lépést tettek a tudomány útvesztőiben a termék, a gyógyszer felé. Lelkesedésünkben néha úgy adjuk elő az eredményeinket, mintha a megoldás már nem váratna sokáig magára. A gyógyszergyártók pedig kicsit becsapva érezhetik magukat. De reméljük, hogy nem veszítik el a türelmüket, mi pedig a támogatásukat.



© EPO, 2011

Blanka Řihová professzor a prágai Mikrobiológiai Intézet Immunológiai és Gnotobiológiai Osztályának vezetője; 2007-ig az intézet igazgatója volt. A kemoterápia olyan formáját dolgozta ki munkatársaival – polimer hordozós hatóanyagokat használva –, amely csak a rákos sejteket pusztítja el, és rávilágított, hogy ez a „szelíd” módszer az immunrendszer megerősödését is elősegíti.

Miből áll a szelíd kemoterápiás készítmény?

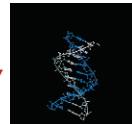
• A polimer hordozó az egyik fontos komponense, ami lehet vízben oldható, és mi többnyire olyan szintetikus polimer hordozókkal dolgozunk, amelyek N-(2-hidroxi-propil)metakrilamidon

alapulnak – ez kémiai szempontból hasonlít a kontaktlencsék hidrogéljére. Az, hogy a polimerrel mit juttatunk a szervezetbe, a kezelendő daganattól függ. A „célba juttató rész” az egész konjugátumot elviszi a rákos sejtekhez, mert a sejtek felületén levő receptorokat ez a rész felismeri, és ligandumként kötődik hozzájuk. A hatóanyag ezért csak a rákos sejtbe kerül be, és csak azt pusztítja el.

A hatóanyag és a polimer hordozó között kovalens kötés van, például amid- vagy hidrazonkötés, tehát a konjugátum a szállítás alatt stabil, és úgy tervezzük meg, hogy a hatóanyag csak a sejt belsejében szabaduljon fel. A hidrazonkötés esetében ez az alacsony pH (az endoszómák és lizoszómák 5–5,5-ös pH-jának) hatására következik be. Ha a molekula amidkötéssel kapcsolódik a polimer hordozóhoz, akkor a sejtbe behatoló konjugátumról a lizoszómák enzimei hasítják le a hatóanyagot. A molekula tehát csak a rákos sejtben lép akcióba, és a mellékhatások szinte elhanyagolhatók a klasszikus kemoterápia mellékhatásai mellett. Hiszen a hatóanyag nem káros a szervezetre, amíg a polimer hordozóhoz van kötve, és csak szabadon engedve, a rákos sejtben fejti ki a hatását.

Hogyan követik a szervezetben lejátszódó folyamatokat?

• Erre számos módszer kínálkozik. Például radioaktív anyaggal jelölhetjük meg a polimert, vagy magát a hatóanyagot, hogy megnézzük, valóban a rákos sejtben halmozódik-e fel. Azok a molekulák, amelyeket gyakran használunk, a doxorubicin és az antraciklin antibiotikumok, fluoreszcens fényt bocsátanak ki.



Hogyan bomlanak le a polimerek?

• Ez a kémiai tulajdonságaiktól függ. Kezdetben olyan polimer hordozókkal dolgoztunk, amelyek nem hasadnak szét a kötések-nél: a kb. 25 000 dalton molekulatömegű részecskék könnyen áthaladnak a vese szűrőrendszerén. Most már nagyobb molekulatömegű hordozókat is használunk, de ezek kisebb blokkokra bomlanak le, és így eltávozhatnak a szervezetből. Tehát nem gyülemlik fel szintetikus polimer a szövetekben – márpedig a gyógyszergyárak ettől félnek a legjobban. A kutatások legelején egereket használtunk, ezek kb. 20 grammok, és majdnem 7 grammnyi anyagot fecskendeztünk beléjük két hónap alatt, majd alaposan megvizsgáltuk minden porcikájukat, a vérüket, az immunrendszerüket: megállapítottuk, hogy a polimer teljesen kiürült, és biokompatibilis – nem károsítja az immunrendszert, más kedvezőtlen hatást sem fejt ki. Ez az eredmény természetesen nagymértékben elősegítette későbbi rákellenes kutatásainkat.

Eljutottak már a készítményeik valamelyik klinikai fázisba?

• Az angol partnereink egy kicsit eltérő konjugátummal már elkezdték a klinikai vizsgálatokat, és egy cseh cég – több gyógyszergyárral összefogva – csaknem két éve befejezte a preklinikai kísérleteket. Nagyon jó eredményeket kaptak, és ígéretet tettek rá, hogy engedélyeztetik a következő lépést. Egy nagyon hasonló konjugátummal Prágában mi is kipróbálhattuk az anyagunkat olyan betegeken, akik mellrákban szenvedtek, a betegség utolsó stádiumában voltak és minden egyéb gyógyszer hatástalannak bizonyult már náluk. A tíz betegből kilencnek több mint másfél évvel meghosszabbítottuk az életét... Ez nagyon hosszú idő. Több hónapon át semmilyen áttét nem jelentkezett, és 120 különböző biokémiai marker is mutatta a javulást – de sajnos tudtuk, hogy ez nem végleges, csak a hátralevő élet minőségén javíthatunk. Mindenesetre az eredmények jobbakk voltak, mint amit hagyományos gyógyszerekkel kaptak, és az immunrendszer aktiválódott, amiből arra következtettünk, hogy ennek a terápiának lehet jövője.

Tudja, az onkológusok, immunológusok nem hitték el nekünk, hogy az immunrendszer támogatja a terápiát. Senki sem tagadja, hogy ha az immunrendszer jól működik, a rákos elváltozás immunválaszra készíti a szervezetet, azt azonban kétségbe vonták, hogy az immunrendszer együtt tud működni a kemoterápiával, és ez javítja a kezelés kimenetelét. Régen az onkológus nem is törődött a beteg immunállapotával, nem tudta, hány immunkompetens T-sejtje, B-sejtje van, mennyire aktivált az immunrendszere. Ma már az onkológusok kezdik elfogadni, hogy az immunrendszer hozzájárul a terápiához. Persze nem bízhatunk mindent rá, hiszen ha valaki rákos, akkor az immunrendszere nem tudja megvédeni a betegségtől. Előfordul, hogy a rák hosszú éveken át „megbújik” a szervezetben, és az ember nem megy orvoshoz, mert semmilyen tünetet nem észlel. De a rák kimeríti az immunrendszert, s akkor jelennek meg a tünetek, amikor az immunrendszer már nem tudja többé megvédeni a szervezetet. Tehát az immunrendszernek segítenünk kell a kemoterápiával, hogy lélegzethez jusson, regenerálódjon. A kemoterápiával eltávolítjuk a rákos sejtek egy részét, az immunrendszernek pedig képesnek kell lennie arra, hogy a többit is elpusztítsa, mert egyetlen kemoterápia sem tudja megölni az összeset. Ezért nagyon fontos, hogy az immunrendszernek a kemoterápiával időt adjunk arra, hogy összeszedje magát.

A kemoterápiával tehát a ráksejtek jelentős része eltávozik – azok, amelyek reagálnak a kezelésre. De nem mindegyik, mert a ráksejtek borzasztó sokfélék! Biztosan nem mindegyik érzé-

keny a hatóanyagokra, és ezektől az ellenálló sejtektől az immunrendszernek kell megszabadítania a szervezetet. Ráadásul a terápia alatt új rezisztens klónok alakulnak ki. Úgyhogy a rák és a beteg nagy harcban áll egymással. Örülök, hogy az onkológusok, immunológusok ma már kezdik a magukénak vallani a felfogásunkat.

Mi arra törekszünk, hogy minél jobb konjugátumokat készítsünk, amelyek – ahogy az előbb mondtam – nem mérgezik az egészséges sejteket, nem károsítják az immunrendszert. A kemoterápiát arra találták ki, hogy az összes gyorsan osztódó sejtet megölje. Ilyen sejtek vannak, többek között, a csontvelőben, a gyomor- és bélrendszerben, és ilyenek a vérsejtek is. Ezért például a csontvelő sejtjei érzékenyek a kemoterápiára. Emiatt olyan készítményekre van szükségünk, amelyek nem pusztítják el az egészséges gyorsan osztódó sejteket, és ezzel védik, sőt megerősítik az immunrendszert.

Emlékszik még, hogyan született meg az immunrendszer aktiválásának gondolata?

• Persze, fantasztikus élmény volt! Egy nagyon szorgalmas, gondos tanítványom sokáig, talán kilenc hónapig kezelte a kísérleti egereket, és utána megkérdezte, leölheti-e az állatokat, hogy nyomon kövesse a terápia eredményét. Én meg azt mondtam: „Meg van maga bolondulva? Nem tudja, hogy mennyibe kerülnek ezek az állatok? Naponta három-négy koronát fizetünk egy egérért! Szó sem lehet róla! Kapjanak az egerek egy alacsony ráksejt-dózt, és utána ne adjunk nekik semmilyen gyógyszert. Ha az immunrendszerük kicsit magához tért, talán életben maradnak. Ha nem, azt is megtudjuk két héten belül.” Tehát a rák ellen kezelt egerekbe kis mennyiségű ráksejtet juttattunk be, és nem adtunk nekik semmilyen gyógyszert – néhány nap alatt el kellett volna pusztulniuk. De majdnem mind életben maradt! Mert a korábbi kezelés valahogyan aktiválta az immunrendszerüket, és fel tudták venni a harcot a ráksejtekkel szemben! Ennek a kísérletnek a napjaira nagyon jól emlékszem.

Silberer Vera

Pataki Pál Eötvös Loránd-díjban részesült

A Magyar Műszaki Értelmiség napja alkalmából négyen kaptak Eötvös Loránd-díjat, amelyet a Nemzetgazdasági Minisztérium államtitkára, Cséfalvay Zoltán adott át július 7-én.

A díjat többek között Pataki Pál, az INNOVATEX vezérigazgatója kapta meg a textil- és textilruházati termékek nemzetközi előírásainak, vizsgálati módszereinek, minősítési rendszereinek magyarországi bevezetéséért.

Pataki Pál 1974-ben a BME Vegyészmérnöki Karának Szerves Kémia Technológiai Tanszékén védte meg diplomáját. 1991-től az INNOVATEX vezérigazgatója. 2006-tól a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület elnöke. Irányításával számos hazai és nemzetközi K+F+I projektben vettünk részt.

Felsőoktatási tevékenységet a Műegyetemen – címzetes docensként – végez, a minőségügy tárgyat oktatja az MSc-hallgatóknak.

Tisztelettel és további sikereket kívánva gratulálunk az Eötvös-díj elnyeréséhez.

Kutasi Csaba



Mostbacher Éva

■ Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma, Pécs

Kémiaoktatás a Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziumában

Succisa virescit/Visszavágyva újra hajt

A Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma a város szívében, a főtéren emelkedik. Fogalom Pécssett, az országban, de a határokon túl is, ahol az itt megszerzett tudást kamatoztatják egykori diákjai. Az intézményt a jezsuiták alapították 1687-ben, majd a rendjük feloszlása után a ciszterciek vezették 1814-től 1948-ig, az államosításig. Ezután 45 éven keresztül mint Állami Nagy Lajos Gimnázium működött tovább. 1993. július 1-jétől a Ciszterci Rend Zirci Apátsága a gimnázium fenntartója. A 2011/2012-es tanévben ünnepsorozattal készülünk az alapítás 325. évfordulójára.

Ma a gimnáziumban 823 diák tanul évfolyamonként öt osztályban. A hagyományos négyosztályos oktatás mellett 1998-ban egy osztállyal beindult a hatosztályos képzés is. A csökkenő demográfiai hullám ellenére nincsenek beiskolázási gondjaink. Elsősorban baranyai, tolnai diákjaink vannak, de speciális osztályainkba az egész ország területéről fogadjuk a tehetséges tanulókat. Vidéki fiataljaink elhelyezését az iskolához tartozó kollégiumunk biztosítja. A hosszú évek alatt dinasztiai sokasága nevelődött és nevelődik az ódon falak között. Jelenleg a négyosztályos képzésben az általános osztály mellett angol, néprajz, matematika-informatika és kémia-biológia speciális képzés folyik. A tagozatok sorsa és képzési formája az oktatáspolitikai folyamatoknak és a társadalmi igényeknek megfelelően időről időre változott.

A kémia tagozat az 1963/64-es tanévben indult be Kromek Sándor vezetésével. A sokszori átszervezés következtében ma évfolyamonként félévesztálynyi természettudományos specializáció működik emelt



órás számú biológia- és kémiaoktatással. A jelentkezők számát illetően jól állunk, de a felvételi követelmények tekintetében már nem olyan kedvező a kép. Iskolánk is csatlakozott a központi felvételi rendszerhez, így matematikából és magyarból írásbeli megmérettetés van. A speciális osztályba jelentkezőknek az írásbeli után szóbeli elbeszélgetésen kell bizonyítaniuk alkalmasságukat. Az utóbbi években a kémia óraszámok csökkentése, a komplex természetismereti tantárgy bevezetése, illetve sok más tanügyi reform miatt a szóbelin rengeteg negatív tapasztalatot szereztünk a diákok tudását illetően, ezért 2009-től a kémia szóbeli helyett a matematika írásbelin szerzett pontszámot duplázzuk.

Míg egy általános képzésben részt vevő diák középiskolás éve alatt 144 órában ta-

nulja a kémiát (9. és 10. osztályban heti 2 órában), addig egy tagozatos 360 órában (3–3–2–2 óra). A magasabb óraszám lehetővé teszi a tananyag mélyebb, illetve bővebb tárgyalását, beleértve a kémiai számításokat is, valamint a rendszeres tanulókísérleti foglalkozásokat. Kémia tanárként sokszor a vádlottak padján érezzük magunkat, s a tantárgyak népszerűségi listája is a sor végére úzi a kémiát. Meggyőződésem, hogy nem azért vagyunk nehéz helyzetben, mert túlzottan elvont ismeretanyagot közvetítünk, hanem azért, mert nem kapunk elegendő időt annak felfedeztetésére. A kezdeti motivációt csak úgy lehet fenntartani, ha folyamatosan elvárásoljuk diákjainkat. A középiskolásoknak is fontos, hogy „robbanjon és színes legyen”, de fel kell ébreszteni bennük az igényt az



okok megkeresésére, illetve annak megértésére, hogy mitől robbant, mitől színes. Ha az általános iskolában folyamatos volt elméjük pallérozása, akkor később is igénylik, hogy a szerkezeti magyarázatot is megjelöljék. Ehhez persze az ismeretközpontú oktatáson nem szabad túllépniük, hiszen logikus következtetésre, érvelésre csak akkor képes egy diák, ha birtokában van az ismereteknek, alapösszefüggéseknek. Csak így lesznek innovatívok, csak így találnak utat az igazi és lényeges tudáshoz.

A kiváló író és pedagógus Németh László szerint: „A tanulás az élet legértékesebb, és csak nélkül való öröme. S akkor lesz ez teljesen igaz, ha a tanulás nem reprodukció, hanem az ismeretlen birodalmából a megismeréssel való hódítás. A tudás az a nyersanyag, amelyből minél többet vesznek el, annál több lesz belőle.”

Munkaközösségünk nemcsak a kiemelkedő képességű tanulókra figyel, hanem igyekszünk minél több diákot megnyerni a kémiának. E célból kidolgoztunk egy természettudományos projektet, melynek keretében kémia szakkört tartunk az érdeklődő, de versenyezni nem kívánó tanulóknak. A tanév során több alkalommal szerveztünk kísérleti bemutatókat (pl. 2011, a kémia éve alkalmából bekapcsolódtunk az országos programba), sőt Lajos napon megversenyeztettük diákjainkat az „Év kísérletezője” címért, mely a legérdekesebb, legötletesebb kísérlet bemutatásáért és elemzéséért közönségzavazás által nyerhető el. Minden évben részt veszünk a „Kutatók éjszakája” rendezvénysorozaton, bekapcsolódunk a TIT helyi Kémiai Szakcsoportja által szervezett, valamint az ELTE „Alkímia ma” címmel indított előadásai-ba. Több alkalommal hívtunk neves előadókat iskolánkba a PTE-ről, az ELTE-ről, hogy még szélesebb körben hintsük a tudást. Rendszeresen szervezünk üzemlátoztatásokat (jó kapcsolatunk van a Paks Atomerőművel, a Pécsi Vízművel, a Pannon Hőerőművel), ezzel is igyekszünk az elmélet és a gyakorlat közti kapcsolatot bemutatni, és még inkább felhívjuk diákjaink figyelmét a környezettudatos életmódra. Helyi pályázatokkal, versenyekkel neveljük tanulóinkat a tudományos folyó-

iratok, szakkönyvek olvasására. Ebben nagy segítségünkre van jól felszerelt könyvtárunk. A legjobb pályaműveket könyv formájában is megjelentetjük „Diákszemmel” címen.

Iskolánkban a tehetséggondozás az alapítás óta kiemelt feladat, hisz az intézmények közötti rangsort a versenyeredmények, illetve a továbbtanulási statisztika alapján állapítják meg. Ez azonban évről évre egyre nehezebb. Egyrészt a kerettanterv bevezetésével a természettudományos tantárgyak oktatása méltatlanul és érthetetlenül háttérbe szorult, csökkentek az óraszámok (ugyanakkor a tanárok kötelező óraszámja emelkedett). Másrészt a mai gyerekeket a média, az internet „jóváltából” rengeteg inger éri, sokféle információval rendelkeznek, de a versenyzés nemcsak kószolást jelent. Komoly, elkötelezett munkára – mely sokszor lemondással, áldozattal jár – csak a jó értelemben megszállott diák és tanár képes.

Bedics Gábor, iskolánk egyik kémiaversenyzője így ír erről (megjelent az iskola 2008/2009-es évkönyvében): „A versenyzés nagyon kemény munka. Egy jó helyezést mögött mindennapos készülés áll, és a hétvégék bizonyos részét is erre kell szánni. Sokan vannak, akik ezt vállalják, de még többen, akik ezt nem akarják. A kémiaverseny, mint sok más verseny, önmagában is igen összetett. Nemcsak a verseny helyszínén és időpontjában kell helyt állni, hanem hónapokkal, évekkel előre el kell kezdeni készülni, ha valaki jól akar szerepelni. Ez nem egy szimpla verseny. Versenyezni kell elsősorban önmagunkkal, hogy legyen kedvünk a felkészüléshez, szánjunk rá energiát, pontosan dolgozzunk. Versenyezni kell továbbá az idővel: szabadidőnk bizonyos részét rá kell áldozni, valamint a versenyen is nagyon jól kell gazdálkodni azzal. Természetesen küzdeni kell az ellenfelekkel is. Az izgalom ellenére több előnye is van a versenyzésnek. A legfontosabb, hogy a versenyzők olyan többletudásra, gyakorlatra, természettudományos gondolkodásra tesznek szert, melyre társaik nem, és megtanulnak küzdeni egy nagy célért. Mostbacher tanárnőnek köszönhetően a versenyzők nemcsak egymás

vetélytársai, hanem munkatársai és a sok, jó hangulatban együtt töltött idő hatására egymás barátai is.”

Úgy érzem, a tehetséggondozásban rendkívül fontos, hogy személyre szabott legyen, mindenkit a maga szintjéről fejlesszünk tovább. Vannak közös problémák, gyakorlatok, melyeket kisebb-nagyobb csoportban együtt dolgozunk fel, de sok az egyénre kihegyezett elem is. Ez rendkívül időigényes feladat, igazi kihívás, de ugyanakkor a tanári pálya sava-borsa.

Najbauer Eszter, iskolánk 2010-ben érettségizett diákja, a tokiói Nemzetközi Kémiai Diákolimpia aranyérmes versenyzője így ír erről a „Mester és Tanítvány” 2010/28. számában: „A pécsi Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziumában kiváló tanárok tanítottak. Kémiantanárom Mostbacher Éva tanárnő volt, akinek mind szakmailag, mind emberileg rengeteget köszönhetek, de ugyancsak hálával tartozom osztályfőnökömnek, Lovas István tanár úrnak, aki matematikára, és Orovica tanárnőnek, aki fizikára tanított. A természettudományokat általánosságban itt szerettem meg, és bár mindhárom tantárgyból indultam versenyen, idővel el kellett döntenem, melyiket választom. Ehhez a lökést az adta meg, hogy kilencedikben első lettem az Irinyin, és ezt az eredményt egy év múlva sikerült megismételnem. Mostbacher tanárnő rengeteget foglalkozott velünk tanórán kívül mind a négy évben, sokszor este hatig-hétig bennmaradtunk. Remek kémiás csapat alakult ki, akikkel mindig együtt készültünk a versenyekre. Izgulós vagyok, de igyekszem küzdeni ellene. Ebben sokat segített az a gondolat, amit a versenyek előtt szokott mondani: A tudás a cél, az eredmény pedig csak egy külön ajándék, amit Isten akkor ad meg nekünk, ha az a javunkra válik.”

Nálunk az iskolavezetés támogatja a mentori feladatok ellátását, valamint a tavalyi évben elnyert TÁMOP 3.4.3.-as pályázat is sok segítséget nyújtott ebben. Ezek tették lehetővé, hogy sikeresek voltunk az OKTV-n, a Nemzetközi Kémiai Diákolimpián, az Irinyi János kémiaversenyen, a Tudományos Diákok Országos Konferenciáján, a Kémikus Diákszimpoziumon, a VegyÉSZtornán,

A kémia OKTV-n első három helyen végzett tanulóink az elmúlt 10 évben

Molnár Gellért	3. helyezett	(2004)
Najbauer Eszter	2. helyezett	(2009)
Najbauer Eszter	1. helyezett	(2010)
Eördög Ádám	1. helyezett	(2011)

Az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaversenyen az első három helyen végzett tanulóink az elmúlt 10 évben

Molnár Gellért	2. hely	(2002)
Najbauer Eszter	1. hely	(2007, 2008)
Szakács Zsolt	2. hely	(2009)



A KÉMIA KIVÁLÓSÁGAI

a Curie kémiaversenyen. Az eredményekről táblázatokban számolok be.

Fontosnak tartjuk, hogy diákjainknak legyen kitekintésük az egyetemekre, a tudományos életre. Ez nagymértékben segíti pályaválasztásukat, későbbi munkájukat.

Jó és rendszeres a kapcsolatunk a Pécsi Tudományegyetemmel. Néhány diákunk bekapcsolódott az ott folyó kutatómunkába, képviseltetik magunkat a városi analitika szakkörön is. Négy tanuló pályázat révén, illetve jutalomként részt vehetett az MTA Kémiai Kutatóközpontjának „AKI kíváncsi kémikus” kutatótáborában. A hétből hat alkalommal a PTE-vel közösen szerveztük meg a Kémikus Diákszimpoziumot, melynek iskolánk adott otthont (KÖKÉL 2011/3.).

Tehetséges és rászoruló tanulóinkat anyagilag is igyekszünk támogatni. Iskolánk jótévként vannak helyi mecénásaink. Köszönet Ötvös László professzornak, aki évről évre személyesen megtisztel bennünket a Te Deumon, ahol az OKTV és az Irinyi kémiaverseny első 10 helyezettje közé került tanulóinkat, valamint felkészítő tanáraikat pénzjutalomban részesíti. Iskolánk volt diákja, Siller Imre, hűségét és szeretetét úgy fejezi ki az Alma Mater, valamint volt osztályfőnöke iránt, hogy minden tanévben Horányi Lukács-ösztöndíjat adományoz az arra érdemeseknek. A fel-

soroltakon kívül az utóbbi években egy-egy diákunk elnyerte eredményei alapján a polgármesteri ösztöndíjat. Az idei évben országos pályázat útján két tanuló részesült a Richter Gedeon Vegyészeti Gyár Nyrt. ösztöndíjában, továbbá hárman egy-egy támogatásban.

A versenyek mellett az oktatás másik fokmérője a felvételi és érettségi eredménye. Az erre való felkészülés, felkészítés a legfontosabb feladatunk, hisz ez határozza meg tanítványaink jövőjét. Diákjaink legnagyobb százalékban a PTE különböző szakjait jelölik meg. A természettudományos, illetve angol specializációra járó tanulóink körében az orvos, gyógyszerész, biológus szakok a legnépszerűbbek, csak néhányan készülnek vegyésznek, állatorvosnak.

A természettudományos tagozaton 9. és 10. osztályban 2+1 óra áll rendelkezésünkre. Az egyetlen többletórát az általános, illetve szerves kémiához kapcsolódó kísérletek elvégzésére, számítási feladatokra fordítjuk. A laborgyakorlatokon diákjaink megtanulják előre megtervezni és összehangolni a feladatokat, közben manuális és megfigyelőképességük is fejlődik. Élvezik, hogy saját tapasztalataik alapján állapíthatnak meg összefüggéseket, értelmet nyernek a kémiai számítások, amelyek egy-egy kísérlet kimenetelének becsléséhez, vagy éppen kiértékeléséhez szükségesek.

A 11. évfolyamon heti két órában szerves és elektrokémiát tanítunk, a 12.-ben pedig a minőségi analitika mellett marad időnk készülni az érettségire, annak elméleti részét átismételni, példaanyagát begyakorolni és kísérleteit ismételt elvégzési, megbeszélési.

A nem természettudományos tagozatra járó diákok fakultációs keretben készülhetnek fel a közép- és emelt szintű érettségire. Évfolyamonként a jelentkezők számától függően két vagy három (15-20 fő közötti) csoport indul. Ők szintén heti két órában kapnak lehetőséget álmaik megvalósítására. Ezeknél a csoportoknál 12.-re mindig van lemorzsolódás. Ennek okát abban látjuk, hogy a 9. és 10. évfolyamon a nagy létszámú osztályokban a rövid idő nem ad lehetőséget a tananyag elmélyítésére, begyakoroltatására, számítási rutin megszerzésére. Ezért 11.-ben nagy lépésekben folyik a kilencedikes anyag ismétlése, majd erre építkezve a szerves kémia elsajátítása. Aki nincs eléggé felvértezve, nem rendelkezik kitartó szorgalommal, annál a nagy tempó, a sok házi feladat, a rendszeres számonkérések hatására a kezdeti lelkesedés után szertefoszlanak az álmok.

12.-ben részben a fakultációelhagyók, részben az előre hozott érettségizők miatt általában eggyel csökken a csoportok szá-

TUDOK-döntősök kémiából

2002	Végh Eszter	2. hely
2003	Végh Eszter	kiemelt 1. hely
2004	Végh Eszter	1. hely
2005	Molnár Gellért	különdíj
2007	Rozmer Katalin	1. hely
2008	Kollár Dénes	
	Kunsági-Máté Éva	
	Vörös Eszter	
2010	Andres Violetta	dicséret
2011	Andres Violetta	
	Halmos László	

Az elmúlt 10 évben iskolánk 6 alkalommal volt első és egy alkalommal második az ország középiskolái közötti rangsorban

A Curie kémiaverseny első három helyén végzett tanulóink

2007	Najbauer Eszter	3. hely
2008	Bedics Gábor	1. hely
	Najbauer Eszter	3. hely
2009	Bedics Gábor	1. hely
	Najbauer Eszter	2. hely
2010	Hetényi Roland	3. hely
	Najbauer Eszter	3. hely
2011	Bedics Gábor	2. hely
	Eördög Ádám	3. hely

Felkészülés az OKTV-döntőre



A VegyÉSZtornán díjazott tanulóink

2008	Najbauer Eszter	4. hely
2009	Najbauer Eszter	3. hely
2010	Najbauer Eszter	1. hely
	Eördög Ádám	8. hely
	Bedics Gábor	9. hely
2011	Bedics Gábor	6-7. hely
	Eördög Ádám	9. hely



Év	OKTV-döntősök száma	OKTV, az első 10-ben végzettek száma	Irinyi-döntősök száma	Curie-döntősök száma
2001	3	1	3	–
2002	–	–	1	–
2003	1	1	1	–
2004	2	2	–	–
2005	1	–	2	–
2006	–	–	2	–
2007	–	–	4	3
2008	1	1	6	4
2009	2	1	4	5
2010	5	2	5	4
2011	3	2	6	3

Versenyeredmények

Érettségi eredmények

Év	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Középszinten érettségizők száma	14	9	7	18	23	41	43
Átlaguk	84,6%	78,9%	80,4%	84,6%	84,2%	89,7%	84,5%
Országos átlag	–	58,3%	61,9%	65,3%	70,3%	75,5%	–
Emelt szinten érettségizők száma	–	11	18	6	6	7	11
Átlaguk	–	69,5%	65,0%	77,5%	78,8%	84,6%	81,6%
Országos átlag	–	68,9%	67%	74,3%	76,0%	69,9%	–

ma. Ezen az évfolyamon ismétljük át a szerves kémiát, itt végezzük el az emelt szintű érettségi kísérleteket, sok-sok példamegoldással kialakítjuk a számolási rutint, valamint alapos, rendszerezett ismételésre kerül sor.

Az utóbbi két évben nagy gondot jelentett számunkra, hogy egyre több tanuló próbálkozott meg 11. osztály végén az előrehozott érettségivel. Az eredmények általában jók, de a már érettségivel rendelkező diákok óralátogatás alóli felmentése nem-

csak a 12.-es fakultációs csoportok, hanem a tagozatok sorsát is veszélyezteti.

Az eredményekért egy 3 főből álló kémia munkacsoport dolgozik. Az ő munkájukat segíti a laboráns.

A kémiaoktatást nagy elődöktől vettük át, és ez mindannyiunkat kötelez. Kromek Sándor tanár úr az iskola meghatározó egyénisége volt. Pályája során több mint 70 diákja ért el OKTV-helyezést, de tanítványai a Ki miben tudós?-on, a Nemzetközi Kémiai Diákolimpiákon, az Irinyi János

kémiaversenyeken, a Tudományos Diákkörök Országos Konferenciáin, a Kémikus Diákszimpóziumokon, a Dunántúli Ifjú Kémikusok Versenyein is sok rangos helyezést vívtak ki maguknak. Munkáját számtalan kitüntetéssel, díjjal ismerték el, közöttük talán az egyik legrangosabb a Rátz Tanár Úr Életműdíj, melyet 2008-ban a Magyar Tudományos Akadémián vehetett át. Tevékenységének gyümölcse abban is megmutatkozott, hogy több tanítványa választotta életpályájának a tanári hivatást. Közülük néhányan hosszabb-rövidebb időre vissza is tértek kémiát tanítani egykori iskolájukba. Így Nagy Mária és dr. Nagy Mária Gabriella tanárnők is pályájuk egy részét a Nagy Lajos Gimnáziumban töltötték, és ők is hozzájárultak az iskola hírnevének öregbítéséhez. Kromek Sándor tanár úr 2009-ig tanított az iskolában, és mi mindannyian büszkéek vagyunk arra, hogy kollégái lehettünk. Csodáltuk szakmai tudását, vitalitását, tudománybeli naprakészségét, derültünk humorán, példája mindannyiunkat inspirál. Az általa létrehozott értékeket igyekszünk megőrizni, továbbfejleszteni. Ebben legfőbb partnerünk az iskolavezetés, amely a szűkös anyagi keret ellenére biztosítja az érettségihez, versenyekhez szükséges eszközöket és anyagokat, de különböző pályázatokkal mi is igyekszünk hozzájárulni a fejlesztésekhez.

Nemcsak diákjainkkal szemben vagyunk igényesek, hanem mi is nagy gondot fordítunk az önképzésre. Munkaközösségünk egyik tagja az elmúlt tanévben szerezte meg doktori fokozatát, másik két tagja pedig rendszeresen részt vesz az emelt szintű érettségi lebonyolításában. Mindannyian szívesen részt veszünk szakmai továbbképzéseken, konferenciákon és az ott szerzett tapasztalatokat megosztjuk egymással.

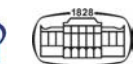
Mindezek által arra törekszünk, hogy munkánkban Szent Bernát gondolatát – *lángolj és világíts* – valósítsuk meg, és ezzel hithűségre, tisztességre és minőségre oktassuk és neveljük diákjainkat. ●●●

7. Kémikus Diákszimpózium

Kilár Ferenc professzor és tanára, Kromek Sándor munkája nyomán 1999 tavaszán indult útjára a PTE TTK Kémia Intézet és a Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnázium szervezésében a Kémikus Diákszimpózium Pécsen. 2011. április 1. és 3. között 7. alkalommal gyűltek össze a kémiát szerető diákok az ország több középiskolájából és határon túli magyar iskolákból. A résztvevők öt szekcióban mutatták be munkájukat, eredményeiket. Támogatóinknak köszönhetően senki sem távozott üres kézzel, oklevele mellé mindenki kapott egy kis emléket.

Szeretettel várunk továbbra is minden érdeklődő kutató diákot. Találkozzunk két év múlva!

A szervezők



ANALITIKAI ÉS KÖRNYEZETI KÉMIA TANSZÉK



Dr. Miklós Endréne

Táncsics Mihály Gimnázium, Kaposvár

Kémiaoktatás a kaposvári Táncsics Mihály Gimnáziumban

Bárcsak minden év a kémia éve lenne! Az iskolai eseményeket Fésüs Viktória 11. osztályos tanuló cikkéből idézzük, amely az iskolai újságunkban, a Voluntasban, országunk legrégebbi diákújságjában jelent meg.

„Január 26-án A Kémia Nemzetközi Éve – 2011 megnyitójaként kísérletezős napot tartottunk iskolánkban. Egymás utáni három szünetben a legkülönbébb kísérletekkel várták az érdeklődőket a 11. évfolyam kémia fakultációs diákjai a folyosókon és az aulában. A nemzetközi esemény alkalmából a központi szerepet minden helyszínén a víz játszotta, ám mivel ez a kötés szerencsére elég tág, az egyszerű összeöntögetős kísérletektől kezdve a kisebb robbanással járó reakciókig mindenféle érdekesség előkerült.

Nagy volt a lelkesedés mind a nézők, mind a kémikusok részéről, hisz a plakátok már napokkal azelőtt hirdették a nagy eseményt. A kísérletezők egy héten keresztül minden napjukat előkészületekkel töltötték, miközben az általuk kiszemelt veszélyesebb kísérletek bemutatásáért könyörögtek Miklós tanárnőnek. Tanári felügyelettel végül is a legtöbb kísérlet megvalósulhatott, gondolok itt az alumínium és a jó, vagy éppen a nátrium és a víz reakciójára.”

Ezek után hosszú felsorolásban olvasható az érdekes kísérletek címe és a hozzájuk tartozó kis kémikusok neve (<http://www.tancsics.hu/>).

Kedves iskolánk, a kaposvári Táncsics Mihály Gimnázium 2006 szeptemberében ünnepelte fennállásának 200. évfordulóját. A háromosztályos „paedagogium”, aminek osztálytermeibe a kapingáló tyúkok is be-betaláltak, 1810-ben már négyosztályos lett. „Esterházy herceg bőkezűségéből, a jótevők adományából, a város közreműködésével, a múzsák oltárává lettem. 1812” – hirdeti a korabeli, természetesen latin nyelven íródott sötétszürke márványtábla a mai épület régi bejáratánál. Ez az 1812-es évszám a nyilvánosság elnyerésének ideje. Az iskolának már az 1819–20-as esztendő-től saját könyvtára van. 1812 és 1850 között már természetrajz tantárgyat tanítanak az V. és a VI. évfolyamon heti két órában.

Anyagi gondok hátráltatták a fejlődést, de a gazdasági ügyek intézését 1856-ban az egykori diákra, Saárdi Somssich Pál helyi földesúrra bízta. Az ő segítségével az iskola élete jelentős szakaszába lépett. 1867-ben Eötvös József állami segélyhez juttatta az intézményt.

Az intézet katolikus alapítású iskolaként indult, 140 évig úgy volt katolikus jel-

legű, hogy más vallású tanulók számára is biztosította a felvételt, gondoskodott valásuk oktatásáról és gyakorlásáról. Legrégibb tablóink az 1901/1902-es tanévből valók.

A kezdetben Magyar Királyi Állami Főgimnázium Magyar Királyi Állami Somssich Pál Főgimnáziummá lett, majd Magyar Állami Somssich Pál Gimnázium nevet kapott, és 1948-ban sikerült az elődöknek a több felkínált névből értékállót, Táncsics Mihályét választaniuk.

De térjünk vissza az 1871-es esztendőre, amikor egyes évfolyamokon felváltva a két fél-évben bevezették a természettant és ami számunkra most érdekes, a VEGY-TANT.

1884 februárjában a vallás- és közoktatásügyi miniszter, Trefort Ágoston főgimnáziumi rangra emelte az algimnáziumot, azaz érettségi vizsga tartására is megadta a jogot.

A mai épület alapkövetelése 1896. május 11-én, az ezredévi ünnepségek alkalmával került sor. Az iskolához négyholdnyi terület is tartozott. 1898. május közepén már állott a szívünket mindig megdobogtató, német reneszánsz stílusban épült, feketettett E betűre emlékeztető, két földszintes előépülettel bővített palota, 12 tantelemmel. Az iskola épületét 1998-ban az





Az iskolaépület 1912-ben

önkormányzat műemlék jellegű védett épületté nyilvánította, és 2001-ben már a kibővített épületben folytak az órák. Ennyit az épületről, most nézzük ismét a tantárgyat!

1924-től reálgimnáziumi kategóriába kerültünk, az új tantárgy KÉMIA néven szerepel, de csak a IV. évfolyamon (a nyolc közül), heti két órában.

1922/23-ban iskolánk a 7., 1926/27-ben a 9. helyen volt az ország 39 középiskolája közül az országos középiskolai versenyeken. A vidékiek közül csak a nagykanizsai állt előtte.

Haladunk előre az időben, 1935/36-ban a VI. osztályban van a heti három kémiaóra, ami mégiscsak előrelépés.

Az 1950-es évek végén (1945-től négyosztályos általános gimnázium lett) különváltak a humán és a reál osztályok. 1959/60-tól megjelent a matematika-fizika, illetve a biológia-kémia tagozat, ez utóbbi azonban sajnos eltűnt egy-két év múlva, bár egy-egy évben a kémia összehatalálkozott a fizikával, de sajnos nagyon ritkán. A tantestület a reál jellegű iskola-modellt a 60-as évekbe is áttemelte, de a szükséges mértékig nem építette ki, így a kémia óraszám a 1961/62-es tanévben 2–3–2 volt.

1973-tól lendületet vett a szaktantermi rendszer kialakítása. Sajnos, az átalakítás következtében reflektorfénybe kerülő afrikai állatvilág-gyűjtemény, a gazdag ásvány- és kőzetgyűjtemény a budapesti Nemzeti Múzeumba került, pótlandó az 1956-os események során keletkezett tűz okozta veszteséget. 1979-től fakultációs rendszerben dolgozunk, minden évben indítva kémia csoportot. A résztvevők létszáma kb. 15 fő, de évről évre nő, így a jövő tanévtől két csoportot is tanítunk.

Abban az elmúlt 20 évben is, amióta az iskola tanára vagyok, jelentős változás történt a kémia óraszámában. A szűk látókörű, az arany tojást tojó tyúkot levágó szemlélet miatt, rövid távú oktatáspolitikai érdekeket előtérbe tolva, az óraszám egyharmadával csökkent, így alig haladja meg



az 1935/36-os tanév órakeretét. (Akkor heti három óra volt egy évfolyamon, most heti kétszer kettő! Az 1962-es óraszámnak alig több mint a felét kapjuk már csak, mindössze 57%-át!)

Sajnos, iskolánkban csak az országban is tapasztalható sztenderd kémiaoktatás folyik, így 9-edik osztályban heti két óra általános kémiát, 10-edik osztályban heti két óra szerves kémiát tanítunk. Azzal az állásponttal, hogy a szervetlen kémiát már általános iskolában tanulták a diákok, így nincs szükség újratanításukra, nem érthetünk egyet, és nem vállalhatunk felelősséget érte, ismerve az érettségi követelmény-rendszert.

Ezért egy délutáni 8–9. óra keretében mind a négy évfolyamból önként jelentkező résztvevőknek a régi 11-edik osztályos szervetlen kémiát tanítjuk végig. De azért ez mégsem az igaz! A sokszor túlterhelt diákok ezt hagyják abba először. Az évfolyamonkénti, átlag hat osztályból összeje-vő fakultáción pedig gyakorlunk, kísérletezünk, kiegészítünk. Rendkívüli nehézsé-

get okoz, hogy egy órán „bontott csoportban” közép- és emelt szintű érettségire is egyszerre készítünk fel. Az utóbbi években emelkedő tendenciát mutat a jelentkezők száma főleg azért, mert az iskolában biológia jellegű fél osztályok vannak, elsősorban az egészségügyi pályára motivált diákokkal, és ott pár év óta a kémia is választható a fizika mellett.

A laboratóriumi jártasságot elsősorban szakkörökön próbáljuk elsajátíttatni. Minden délután van valamilyen szakkör: analitikai kémiai, versenyfelkészítő. Laboránsunk nincs. Így az oldatkészítéstől a vegyszerrendelésen át a kémiai szakkönyvtár rendezéséig mindent a diákok segítségével végzünk. Ebben az ő számukra is igen sok lehetőség rejlik, és munkát kaphatnak nem csak a legélenjáróbbak.

A szertár szellemi műhellyé vált, ahol találkozót ad egymásnak a négy évfolyam, a fiatalabb feltekint a sikeres idősebbre, modellt lát benne, példát vesz róla. Az idősebb pedig teret kap arra, hogy segítse a fiatalabbat. Felkérésre szakköri órarászleteket tarthat, számolási megoldásaival elkápráztathat, titrálni taníthat. Tanítva tanulni – a szükség hozta létre, de igen termékeny módszer. Közben barátságok jönnek létre. A szertárban bizonyos szekrényeknek diákfelelőse is van, aki oldatot készít, címkéz, rendet tartat, helyettesítendő ezzel a laboráns, de ebből a szükségből is kovácsolható erény. Aztán közben lehet dűdolgatni az ELTE-n 1948-ban először előadott vegyészopera részleteit, amit együtt tanulgatunk, énekelgetünk. Változatossággá válni lehet várni a tanárt nótával is, nagyon átmelegszi a tanerő szíve tőle. Álljon itt példának, a következő oldalon, Gadácsi Melinda (azóta már sebész) szerzeménye 2003-ból. A Tankcsapda zenéjére átköltve még a ballagási menetben is énekeltek.

Az itt kialakuló kapcsolatok az egyetemeken személytelen tengerében megbecsült kötődéssé magasztosulnak. Milyen egyetemeket céloznak meg a diákok? Elsősorban a vegyész szak a vonzó a legkiemelkedőbbeknek. Az ELTE TTK Kémia Tanszék-csoportjától 2007-ben kitüntető oklevelet kaptunk diákjainkért.





Kémikus Dal

(Intro Em G D C 4x)

Em G D G
Néha úgy hiányzik a kémia óra,
Em G D G
Mint a tanárnőnek a kék kőla,
Em G D G
Ha a szertárból a terembe lép
Em G D G
Kezében arzén és kén.

Meg a dolgozatok, miket Te is írtál
És nyafogtál, hogy nem bírod tovább,
De ő tudta jól azt, hogy a végén
Befejezed ezt az iskolát.

Refr.

C D Em
Ez csak egy kémikus dal, semmit nem akar
G D G
Néha ilyen is kell,
C D
Ez csak egy kémikus dal, semmit nem akar,
Em D C
De ennél többet nem árulhatok el.....

Valami szomorú dallam hangjai halkán
Kísértenek éjszakákon át,
Hogy hajnali négykor felkelj és megtanuld
A szerves kémiait.

Mert nem sokára itt van a május
És örülnék, ha valahogy túlélném,
Ha átengedne az érettségén,
Azt egy fél díszóval megköszönném

Refr.

Kísérletek és robbantások
Karácsonyi szemboncolások
Beosztás utáni érkezések
És az érte járó szertárrendezések

Refr.

Herner András és Balogh János iskolánk legkiválóbb kémikusai.

Herner András eredményei:

2001/02: Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny, I. hely

2002/03: Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny, II. hely és Irinyi-díj; kémiai OKTV, 15. hely

2003/04: Kémia OKTV, I. hely

2004/05: Kémia OKTV, I. hely; Nemzetközi Kémiai Diákolimpiai Selejtező, 5. hely.

Balogh János eredményei:

1998/99: Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny, I. hely

1999/2000: Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny, I. hely

2000/01: OKTV, kémia IV. hely

2001/02: OKTV, kémia I. hely

2002: Nemzetközi Kémiai Diákolimpia, bronzérem

Hisszük, hogy az iskola szellemi életében a tárgyi feltételeknél előbbre való a személyi feltétel megléte, azaz magas szinten képzett, ambiciózus tanárok jelenléte.

Iskolánkban a kémia tantárgy tanításának minőségi színvonalát a nagy elődök nyomvonalán Kontra József alapozta meg. Orvosok, vegyészek, gyógyszerészek, tanárok nemzedékeit nevelte (ezen cikk íróját is) az anyag csodájának meglátására, de a lényéből sugárzó csendes humánus érthetővé tette a kémia iránt elkötelezettség számára szerénységre intésül, a kémia rögzös útvesztőiben bukdácsolóknak vigasztul: van fontosabb! Három évvel ezelőtt temettük el, a gyászoló sokaságot az ő lény, gondolatai, embersége fogta össze. Tanítványai közül az a Zrínyi Miklós professzor búcsúztatta, aki legfrissebb táncscsosz akadémikusunk. Így vallott tanáráról: „Kivételes pedagógiai érzéke mellett

tudóstanár is volt. Azon kevesek közé tartozott, aki lelkiismeretes tanári munkája mellett kutatómunkát is végzett. Tudományos eredményeit doktori disszertációban foglalta össze. Szakfelügyelőként kémiatanárok generációit segítette. Számos városi és állami elismerésben részesült, de tőle tudom, hogy számára tanítványai sikere volt az igazi elismerés és örömforrás... Laboratóriumi gyakorlatokon és a gyakori szakköri foglalkozásokon szinte együtt élünk a Tanár Úrral. Megtapasztalhattuk emberségét, amit mindennél jobban jellemez a diákoknak a tanárra aggott tömör, frappáns, csak egymás közt használt neve. Ő volt az ATYUS, akkor harmincévesen... Mi, akik a kémiát választottuk hivatásunknak, nagyon sokat, nem túlzás, szinte mindent a Tanár Úrnak köszönhetünk... Soha meg nem szűnő tudásvágygal mutatott példát, és tapintatos figyelemzetésekkkel, tévedhetetlen értékítélettel segített eligazodni diákeveink bizonytalanságaiban. Tudott lelkesedni és lelkesíteni, bátorságot adni az alkotásra és nem utolsósorban eredményeink megmértetésére.”

A régiek közül legendás alakja volt munkaközösségünknek Szántó László, Környei Vilmosné, Puchmann Istvánné, Szőke Attiláné. Lelkiismeretes, magasan képzett, humánus, egymást segítő közösséget alkottak. Pár év óta három szaktanár tanít kémiát a gimnáziumban. Kertész Róbert, Kertészné Bagi Beatrix és jómagam igyekszünk megfelelni az iskola hagyományainak, az elődök által magasra tett mércének.

Milyenek az iskolai kémiaoktatás tárgyi feltételei? Iskolánkban van kémiai előadó, előkészítő, vegyszerház, sok-sok régi vegyszerrel és eszközzel, még azokból az évekből, amikor két-három évig tagozatos szintű oktatás folyt. Ezért a tanulók kísérletek

Gadácsi Melinda szerzeménye 2003-ból

Újabban a Budapesti Műszaki Egyetemre vegyészmérnököknek és környezetmérnököknek is mennek többen. A legtöbb diákot azonban a kizsármított orvosi, gyógyszerészeti pálya terelget a kémia felé olyannyira, hogy egy részük már kémiából tesz emelt szintű érettségi vizsgát, nem pedig biológiából. Tapasztalatunk szerint jobban jár.

Nézzük meg, mit ír Herner András, 2005-ben végzett öregdiákunk a tudományos életben kitűzött céljairól: „A cél: a molekulákban jelen lévő természet fülöncsípése, megismerése, felhasználása. Ehhez szükséges egy alapos elméleti és gyakorlati apparátus (azaz a vegyész szak). Ha minden együtt van, és siker is párosul hozzá, akkor előrébb vittük a gyógyítást, az anyagalapú ipart (műanyag, petrol- és agrokémia), az energiaipart... Én pedig szeretnék ebben a folyamatban részt venni, aktív szereplője lenni. Tudományos szempontból hasznos munkát szeretnék végezni (speciális fluoreszkáló molekulák előállítás és vizsgálata), aminek eredményeit mások (biokémikusok) tudják hasznosítani, továbbvinni.”

Medgyessy Péter és Balogh

János a diákolimpikonok köszöntésén



Kontra József és Zrínyi Miklós társaságában diákjaikkal





Nemzetközi Kémiai Diákolimpia		
2002	Balogh János	bronzérem
2005	Herner András	Selejtező, 5. hely
2005	Klencsár Balázs	Selejtező, 15. hely
2007	Klencsár Balázs	Selejtező, 5. hely
2010	Nor Soho Roy	Selejtező, 6. hely
Természettudományos Diákolimpiai Versenyválogató		
2009	Nor Soho Roy	5. hely
2009	Kovács Soma	7. hely
A kémiai OKTV-n az első három helyen végzett tanulók		
Balogh János	1. helyezett	2002
Herner András	1. helyezett	2004
Herner András	1. helyezett	2005
Klencsár Balázs	2. helyezett	2007
Nor Soho Roy	3. helyezett	2010
A kémiai OKTV további helyezettei		
Klencsár Balázs	5. helyezett	2006
Nor Soho Roy	7. helyezett	2011
Kovács Soma	9. helyezett	2009
Csanádi Péter	11. helyezett	1994
Kovács Soma	11. helyezett	2011
Kovács Soma	13. helyezett	2010
Herner András	15. helyezett	2013
Kótai Bianka	15. helyezett	2007
Papp Dóra	15. helyezett	2008

Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny		
Kertész Vilmos	5. helyezett	1987
Csanádi Péter	1. helyezett	1992
Mikle Róbert	8. helyezett	1992
Balogh János	1. helyezett	1999
Puspán Miklós	9. helyezett	1999
Balogh János	1. helyezett	2000
Zsíros István	5. helyezett	2001
Herner András	1. helyezett	2002
Herner András	2. helyezett	2003
Berkes Balázs Barnabás	8. helyezett	2003
Szigeti László	9. helyezett	2003
Klencsár Balázs	2. helyezett	2004
Klencsár Balázs	3. helyezett	2005
Papp Dóra	5. helyezett	2006
Nor Soho Roy	1. helyezett	2008
Kovács Soma	4. helyezett	2008
Nor Soho Roy	6. helyezett	2009
Kovács Soma	8. helyezett	2009
Fésüs Viktória	7. helyezett	2009



hez van nagy mennyiségben eszközünk, normális és félmikrométerben is tudunk kísérletezni! Ezt semmilyen virtuális módszer nem helyettesíti!

Lenne még mit beszerezni, és az iskolavezetés mindig megteremtette a feltételeket, az önkormányzat is figyel ránk. Amit el kellene érni, az nem az eszköztár bővítése, hanem az óraszámok emelése legalább a nyolc évvel ezelőttihez, de ez központi döntést igényel. Létrehoztunk egy alapítványt is a tehetséggondozó munka segítésére. Kajtár Márton – aki iskolánkban is tanult – tiszteletére az alapítvány neve: Változatok Négy Elemre. Bevételeink kevés, de arra elég, hogy jutalmat adhassunk, egy-egy szociálisan rászoruló utaztathassunk például versenyre. A nevezési díjak egy részét szoktuk még ebből fedezni.

Óriási fejlesztés előtt állunk, mert megnyertünk egy olyan TÁMOP-pályázatot, amelynek keretében igen magas színvonalú természettudományos laboratóriumot kapunk – ilyenből az országban hat hasonló létesül. Az egyik melléképületünket teljes egészében ennek a szolgáltatásban alakítják át 2011 őszére. A több százmillióس beruházás a környékbeli iskoláknak is lehetőséget ad az oktatásra, de bízunk ab-

ban, hogy leginkább a mi munkánk színvonalát emeli tovább.

Érezzük, hogy az elbírálásban – a Dél-Dunántúlon egyedül nyertünk – benne vannak kimagasló eredményeink. Nézzük tehát őket az itt bemutatott táblázatokban, előrebocsátva, hogy iskolánkban sajnos nincsen speciális kémiaoktatás és a környékünkön sincs jelentős vegyipar.

Iskolánkban a kémia tantárgy OKTV-eredményei a legnívósabbak, amire büszkék vagyunk, ez örvendetes példát ad majd a következő generációnak.

Ám a kémia iránti elköteleződés az Irinyi János-szakkörön mutatkozik meg először. A feladatmegoldások, kísérletezések, a szabadabb, kötetlenebb óravezetés, a barátságosabb légkör sok tanítványunkban alakítja ki az önbizalmat, azt a képességet is, ami az anyag faggatásához szükséges. A 2005/06-os tanévben az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny döntőjébe jutott tanulókat figyelembe véve megnyertük „A legtöbb tanulót felkészítő intézmény” díját. 2009-ben pedig a Reanal vegyszergyártól ajándék vegyszercsomagot kaptunk.

Az iskola év végi pályázata, kitüntetései között szerepel a Pro Futuro Táncsics Mihály Gimnázium Reál Tagozat; a Pro Me-

dicina Alapítvány kitünteti a biológiai és a kémiai OKTV-n legjobb eredményt elért diákokat; a Táncsics-díj az illető tanév legeredményesebb tanulójának jár, aki aztán az Aranykönyv tárgyév oldalára írhat üzenetet iskolatársainak. Az elmúlt tíz évben legtöbbjük „kis kémikus” volt. A dicsősfalakon pedig fényképeikkel találkozhatunk az iskolában. A dicsősfal két oldala közül az egyik csak a biológia és a kémia tantárgyból jeleskedőké. Szokásommá vált, hogy errefelé kerülök, gondolatban üdvözlöm őket. Ezt a szokásomat már a megfelelő érdeklődésű diákok közül többen átvették, szinte nap mint nap ivódik beléjük a régebbi diaktársaik mintája.

A kis kémikuscsoport összetartását kirándulásokkal is növeljük. Az Irinyi-versenyen Százhalombattára nyertünk lehetőséget, magunk pedig a várpalotai vegyészeti múzeumba és az ELTE ásványtárába szervezünk kirándulásokat. A Kémia Nemzetközi Éve alkalmából most ősszel egy nagyobb lélegzetű kirándulást szervezünk a bécsi Természettudományi Múzeumba, ahol példamutatóan ingyenes a belépés az iskolás korosztálynak. Nem hagyjuk ki eközben történelmi emlékhelyeinket sem.

Várpalotán vetődött fel, hogy az otthoni szertárban levő muzeális eszközeinket



Év	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Középszinten érettségizők száma	2 fő	8 fő	9 fő	19 fő	35 fő	10 fő	15 fő
Átlaguk	74,5%	76,1%	73,5%	83,3%	82,15%	69,9%	80,9%
Országos átlag	–	58,3%	61,9%	65,3%	70,3%	75,5%	?
Emelt szinten érettségizők száma	16 fő	15 fő	12 fő	12 fő	12 fő	10 fő	9 fő
Átlaguk	81,6%	75,4%	79,3%	90,83%	88,3%	64,7%	83%
Országos átlag	–	68,9%	67%	74,3%	76%	69,9%	?

A kétszintű érettségi eredményei

mi is kiállíthatnánk. Ezt megvalósítottuk, illetve egy folyosónyi ásványtárat is készítettünk. Minden ásványosztály-tárolónak külön felelőse volt.

A gimnáziumok szakmai munkájának megítélésében a tehetséggondozásból fakadó versenyeredmény az egyik legfontosabb és legmérhetőbb elem. A kétszintű érettségi bevezetése óta azonban a százalékos eredményekből a derékhad teljesítményét is pontosan lehet mérni. A 2010-es évet kivéve mindig az átlag fölött teljesítettünk, a közép- és az emelt szintű érettségizők eredményeit vizsgálva különösen kiemelkedő az emelt szintű felkészítő munkánk a 2008. évben, **90,8%-os** eredményen.

A diákjainkról szóló visszaigazolások jelzik, hogy az egyetemeken is megállják helyüket, érettségi találkozókon hálával beszélnek az Alma Materről, táncsicsos ösztöndíj-érzésüket megtartják. Be-beülnek a padsorok közé visszatérő vendégként, „szakfelügyelőként” mutatjuk be őket. Rájuk mutatunk a tablón, amikor nehéz megértetnünk magunkat a mai diákokkal, hogy cseppet sem engedhetünk a színvonalból, ők is figyelnek minket otthon.

Örülünk, ha munkánkat megbecsülik azok a vállalatok, amelyek szellemi előmenetelükben az általunk képzett diákokra támaszkodnak. A legnagyobb köszönet a Richter Gedeon Vegyészeti Gyárat illeti. Tőlük 2009-ben a Magyar Kémia Oktatási díjat vehettem át, Fésüs Viktória tanítványom pedig 12 hónapos ösztöndíjban részesült a Richter Gedeon Talentum Alapítványától. „A hazai gyógyszeripar stratégiai meghatározó a kutatás-fejlesztési tevékenység, amelyhez elengedhetetlen a jövő szakembereinek képzése, az utánpótlás-nevelés támogatása.” Köszönjük! Talán másokban is csirázik már a mag, a Richteréhez hasonló gondolkodás.

Iskolánkról szóló ismertetőmet azzal fejezem be, amivel ünnepélyes keretek között az évi utolsó, összevont szakkörön a legkiválóbbaktól elbúcsúzni szoktam: Vízi Béla *Kémia és teremtés* című könyvéből molekulaszobrokat másolok, a hátoldalra pedig egy mindent kifejező vers kerül. A nem szakbarbár elme befogadóképességére, a lélek rezdülésére is szükség van a megértéshez. Tudván, hogy az a formálódó anyag, nevezetesen a diák személyisége, tehetsége, nemzetünk egyik legértékesebb kincse, Kavafisz versével indítom útnak őket, íme:

Konsztantinosz Kavafisz: Ithaka

Ha majd elindulsz Ithaka felé,
válaszd hozzá a leghosszabb utat,
mely csupa kaland és felfedezés.
A Küklópszoktól és Laisztrügonóktól,
s a haragvó Poszeidontól ne félj.
Nem kell magad védened ellenük,
ha gondolatod tiszta és egyetlen
izgalom fűti tested s lelkedet.
A Laisztrügonokkal, Küklópszokkal, a bősz
Poszeidonnal sosem találkozol,
hacsak lelkedben nem hordozod őket,
hacsak lelked nem áll velük utadba.

Válaszd hozzá a leghosszabb utat.
Legyen minél több nyári hajnalod,
mikor – mily hálás örömmel! – először
szállhatsz ki sose-látott kikötőkben.
Állj meg a föníciai pultok előtt,
válogass a jó portékák között,
ébet, gyöngyházat, borostyánt, korallt,
és mindennemű édes illatot,
minél többet az édes illatokból.

Járj be minél több egyiptomi várost,
s tanulj tudosaiktól szüntelen.
Csak minden gondolatod Ithaka legyen;
végső célod, hogy egyszer oda juss,
de ne siess az úttal semmiképp.
Inkább legyen hosszú, minél hosszabb az út,
hogy évekkel rakva szállj ki a szigeten,
az út aratásával gazdagon,
s ne várd, hogy Ithaka majd gazdagon fogad.
Neki köszönöd a szép utazást,
mit nélküle sosem tehetnél volna meg,
hát mi mást várhatnál még Ithakától?

Nem csaphat be Ithaka, ha szegény is;
a szerzett tudásból s tapasztalatból
máris megtudhattad, mit jelent Ithaka.

(Fordította: Somlyó György)

Felhívás

2011. november 2–4. között rendezzük meg Szegeden a **XXXIV. Kémiai Előadói Napokat**.

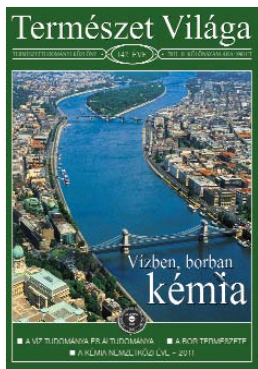
Az MKE hagyományos rendezvényére fiatal szakemberek, kutatók, hallgatók és PhD-hallgatók jelentkezését várjuk a kémia bármely területét érintő kutatási és fejlesztési munkákkal. A sokéves hagyománynak megfelelően a konferencián adják át az MKE Nívódíjait. Az előadások alapját képező anyagok a konferenciát kísérő kiadvány formájában, nyomtatásban is megjelennek.

A konferenciára jelentkezés és az előadás-összefoglalók leadásának határideje 2011. október 2. A korábbi évek tapasza-

lati alapján maximum 80 előadó jelentkezését tudjuk elfogadni, akiket a jelentkezés sorrendjében választunk ki. A konferencián való részvétel ingyenes. A rendezvényt és a jelentkezéssel kapcsolatos részletes információkat (jelentkezési lap, az összefoglalók elkészítéséhez szükséges útmutatók, szállásinformációk stb.) az MKE Csongrád Megyei Csoport honlapja (www.mke-szeged.hu) tartalmazza majd. További információt kérhet e-mailben (endrodib@chem.u-szeged.hu, tárgy: KEN2011). Az MKE Csongrád Megyei Csoportja nevében várjuk jelentkezését.

A szervezők





Vízben, borban kémia

A Természet Világa különszáma

Akémia évének legjelentősebb hazai rendezvénye a 2011. május 22–25. között Sopronban megtartott MKE Nemzeti Konferencia volt, ahol – remélhetőleg hagyományteremtő módon – a kémia minden területéről hangzottak el nagyon színvonalas előadások. Erre az alkalomra jelent meg ez az összeállítás a Természet Világa kémiai különszámai között immáron harmadik alkalommal. Hiszen az év „...a kémia emberiség számára nyújtott jótéteményeinek globális ünneplése. Kémia nélkül nem lenne tiszta vizünk, nem lennének életmentő gyógyszereink, korszerű elektronikai termékeink, sem új energiaforrásaink.” Mindhárom kémia különszám ötletgazdája *Liptay György* professzor, az MKE alelnöke, aki az összeállításban is meghatározó szerepet vállalt.

A harmadik különszám (is) közérdeklődésre tarthat számot, hiszen mindannyiunkat érintő témáról beszél, és a cikkek szakavatott, kiváló szerzők tollából származnak. A szerzők összefoglalnak mindent, amit a vízről tudni lehet, egészen a folyami régészetig, sőt a víz feletti kitekintéssel hidakról is találunk egy írást, jó néhány érdekességgel. Lássuk egy kicsit részletesebben, helyhiány miatt a teljesség igénye nélkül. *Somlyódy László* akadémikus arra a kérdésre keresi a választ: jogos-e az az aggodalom, hogy a vízdilemma valamilyen módon korlátozza a 21. század fejlődését. Sokak szerint az olajválságot ahhoz hasonló vízválság követi majd a 21. században. De helytálló-e a hasonlóság feltételezése? Megtudjuk a cikkben, mi a hasonló és mi az eltérő. *Pavláth Attila* azt elemzi, vajon a „Dihidrogén-monoxid barát vagy ellenség?” Azt írja: „Érdekes módon a Föld felmelegedése a 21. század kezdetével megállt, annak ellenére, hogy 1980 és 2000 között növekedett.” Az emberiség létszámának emelkedése és természetesen a jobb életre való törekvése olyan környezetvédelmi problémákhoz vezet, amelyek mellett az üvegházhatású gázoké eltörpül. *Jánosi Imre* többek között arról ír, hogy a vízhasznosítás egyik legfontosabb területe az élelmiszerek előállítása, s a mezőgazdaság gyakran egy ország teljes évi fogyasztásának 70–80%-át igényli, az európai átlag 55%. Nem is gondolnánk, hogy 1 kg marhahús előállításához 16 ezer liter víz szükséges. Jelenleg a Föld népességének 87%-a jut elegendő tiszta vízhez. *Papp Sándor* professzor „A víz a biogeokémiai körfolyamatokban” címmel közöl érdekes gondolatokat. Az ember természettel folytatott anyagcseréje hihetetlen mértékben fölerősödött. Egy becslés szerint évente kereken százezer megatonna nyersanyagot és energiahordozót termelnek ki a földi ökológiai rendszerből, és ennek jelentős hányada még ugyanabban az évben hulladékként jut vissza a környezetbe. Ez a folyamat két irányból is módosítja a kémiai elemek biogeokémiai körforgását. *Bokotey Sándor* és szerzőtársai arról írnak, milyen szerepet játszik a víz a gyógyszerfejlesztés során; ez „örökzöld” kérdés, és várhatóan még sok meglepetést tartogat. *Kiss János* „A víz és az élőlények” írásában számos, jól rendszerezett példával illusztrálja, hogy a víz milyen hatást gyakorol az élőkre, és elmagyarázza, miért nélkülözhetetlen a földi szervezetek számára a víz. *Böhm András* a vizes élőhelyeket mutatja be Magyarországon. Olyan szavakat ismertet meg velünk, mint ko-

polya, tömpöly, telma, amelyek talán csak a legszakavatottabbak előtt ismeretesek. *Ladányi László* „A jég, ami ég” címmel a metán-hidrátokról ír. Cikke alapján megalapozott optimizmussal számíthatunk arra, hogy a metán-hidrátokból nemzetközi összefogással tíz-tizenöt év múlva nagyon jelentős mennyiségű energia nyerhető majd ki versenyképes áron. *Kontra Jenő* a hazai hévizek hasznosítását ismerteti meg az olvasóval. Egy napjainkban sokat vitatott kérdésről is állást foglal, nevezetesen arról, hogy miért szükséges a visszasajtolás a felszín alatti rétegekbe. (Jó lenne, ha néhány újságíró is elolvasná ezt a cikket!) *Szépvolgyi János* a vörösiszap nedves és száraz tárolásának előnyeit, hátrányait foglalja össze, a felhasználási lehetőségekkel együtt.

A különszám másik kiemelt témája a bor. A bort sokan kortyolgatjuk, ízlelgetjük, sőt borszakértőnek is gondoljuk magunkat, de ebből a néhány elemző írásból új ismeretekhez is juthatunk. *Kecskeméti Tibor* és *Keresztesy Árpád* a bor geológiájáról ír, hazánk történelmi borvidékeit a Pannon-medencében szisztematikusan bejárva, miközben rámutat a geológia és a bor kapcsolataira. Csak javasolni lehet az alapos áttanulmányozást és ennek segítségével egyéni, csoportos bortúra, kirándulás összeállítását, mert az ajánlások között az is szerepel, hogy az adott régióban, tájon mit érdemes megízlelni, honnan célszerű flaskát hazavinni. *Miklós Éva* és *Kerényi Zoltán* a tokaji borkülönlegességek aroma-összetevőinek kémiai jellemzését foglalja össze. Érdekes, hogy a borok minőségére döntő hatást kifejtő illékony vegyületek összes mennyisége az összetételben mindössze egy ezreléknyi. Többek között olvashatunk a borok aromaanyagainak kialakulását befolyásoló tényezőkről és természetesen az aszúborok illékony aromaanyagairól. *Kállay Miklós* és szerzőtársa, továbbá *Tyihák Ernő* és szerzőtársai kifejtik, alátámasztják (amit a borivók szívesen hallgatnak), hogy a borban előforduló vegyületek szinte mindegyikének van pozitív élettani hatása, különös tekintettel a vörösborra.

És egy kicsit az élelmiszerekről is. *Simonné Sarkadi Livia* arról tájékoztat, hogy milyen szerepet töltenek be a biogén aminok az élelmiszerek minősítésében, *Csapó János* az élelmiszerek D-aminosav-tartalmáról, *Zsarnóczy Gabriella* a húsok kémiájáról ír.

Nagyon érdekes *Beck Mihály* akadémikus cikke „A víz tudománya és áltudománya” címmel és *Lente Gábor* „Szuperjég: világvége kémikus módra” írása.

A szerzők bemutatása összefoglalóan is megtalálható, kicsit eldugva a 75. oldalon, a különszám kétharmada tájékán. Láthatjuk itt is, ők a terület jeles képviselői.

Csak dicsérni lehet a Természet Világának ezt a harmadik kémiai különszámát, *Liptay György* alelnök kitartó aktivitását. A szerkesztők között ott található *Silberer Vera* és a tervezőszerkesztő *Horváth Imre*, akik a Magyar Kémikusok Lapjában is szép munkát végeznek.

Ajánljuk az érdeklődőknek a füzet tanulmányozását, a középiskolai könyvtáraknak pedig beszerzését.

Banai Endre



TÚL A KÉMIAÁN

Szúnyogvérforralás

A vérszívókat senki sem szereti, ezért aligha gondolnak arra, hogy nekik is akadhatnak problémáik. Különösen igaz lehet ez forró napokon. A szúnyogok testhőmérséklete például lényegesen alacsonyabb, mint azoké a gerinces állatoké, amelyek vérevel táplálkoznak. Egy kiadós étkezés során egy szúnyog eredetileg 22 °C-os testhőmérséklete egyetlen percen belül akár 32 °C-ig is emelkedhet, s a legtöbb élőlény szervezete a fehérjék érzékenysége miatt nem visel el ekkora ingadozást. A sárgaláz nevű fertőző betegséget terjesztő *Aedes aegypti* szúnyogfaj részletes vizsgálata azt tárta fel, hogy a rovar szervezete a Hsp 70 fehérje (heat shock protein 70) gyors termelésével védekezik a forróság ellen. A Hsp 70 fehérje termelését genetikai változtatásokkal gátolva a szúnyogok étvágya és reprodukciós sikere is csökkent. Kévesbé szerteágazó vizsgálatok szerint a *Culex pipiens* (a nyugat-nílusi vírus hordozója), az *Anopheles gambiae* (a malária hordozója) és a *Cimex lectularius* (ágyi poloska) is hasonlóan működik, így a védekezési mechanizmus a rovarvilágban elég elterjedt lehet.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 108, 8026. (2011)



Ózoneltávolítás házi porral

Egy Dániában készült tanulmány szerint a házi por csökkenti az épületeken belül mérhető ózonkoncentrációt. A házi por jelentős alkotói között szerepel a szkvalén (egy hat egységből álló oligoizoprén) és a koleszterin. A szkvalén az emberi bőr felszínének fontos alkotója, a koleszterin pedig sütés és főzés során kerül nagyobb mennyiségben először a levegőbe, aztán a házi porba, amelyben a szkvalén átlagosan 10–30, a koleszterin 200–600 ppm koncentrációban mutatható ki. Mindkét vegyület készségesen reagál ózonnal, így hozzájárul a mérgező gáz mennyiségének csökkentéséhez. Azonban ez a hatás negatív következményekkel is jár: a két molekula oxidációs termékei között vannak a bőrt és a légutakat károsító anyagok is.

Environ. Sci. Technol. 45, 3872. (2011)



CENTENÁRIUM



A. A. Noyes, K. G. Falk:
The Properties of Salt Solutions
in Relation to the Ionic Theory.
II. Electrical Transference
Numbers
*Journal of the American
Chemical Society*, Vol. 33, pp.
1436–1460 (1911. szeptember)

Arthur Amos Noyes (1866–1936)
amerikai kémikus volt. Doktori

fokozatát Lipcsében szerezte Wilhelm Ostwald laboratóriumában. A Massachusetts Institute of Technology (MIT) megbízott elnöke volt, majd 1919-től haláláig a California Institute of Technology (Caltech) professzoraként dolgozott. Személye igen nagy hatással volt az egyetemi oktatás fejlesztésére. Nevét őrzi a Noyes–Whitney-egyenlet, amely szilárd anyagok oldódási sebességét írja le. Az idézett cikk mai szemmel nézve kuriózum: 25 oldal hosszú közleményt ma már aligha jelentet meg a JACS.

Metánkút

Egy új amerikai tanulmány kapcsolatot talált a szerves anyagban gazdag üledékekben folyó földgáztermelés és a környéken lévő kutak vízének metántartalma között. A kísérletek során a fúrásnál használt segédanyagok ivóvízbe való bejutásának lehetőségét is vizsgálták, de a jelenséget nem tapasztalták. Az éppen kitermelés alatt lévő földgázmezőkről származó ivóvíz átlagos metántartalma viszont 20 ppm körüli értéknek bizonyult, ami nagyjából hússzorosa az éppen ki nem termelt gázmezőkön szokásos értéknek. A vízben lévő metán izotóp-összetétele arra utalt, hogy a gáz nem a felszín közeli biológiai lebomlási folyamatokból származik, hanem a mélyben lévő készletekből. A metántartalmú víz közvetlenül nem veszélyes az emberi egészségre, de 10 ppm fölötti koncentrációkban már a gázrobbanás kockázatának kimutatható növekedését okozza.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 108, 8172. (2011)



APRÓSÁG

Az emberi szervezet naponta nagyjából 300 millió darab polónium-209 atomot ürít ki.

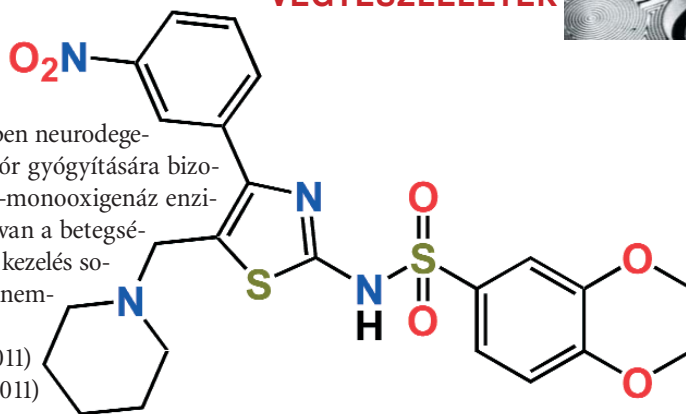




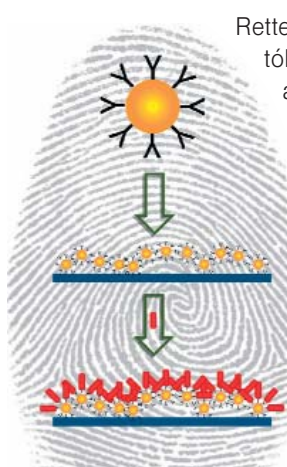
A HÓNAP MOLEKULÁJA

A JM6 ideiglenes jelzésű molekula ($C_{23}H_{26}N_4O_6S_2$) állatkísérletekben neurodegeneratív betegségek, például az Alzheimer-kór és a Huntington-kór gyógyítására bizonyult alkalmasnak. A csekély toxicitású molekula a kinurenin 3-monooxygenáz enzimét gátolja, amelyről már korábban is ismert volt, hogy szerepe van a betegségek kialakulásában. A kinurenin metabolitjainak koncentrációja a kezelés során visszatér a normális szintre, az idegsejtek károsodása pedig nemcsak befejeződik, hanem vissza is fordulhat.

Cell 145, 863. (2011)
Curr. Biol. 21, 961. (2011)



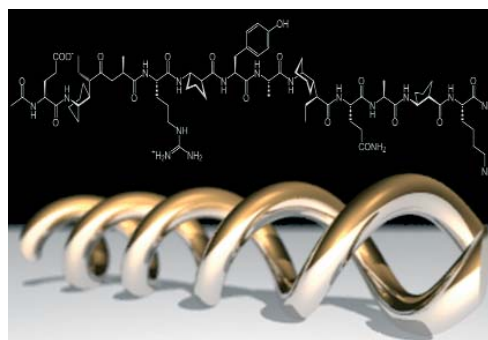
Aranyat érő ujjlenyomat



Rettegjete, bűnözők! Ausztrál kutatók újfajta módszert dolgoztak ki, amellyel az egy hétnél régebbi ujjlenyomatok is láthatóvá tehetők. Az új technika arany nanorészecskéket, valamint hozzájuk kötött, aminosavak felismerésére alkalmas antitesteket használ. Az aminosavak – szemben az ujjlenyomaton található egyéb, fényre vagy oxidációs hatásokra érzékeny komponensekkel – hosszú idő eltelte után is megmaradnak a felületeken. Ezek

az arany nanorészecskék, és így az antitestek is koncentrálnak az ujjlenyomaton, így a festékmolekulával való kölcsönhatás sokkal intenzívebb, mint a korábbi módszerekénél. A módszer hátránya, hogy friss ujjlenyomattal egyelőre gyengébb eredményt ad, mint a klasszikus módszerek.

Angew. Chem. Int. Ed. 46, 4100. (2011)



Alfa-hélix

Megfelelő helyeken β - és γ -aminosavakat tartalmazó polipeptidnek olyan α -hélix konformáció kialakítására is képesek, amely stabilabb a természetben előfordulónál. Ezt a jelenséget egy 12 tagú oligopeptiden mutatták be, amely 8 α -, 2 β - és 2 γ -aminosavvegyiséget tartalmaz $\alpha\gamma\alpha\beta\alpha\gamma\alpha\beta\alpha$ sorrendben. A stabil α -hélix keletkezése ezen molekulán belül vízben és 50%-os etanolvíz elegyben egyaránt kimutatható. A jelenség felismerésének nagy szerepe lehet a jövőben élettani hatású peptidomimetikus vegyületek előállítása során.

J. Am. Chem. Soc. 133, 7336. (2011)

Gombaölő skorpióméreg

Egyes skorpiókfajok mérge a mezőgazdaságban gombaölő szerként is hasznos lehet. A skorpiók mérge elsősorban olyan peptidket tartalmaz, amelyek a sejtmembránokat károsítják igen súlyosan. Az már régebben is ismert jelenség volt, hogy több skorpiófaj saját testére is szokott mérget fecskendezni, és ez hasznosnak tűnik gombafertőzések visszaszorítására. A skorpiómérgekben eddig nagyjából 500 különböző vegyületet azonosítottak, de gombaölő hatást még egyetlen esetben sem vizsgáltak. Ennek pótlására brazil és venezuelai kutatók a *Tityus discrepans* nevű gyakori skorpiófaj mérgeinek hét alkotóelemét vizsgálták meg a babok gyakori fertőzését okozó *Macrophomina Phaseolina* gombafaj elleni védekezés szempontjából. Mind a hét megvizsgált vegyület hatásos fungicidnek bizonyult, bár a hatásmechanizmus még nem világos.

J. Agric. Food Chem. 59, 6327. (2011)



Marsi hőmérő



A Marson található, különböző korú vulkanikus kövek elemzése információval szolgálhat a Mars hőtörténetéről is – erre a következtetésre jutottak a NASA Mars Odüsszeusz nevű űrhajója által gyűjtött gamma-spektroszkópiás adatok elemzése alapján. A vizsgálatok során három elem, a tórium, a szilícium és a vas koncentrációja alapján sikerült levonni a következtetéseiket: a radioaktív tórium, valamint a SiO_2 formában előforduló szilícium koncentrációjából megállapítható, hogy milyen mélységben és nyomáson olvadt meg a kőzet, a vas pedig további ellenőrzési lehetőséget teremt. Ezen mérések alapján a bolygó kérgének belső hőmérséklete – a Földéhez hasonlóan – kb. 1400 °C, viszont ez az elmúlt néhány milliárd év alatt mindössze 80 °C-kal csökkent, azaz a Mars lassabban hűl, mint a Föld.

Nature 472, 338. (2011)



TUDOMÁNYOS ÉLET

Az MKE Műszaki Kémiai Szakosztályának és az MTA Vegyipari Műveleteik Munkabizottságának ülése

A szokásos tavaszi ülést idén is a Műszaki Kémiai Napok keretében tartottuk meg 2011. április 29-én, Veszprémben, mintegy 30 kolléga részvételével. Az előadások sorát Németh Dóra nyitotta meg, aki a citromsavval módosított repcepelletnek a kémiai előkezelések tükrében mutatott adszorpciók hatékonyságairól beszélt. Őt követte Szentes Adrienn; előadásának címe: Szénnanocső kompozitok előállítása és vizsgálata. Varga Tamás a CFD-szimulátorok vegyész-mérnöki alkalmazásáról tartott előadást. Végül Szilágyi Nikolett a biofilmes szennyvíztisztító rendszer matematikai modelljének paraméterérzékenységi vizsgálatáról beszélt.

Az előadások, Varga Tamásét kivéve, PhD-munkákról számoltak be. A Szakosztály, illetve a Munkabizottság tagjai egyetértettek abban, hogy szokásos őszi ülésüket ezúttal is Budapesten tartják.

Mizsey Péter

EuroFoodChem XVI. Translating food chemistry into health benefits

Gdańsk, 2011. július 6–8.

Európa legrangosabb élelmiszerkémiai konferenciájának ez alkalommal a Gdańsk University of Technology adott otthont. Az interdiszciplináris konferencia tematikája az élelmiszerkémia számos fókuszpontjára kiterjedt, azonban különös hangsúlyt kaptak azon kutatások, melyek az élelmiszer-komponensek és egyes egyedi technológiák egészségtudományi vetületét tárták fel. Az idén a kutatók számára alkalom nyílt a közös gondolatok és a kutatási eredmények megvitatásán túl arra is, hogy elősegítsék a nemzetközi együttműködések élénkítését, közös kutatási projektek előkészítését, illetve az ipari partnerekkel kialakított kapcsolatok kiépítését. Ez utóbbihoz nagyban hozzájárult az, hogy a konferencia szatellit rendezvényeként számos gyártó cég tartott termékprezentációt és technológiaismertetőt. Az ipari partnerekkel való együttműködés fontosságára az is rávilágított, hogy több kutató a termékfejlesztésekre, illetve a gyártás-optimalizálásra koncentrál.

A konferencia szekcióinak tematikája a következő volt: Az antioxidánsok szerepe és sajátosságai, A kémia és a biológia határán: a glükózinolátok, Kémia az állati eredetű funkcionális élelmiszerek hátterében, Lipidek mint egészségvédő hatású élelmiszer-komponensek, A poszt-genomika kémiai kihívásai.

Szekciónként 2 plenáris előadást, és 10–13 szekció-előadást hallhattunk neves szakemberektől. A további kutatási és fejlesztési eredményeket több mint 200 poszteren mutatták be a résztvevők. Magyarországot három delegáció képviselte: a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemről Simonné Sarkadi Livia, Török Kitti és Harasztos Anna Helga, a Budapesti Corvinus Egyetemről Pásztor-Huszár Klára, az egeri Eszterházy Károly Főiskolán működő Egerfood Regionális Tudásközpontból Kiss Attila, Forgó Péter, Murányi Zoltán, Molnár Szabolcs, Rapi Sándor és Virág Diána.

Rapi Sándor *Characterisation of conditions affecting stability of Oligo-Peptide Derivatives of potential health-preserving effect* címmel szekció-előadást tartott. Az Egerfood RET további élelmiszeranalitikai kutatási területének eredményeit 9 poszteren mutattuk be. Három poszter összegezte a Corvinus Egyetem és a BME legújabb élelmiszerkémiai eredményeit.

A szakmai zsűri döntése alapján idén is odaítélték a legjobb poszter díjat. A CRC press jóvoltából Fiatal Kutatói Díjban részesült a 20 legjobb posztert prezentáló kutató. A magyar delegáció tagjai közül Virág Diána egyik poszterét a zsűri ezzel a díjjal jutalmazta.

Virág Diána

tudományos asszisztens, Egerfood Regionális Tudásközpont

3rd International Symposium on Metallomics

2011. június 15–18. között rendezték meg a németországi Münsterben a „Metallomics”-konferenciát, amelyen Sívágy Imrével együtt vettem részt. A konferenciasorozat mostani rendezvényén négy fő témakörbe nyerhettünk betekintést: Fémek a biológiában; Fémek a gyógyászatban; Geoszféra-bioszféra kölcsönhatások; Analitikai módszerek.

A tudományterület vezető kutatóitól 7 plenáris és 69 szekció-előadás hangzott el. A rendezvény poszterszekciójában 156 munka szerepelt; saját oldategyensúlyi eredményeinket *Copper(II) complexes of rat amylin fragments* címmel mutattuk be.

A rendezvény kiváló lehetőséget teremtett a kutatási területhez közel álló legújabb eredmények megismerésére és a személyes konzultációkra.

Kállay Csilla

Debreceni Egyetem Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék

Az Őszi Radiokémiai Kémiai Napok alkalmából a 35 évnél fiatalabb kutatók pályázhatnak a Hevesy György tiszteletére alapított **Ifjúsági Nívódíj** elnyerésére. A pályázati kiírás megtalálható az MTA Radiokémiai Bizottság honlapján: <http://www.kfki.hu/~cheminfo/osztaly/diak/hevesy.html>.

A nukleáris biztonság területén folyó kutatások kiemelkedő eredményeinek elismerésére szolgál a **Hevesy György-díj a nukleáris biztonságért** díj, amelyet két kategóriában ítélnek oda. A kiírás megtalálható az MKE honlapján: <http://www.mke.org.hu/osszes-hir/351-hevesy-gyorgy-dij-a-nuklearis-biztonsagert-i-es-ii.html>.

Gábor Dénes-díj jelölési felhívás 2011

A NOVOFER Alapítvány Kuratóriuma kéri a gazdasági tevékenységet folytató társaságok, a kutatással, fejlesztéssel, oktatással foglalkozó intézmények, a kamarák, a műszaki és természettudományi egyesületek, a szakmai vagy érdekvédelmi szervezetek, ill. szövetségek vezetőit, továbbá a Gábor Dénes-díjjal korábban kitüntetett szakembereket, hogy az évente meghirdetett belföldi Gábor Dénes-díjra jelöljenek az innovációt aktívan művelő szakembereket.

TOVÁBBI INFORMÁCIÓ:

<http://www.novofer.hu/alapitvany/tartalom/menu/64>



Policy Development Group visits Brussels

On 16 and 17 May the EuCheMS Policy Development Group visited Brussels, meeting with officials from the European Commission's Directorate General for Research and Innovation and the European Research Council's Executive Agency. The main objective was to ensure that the decision-makers have a fuller understanding of the critical role of the chemical sciences in addressing the great challenges facing society. In particular, it was an opportunity to present the outline of the EuCheMS Roadmap for the Chemical Sciences (see page 4). Officials welcomed the EuCheMS visit and were interested to know more about the roadmap and the views of Europe's single voice for chemistry. Officials said they hoped that the discussions would be the beginning of a continuing dialogue with the chemical sciences.

As the EU defines the future of the EU's Common Strategic Framework for Research and Innovation, EuCheMS will not restrict itself to highlighting the role that chemistry could play. For example, whilst we welcomed the Joint Programming Initiatives as a way to allow for more effective use of resources and to reduce fragmentation and duplication, EuCheMS representatives emphasised the need for a bottom up approach. They also encouraged the Commission to take measures that would encourage individual experts to participate from countries which are not members of a particular Joint Programming Consortia ensuring that European expertise was represented as comprehensively as possible.

The meetings helped shape the final response of EuCheMS to the consultation on the future of the framework programme, now available on the EuCheMS website (www.euchems.org/binaries/green-paper-future-framework_tcm23-202645.pdf). Given the economic situation in Europe, the

EU is placing emphasis on linking research to innovation. EuCheMS underlined that chemistry was probably the most industrially relevant science and would therefore be critical to Europe's ambition to become an "Innovation Union". EuCheMS met with the Director and senior managers of the European Research Council's Executive Agency and voiced support for the European Research Council's work in advancing frontier research. EuCheMS would like to reinforce the European Research Council's commitment to excellence and stressed the importance of basic research in the future framework programme.

Over the coming years, EuCheMS will build on the contacts made during the visit. EuCheMS needs to ensure that the role of the chemical sciences is heard in all relevant themes in the future programme. We need to ensure that general principles are upheld, such as the urgent need for simplification of current processes focusing on the end user, the support of excellence, the increase in the overall budget allocated to research and efforts to ensure that research infrastructure in all European countries is supported.

Catherine Feore

catherine.feore@chemistryeurope.eu



Greetings from Macedonia:
An International Year of Chemistry
stamp designed by Igor Stevkovski.

Chemistry for green solutions

As part of the European Commission's Green Week dedicated to resource efficiency, EuCheMS organised an event to underline the critical role chemistry plays in creating a sustainable future. Green Week is the biggest European environment policy event of the year. It is organised by the European Commission's Directorate General (DG) for the Environment, but involves many other organisations including the United Nations Environment Programme (UNEP), non-governmental organisations and business.

Launched in February, the Commission's Resource-Efficient Europe strategy is the seventh and last of the Europe 2020 flagship initiatives setting out Europe's strategy for the next ten years. Resource efficiency will now be the guiding principle for EU policies in a wide range of areas. Commissioner for the Environment, Janez Potocnik, emphasized that business as usual is not an option, as we will "quickly hit the physical limits of our planet". He pointed out that a lot of investment in research and innovation is needed, in order to reap the benefits that green and other technologies can bring.

At the EuCheMS event, moderated by Georges Deschamps from the Environmental Technologies Department of DG Research and Innovation, EuCheMS drew attention to the EuCheMS Roadmap for the Chemical Sciences (see page 4) and suggested a number of areas where the chemical sciences will play an important role, such as sustainable product design, conservation of scarce natural resources, conversion of biomass and recovery of feedstock.

Michael Roeper, EuCheMS lead expert on resource efficiency, introduced the EuCheMS Roadmap. Wim Thielemans, Green Technology Group at the University of Nottingham, provided an overview of green chemistry. The last speaker was Mike Pitts, Priorities Manager at Chemistry Innovation Knowledge Transfer Network. The event made it clear that chemists working with other disciplines will play a central role in addressing resource efficiency.

Catherine Feore

catherine.feore@chemistryeurope.eu



Eliminating chemical weapons

On 17 March, the Royal Society of Chemistry (RSC) hosted a special International Year of Chemistry event which focused on efforts to abolish chemical weapons around the world. The Director General of the Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons (OPCW), Ambassador Ahmet Üzümcü, addressed leading scientists and members of the diplomatic community at the Chemistry Centre, London. His presentation was the result of discussions between the RSC, the OPCW and the Foreign and Commonwealth Office (FCO).

The Ambassador highlighted the work of the OPCW and its unique role in ensuring that chemistry is used only for peaceful purposes and in implementing the Chemical Weapons Convention, which entered into force in 1997. Invited guests included foreign ambassadors, senior representatives from the FCO and the Ministry of Defence (MOD) as well as industry and academia representatives. The Ambassador said: "The science of chemistry is today organically linked to human progress. But the misuse of this same science has anguished human conscience and tarnished the history of our modern civilisation." He explained that, to achieve the goals of the Convention, it will require international cooperation, including that of the chemical science community: "The aspiration of a world free from chemical weapons will be realised through a high degree of awareness, a shared vision and shared responsibility. Scientists, chemists and chemical engineers worldwide are the first line of defence against abuses of knowledge and skills."

The RSC is proud of its own advisory role in eliminating chemical weapons; its staff and members have been central to international discussions and lawmaking. To see the video of the event, visit the website www.rsc.org/chemicalweapons.

Clare Viney, VineyC@rsc.org



Ambassador Ahmet Üzümcü talked in London on defending against chemical weapons.

New website: Slovak Chemical Society cooperates with BASF

As part of the International Year of Chemistry (IYC) 2011, the Slovak Chemical Society, BASF and other partners have established a unique online chemistry knowledge base called Chemgeneration.com, which was successfully launched in Slovakia in April 2011. The main purpose of the website is to attract young people to chemistry and to present the fundamental part chemistry plays in the world, with special emphasis on its key role in the sustainable development of our future. The new website will be introduced in all other ten countries and available in eleven languages over the next few months. Packed with eye-catching visual elements in an entertaining style, Chemgeneration.com presents history of chemistry, its greatest achievements and influence on the mankind's prosperity.

"The realization of the website is of great benefit not only for specialists, but also for the general public and I believe that this virtual chemical classroom will find its fans," said Viktor Milata, President of the Slovak Chemical Society. Zdenka Predná, the finalist of the first Slovak Idol contest, is the ambassador of Chemgeneration.com in Slova-



Chemgeneration.com: The virtual chemical classroom attracts young people to chemistry.

kia. "I decided to support this project to spread good chemistry features among young people. My regret is that the virtual classroom didn't exist when I was at school. I might have had a completely different relationship to chemistry," said Zdenka. "It is a great pleasure for me that with the Chemgeneration.com project we can effectively support chemistry education in Hungary and Central-Eastern Europe," said Joachim Meyer, Senior Vice President of BASF Business Center Europe Central.

Viktor Milata, viktor.milata@stuba.sk

The EurChem qualification

The personal quality label European Chemist (EurChem) has been administered and maintained by the EuCheMS European Chemist Registration Board (ECRB) since the 1990s. The aim of the EurChem designation is to promote the mobility of chemical scientists throughout Europe based on an agreed set of skills, competencies and training. The number of title holders of this qualification differs very much by country. Currently, the most registered European Chemists are from the UK (321), Netherlands (153), Spain (121), and Italy (116). Countries where chemists expressed less interest are Germany (33), Czech Republic and Ireland (both 12), Belgium (6), Greece (4), Portugal (2), Norway and France (both 1). The award of the



EurChem title reflects the qualifications, practice and standards of an individual and helps chemists who are moving from one employer to another in different member states to receive equal treatment across Europe.

Anyone interested in registering or prolonging his or her registration should contact the Secretary of the ECRB, Helena Pokorna c/o Czech Chemical Society, Novotného Lavka 5 CZ-116 68 Praha 1, Tel.: +420 222 220 184, email: chem_spol@csvts.cz.

Pavel Drašar, Pavel.Drasar@vscht.cz

Further information at www.rsc.org/Education/Qualifications/EurChem.asp

Distinguished women chemists and chemical engineers

To mark the International Year of Chemistry, 23 women scientists will receive the Distinguished Women in Chemistry/Chemical Engineering Award designed to acknowledge and promote the work of women chemists and chemical engineers worldwide (*speakers at the Puerto Rico event, see below): Vanderlan Bolzani* (Brazil), Linda F. Nazar (Canada), Nicole J. Moreau* (France), Luisa De Cola and Katharina Kohse-Höinghaus (Germany), Magdolna Hargittai and Klára Tóth (Hungary), Ada E. Yonath* (Israel), Yoshie Souma (Japan), Nouria A. Al-Awadi and Faizah Mohammed Abdel Mohsin Al-Kharafi (Kuwait), Carolyn Ribes* (Netherlands), Izabela Nowak* (Poland), Natalia Tarasova* (Russia), Sara Snogerup Linse (Sweden), H.R.H. Princess Chulabhorn Mahidol* (Thailand), Ayse Aroguz* (Turkey), Lesley J. Yellowlees and Véronique Gouverneur

(United Kingdom), Novella Bridges, Joanna Fowler, Nancy B. Jackson* and Susan M. Kauzlarich (USA). Of these women, 13 are working in Europe and several were nominated by EuCheMS.

Their Awards will be acknowledged at the IUPAC World Chemistry Congress during a symposium entitled "Are women still under-represented in science?" on 2 August in Puerto Rico. As part of the overall project supported by an ACS Challenge Grant, the Award recipients will share information on their research and roles in web-based interviews.

EuCheMS is very pleased to congratulate all the Award winners. Further information is available at www.chemistry2011.org/participate/activities/show?id=1156.

Evelyn McEwan, McEwanE@rsc.org

Special issue: Chlorine-free synthesis for green chemistry

Halogens are widely used by all sectors of the chemical industry and chlorine stands as an iconic molecule. Chlorine is widely used, despite its production by electrolysis being energy intensive, since it allows the easy manufacture of chlorinated derivatives; a chain of chemical derivatives and intermediates such as AlCl_3 , SnCl_4 , TiCl_4 , SiCl_4 , ZnCl_2 , PCl_3 , PCl_5 , POCl_3 , COCl_2 store and use this energy primarily produced via the initial electrolysis.

Environmental constraints and the energy savings force us now to take advantage of available technologies to develop a new chemical strategy. The substitution of compounds where chlorine is used in the making, means that we will avoid electrolysis as primary energetic source; this however makes chemistry without chlorine considerably more difficult and illustrates why it has not been adopted before.

Recently, IUPAC decided to dedicate a special issue of *Pure and Applied Chemistry* on

"Chlorine-free synthesis for green chemistry". This issue (expected to be published on the first months of 2012) will deal with:

- chlorine-free reagents
- chlorine-free catalysts
- chlorine-free solvents
- phosgene replacement
- thionyl chloride substitution
- metrics for chlorine-free reactions

Proposals for contributions (scientific articles, reviews) are welcome. The Project Editors are Fabio Aricò (fabio.arico@unive.it) and Andrea Vavasori (vavasori@unive.it), both from Venice, and Zhimin Liu (liuzm@iccas.ac.cn) and Tao Jiang (Jiangt@iccas.ac.cn), both from Beijing, to whom articles and review papers should be sent.

*Pietro Tundo, tundop@unive.it
Chairman, EuCheMS WP on Green and Sustainable Chemistry*

More information at www.dais.unive.it/documenti/Chlorine_substitution.pdf



Lesley Yellowlees will be the first woman President of the Royal Society of Chemistry.

First female RSC President

Lesley Yellowlees of the University of Edinburgh will be the President-Elect of the Royal Society of Chemistry (RSC) from summer 2012. The RSC traces its roots to 1841, and in this time neither the RSC, nor its predecessors, have had a woman in this honorary post.

Lesley Yellowlees is a professor of inorganic electrochemistry at the University of Edinburgh. She will take up her two-year presidency of the RSC in the summer of 2012. From July this year she will be President Elect, working with current President David Phillips who is delighted by the news: "Lesley Yellowlees has an outstanding record of contribution to our science through her research and her teaching as well as her activities to promote chemistry and the RSC. Her academic and scientific record, combined with her profound interest in the future of chemistry as a subject, make Lesley Yellowlees an ideal choice for President. Lesley is noted for her energy, her sense of commitment and for speaking up for science."

Lesley Yellowlees said: "I am delighted to have been given the opportunity to become the next President of the RSC. In this International Year of Chemistry, during which we are celebrating the life and achievements of Marie Curie, it gives me additional pleasure to realise that I will be the first woman President of the society."

Clare Viney, VineyC@rsc.org



Ulrich Schubert, one of the main speakers at the opening ceremony in Bratislava.

EC2E2N Annual Conference & ECTN Association Meeting

The Comenius University in Bratislava, Faculty of Natural Sciences, together with the Slovak Chemical Society organised the EC2E2N Annual Conference & ECTN Association Meeting 2011 on 19 to 21 May 2011.

This meeting brought together up to 170 chemists from Europe, Australia, South Africa, Egypt, Canada and USA for discussions about higher education in chemistry in Europe. In several working groups, participants discussed about the topics: image of chemistry, transparency, lecturing qualifications, student-centered activities, employability, virtual campus, attractiveness, improving learning outcomes, interface of chemistry and chemical engineering, linguistic issues, E-chem tests and also chemistry as central science.

Ulrich Schubert, President Elect of EuCheMS, John Cordish, deputy of IUPAC and the head of the project, Anthony Smith, were the main speakers at the opening ceremony. Young chemists from the Faculty of Natural Sciences and the University of Palermo presented two Magic Shows and several high school students were awarded for their results at different chemistry competitions.

One of the lectures was dedicated to the 225th anniversary of the first International Scientific Congress which took place in 1786 in Sklené Teplice, Slovakia.

Participants of the meeting were also welcomed by the mayor of the city, Milan Ftáčnik. He stressed that welcoming the participants during the International Year of Chemistry in the city hall will be forever recorded in the city hall annals, and in this way the participants of the meeting will be part of the history of Bratislava.

Marta Sališová

Events 2011

11 – 14 September 2011, Namur, Belgium

International Symposium on Advanced Complex Inorganic Nanomaterials (ACIN 2011)

<http://webapps.fundp.ac.be/acin2011/homepage.php>

11 – 15 September 2011, Belgrade, Serbia

Euroanalysis XVI, www.euroanalysis2011.rs

11 – 15 September 2011, Zurich, Switzerland

EuCheMS International Conference on Chemistry and the Environment (ICCE2011), www.icce2011.org

13 – 16 September 2011, Novara, Italy

First International Congress on Cocoa, Coffee and Tea www.cocotea2011.org

14 – 16 September 2011, Madrid, Spain

9th Green Chemistry Conference (9GCC) www.iuct.net

14 – 16 September 2011, Rostock, Germany

8th International Conference on History of Chemistry "Pathways of Knowledge" www.gdch.de/ichc2011

5 – 7 October 2011, Milan, Italy

CHEM-MED 2011 Conference www.artenergy.it/pages/conf_en.asp

Events 2012

5 – 11 August 2012, Wales, UK

EUChem Conference Molten Salts and Ionic Liquids
Email: euchem2012@qub.ac.uk

26 – 30 August 2012, Prague, Czech Republic

4th EuCheMS Chemistry Congress
www.euchems-prague2012.cz

EuCheMS Roadmap for the Chemical Sciences

With the support of experts from its member societies, EuCheMS has identified five key areas that should be priorities in the EU Research Framework Programme 8: breakthrough science, food, energy, health and resource efficiency. Over recent months EuCheMS has been developing the Roadmap for the Chemical Sciences, to identify the critical areas where gaps in knowledge are limiting technological progress and where the chemical sciences have a role to play in bridging these gaps.

A first copy of this roadmap has been put together with input from stakeholders across Europe and EuCheMS now welcomes the input of its divisions on this document.

Full document at www.euchems.org/News/EuCheMS_Chemistry_Changing_World.asp

Women in chemistry: a book recommendation

Short profiles of over 50 remarkable European women chemists, from the early pioneers to the present day, feature in the new book "European Women in Chemistry" conceived by EuCheMS to mark the International Year of Chemistry 2011. The book looks at the scientific stories as well as the personal sacrifices and societal opposition that many of these great women scientists had to overcome. The chemists range from Nobel Laureates Marie Curie, Ada Yonath and Dorothy Crowfoot Hodgkin to women whose reputations are not so well known but whose contributions have been vital.

Edited by Jan Apotheker and Livia Sarkadi, the book can be ordered online at <http://eu.wiley.com/WileyCDA/>.

EuCheMS Newsletter



Newsletter coordinator: Karin Schmitz

Please send all correspondence and manuscripts to k.schmitz@gdch.de

Editors: Wolfram Koch (responsible), Uta Neubauer, Frankfurt am Main

Advisory board: Wolfram Koch (Chair, Germany), Luis Oro (Spain), Giovanni Natile (Italy), Evelyn McEwan (EuCheMS Secretariat), Marie-Claude Vitorge (France), Paola Turano (Italy), Viktor Milata (Slovakia).

Layout: Jürgen Bugler, Frankfurt am Main

Production: Nachrichten aus der Chemie

Publisher: Gesellschaft Deutscher Chemiker on behalf of EuCheMS
Postfach 900440, D-60444 Frankfurt am Main
euchems@gdch.de

EuCheMS General Secretary:

Evelyn McEwan, c/o RSC, Burlington House, Piccadilly, London W1J 0BA, UK
secretariat@euchems.org
www.euchems.org

EuCheMS is registered as "Association internationale sans but lucratif" (AISBL, international non-profit association)

AISBL-Registered office: Avenue E. Van Nieuwenhuyse 4, B-1160 Brussels

TUDOMÁNYOS ÉLET

Negyvenéves az MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpontja

Alapításának 40. évfordulója alkalmából ünnepséget és tudományos ülést rendezett június 2-án az MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpontja (SZBK). Pálkás József, az MTA elnöke *A siker záloga: jókor, jó helyen* címmel tartott köszöntőjében méltatta az intézmény alapítóinak, mindenekelőtt Straub F. Brúnónak a kezdeményező szerepét, azt, hogy volt bátorsága és kitartása a változtatáshoz. Utólag bebizonyosodott, hogy hosszú viták után végül is jó döntés született, s vidéken, Szegeden épült föl a biológia fellegvára. Az MTA elnöke azt javasolta az utódoknak: ők is merjenek jó döntéseket hozni, hogy a fiatalok – a külföldi tanulmányutak tapasztalataival hazatérve – itthon képzeljék el a jövőjüket.

Ormos Pál főigazgató ismertette az Akadémia legnagyobb kutatóintézményének négy évtizedes történetét, szölt a 250 kutató tudományos és oktatási tevékenységéről. Láng István akadémikus korabeli naplójegyzetei alapján emlékezett vissza az SZBK megnyitásának körülményeire, majd az öt intézet sikeres témáival ismerkedhetett meg a hallgatóság. Zimányi László a bakteriorodopszínról, a bioenergetika „hidrogénatomjáról”, Pósai György a tíz év alatt lezajlott százmillió évnnyi evolúcióról, Závodszy Péter a szervezetünk első védvonalában lévő enzimekről tartott előadást. Andó István a veleszületett immunitással kapcsolatos eredményekről, Vass Imre a fotoszintézis és a növényi stressz-kutatásról számolt be.

Ch. Á.

MEGEMLÉKEZÉS

Cornides István emléktáblát kapott

Hosszú előkészítő munka és tárgyalások után 2011. május 12-én felavatták Cornides István emléktábláját az ELTE látványosi épületének Gömb Aulájában. Az emléktáblát Michaletzky György, az ELTE TTK dékánja és Kálmán Alajos, az MKE örökös tiszteletbeli elnöke leplezte le. Az ünnepségen Cornides István sok tanítványa, barátja, tisztelője jelent meg nemcsak Magyarországról, hanem a határon túlról, Komáromból is. Az ünnepség során Lelik László, az MKE Tömegspektrometria Társaságának elnöke bejelentette, hogy a Társaság megalapította a Cornides Emlékérmet, amelyet a tömegspektrometria területén kiemelkedő eredményt elérő magyar kutató, oktató nyerhet el. Az avatáson Barna Péter méltatta a tudós és közéleti szereplő életét, személyiségét, munkásságát.

Cornides István (1920–1999) a hazai és a nemzetközi tömegspektrometria kiemelkedő kutatója volt. Munkásságában az izotóp-geokémia és a magas hőmérsékletű, nem egyensúlyi tömegspektrometria jelentette a fő irányt. Ő szervezte meg és vezette évekig az MKE Tömegspektroszkópiai Szakcsoportját. Mindnyájunk „Pista bácsi”-ja haláláig szellemi irányítója volt a szakma közösségének. Anekdotaszámba megy, hogy az ötvenes években miként szerezte be szinte csavarokig szétszedve az akkoriban még szigorúan embargós első tömegspektrométereket egyikét.

Szinte öntörvényű hittel, szilárd morális tartással vigyázta közössége életét, követte gondjait és vállalta ezt a feladatot és mun-

kát. Órállóként cselekedett 1956 októberében, a forradalom alatt is. Mint a forradalmi bizottság elnöke vigyázott diákjai életére, az egyetem épületeire, laborjaink felszerelésére azért, hogy a mozgalmas napok elmúltával a jövőt építő munka minden fontos kelte megmaradjon. Elismerések helyett mellőzést, súlyos börtönbüntetést kapott, a felsőoktatásból kitiltották. Szinte bujká-



Az emléktábla leleplezése

lassal felérő kazincbarcikai évek után kapcsolódott be ismét a hazai és a nemzetközi tudományos közéletbe. Különös, hogy melőzöttsége látenszen még sokáig megmaradt.

Cornides István segítette szülőföldje, a Felvidék szellemi életét is. A hatvanas évek közepétől rendszeresen járt Nyitrára, hogy a Pedagógiai Főiskolán a magyar iskolák leendő tanárai magyar nyelven tanulhassák a fizikát és a kémiát, sőt többen doktori fokozatot is szerezhessenek. Tette ezt először illegálisan, majd megtúrten, végül a rendszerváltozások után haláláig már legálisan, meghívottként is.

Ha van idejük, látogassák meg a Gömb Aula tudós emlékcarnokát, és adózzanak tisztelettel a nagy elődök emlékének, közük Cornides Istvánénak is.

Riedel Miklós

Helyesbítés

A Műgyetem Vegyészmezőnői és Biomézőnői Karát bemutató közlemény (2011. július–augusztusi szám) második oldalán szereplő, a kar munkáját nem főállású alkalmazottként segítő egyetemi tanárok felsorolása.

A kar kutatási és oktatási tevékenységét segítik munkájukkal többek között emeritus professzoraink: Fogassy Elemér, Gál Sándor, Holló János, Kalaus György, László Elemér, László Radomir, Lempert Károly, Manczinger József, Nagy József, Nyeste László, Őrsi Ferenc, Rusznák István, Szántay Csaba, Szabó Imre, Szepesváryné Tóth Klára, Tőke László, Varga József. Részállásban vagy térítés nélkül nyugdíjasként, illetve MTA-kutatócsoportokban rendszeresen dolgozó professzorok: Bakó Péter, Békássy Sándor, Billes Ferenc, Bitter István, Grofcsik András, Hargittai István, Hargittai Magdolna, Hazai László, Hencsei Pál, Kemény Sándor, Keserő György, Kollárné Hunek Klára, Kubinyi Miklós, László Elemér, Liptay György, Miháلتz Pál, Novák Lajos, Nógrádi Mihály, Nyeste László, Nyitrai József, Oláh Károly, Petneházy Imre, Recskiné Borsa Judit, Sallay Péter, Sevela Béla, Sawinski János, Szabó Lajos, Tungler Antal, Vargha Viktória, Veszprémi Tamás, Víg András.



HÍREK AZ IPARBÓL

Az atomerőmű „stressz-tesztje”

A Magyar Nukleáris Társaság vezetősége már közvetlenül a Fukushimai atomerőmű balesetét követően rögzítette, hogy az eseményeket szakmai-tudományos szempontok alapján elemezni kell, fel kell deríteni az okokat és le kell vonni a tanulságokat. A 2011. július 6-án tartott elnökségi ülésen a nukleáris szakemberek áttekintették a japán atomerőmű balesete kapcsán a paksi atomerőműben zajló Céltzott Biztonsági Felülvizsgálatra (stressz-teszt) vonatkozó hazai követelményeket, valamint az egyéb rendelkezésre álló információkat és az alábbi megállapításokat tették:

A Magyar Nukleáris Társaság megítélése szerint a paksi atomerőmű megfelel a jelenleg érvényes rendkívül szigorú biztonsági elvárásoknak. Üdvözlendő, hogy a paksi atomerőmű, mely a hazai villamosenergia-igények 40%-át biztosítja, önként vállalta a stressz-teszt lefolytatását. A teszt legfontosabb célja azon intézkedések feltárása, amelyek lehetővé teszik, hogy a paksi atomerőmű extrém külső környezeti hatások (földrengés, árvíz, a Duna alacsony vízszintje, szélsőséges időjárási helyzetek) között és rendkívüli baleseti szituációban is helytálljon, és a jelenleginél még nagyobb védeltséget biztosítson. Az Országos Atomenergia Hivatalban összeállított követelményrendszernek megfelelően elvégzett felülvizsgálat garantálja ezen célok elérését.

A paksi atomerőműben 1982-től kezdve folyamatosan nagyszámú biztonságnövelő intézkedést hajtottak végre, a földrengés-állóság növelése érdekében jelentős terjedelemben végeztek műszaki megerősítéseket, az elmúlt időszakban pedig komoly fejlesztés történt a súlyosbaleset-kezelés terén. Mindez arra enged következtetni, hogy a Céltzott Biztonsági Felülvizsgálat jelentős biztonsági tartalékokra tud majd rámutatni.

Holló Előd

Próbaüzem a BorsodChem új TDI-2 gyárában



A BorsodChem Zrt. – a kínai Wanhua Industrial Group magyar leányvállalata – kazincbarcikai telephelyén próbaüzembe helyezte új TDI-2 gyárát, miután a Wanhua tavaly ősszel 80 millió eurót bocsátott rendelkezésre az építkezés újraindításához. Az új gyár évente 160 ezer tonna névleges gyártási kapacitással rendelkezik, amely további 40 ezer tonnával bővíthető.

A két hónapig tartó próbaüzem sikeres lezárásakor a BorsodChem teljes TDI-kapacitása évi 250 ezer tonnára emelkedik, és a vállalat Európa első számú TDI-gyártójává lép elő. A nyersanyagárak jelenlegi kedvezőtlen alakulása miatt azonban az új gyár csak később működhet teljes kapacitással.

A kazincbarcikai MDI-2 gyárban is átfogó fejlesztési munkákat végez a BorsodChem, hogy az évi 150 ezer tonnás kapacitást 240 ezer tonnára bővítsé. Európában a BorsodChem az egyetlen, amely MDI-kapacitását az idén tovább növeli, ezáltal az évi 800 ezer tonna MDI-kapacitással rendelkező Yantai Wanhua Polyurethanes testvérvállalattal együtt a Wanhua-csoport a világ harmadik legnagyobb MDI-gyártójának tekinthető. (profitLine.hu)

Zékány András

Vegyipari mozaik

Változott a gyógyszerjótörvény. Az Országgyűlés elfogadta a gyógyszergyártókat sújtó adók emelését, amely július 1-től lép hatályba. A törvénymódosítások legfontosabb pontjai a következők: a 12%-os adó 20%-ra emelkedik; az orvoslátogatási díjak 5 m Ft-ról 10 m Ft-ra emelkednek fejenként; a gyártókra kivetendő büntetés maximuma 25 m Ft-ról 500 m Ft-ra emelkedik; a K+F kiadások csak 2010-re és csak 50%-os mértékig vonhatóak le az adóból.

A piaci szereplők már számítottak ezekre a változásokra, a jövő évi 83 mrd, majd az azt követő évi további 37 mrd Ft-os gyógyszerkassza-megtakarítás azonban további intézkedéseket is feltételez, ami újabb negatív tényezőt jelenthet az Egis és a Richter számára.

Az Egis számára negatív, a Richter számára pozitív irányba változott az utolsó percben a gyógyszerjótörvény K+F visszaigénylésre vonatkozó passzusa. A hatás azonban részvényesi szempontból nem jelentős, hiszen a visszaigénylés csak a 2010-es befizetésekre vonatkozik, a további évekre továbbra sem. Mint ismeretes, a korábbi változat szerint a K+F kiadások gyógyszer-adóból történő levonását csak a tavalyi évre engedték, s azt is csak 50%-ban. A módosítás szerint azonban a K+F kiadásokat sávosan lehet levonni a 12%-os adóbefizetésekből, ami az Egis számára azért negatív, mert a kisebbik cég így továbbra is 50%-os levonást érvényesíthet, míg a Richter 100%-ot.

A sávok így alakulnak: 100%-áig terjedhet, ha a ráfordítások meghaladják a termelőiár-arányos támogatás 70%-át; 50%-áig terjedhet, ha a ráfordítások nem haladják meg a termelőiár-arányos támogatás 70%-át, de meghaladják a 30%-át; 20%-áig terjedhet, ha a ráfordítások nem haladják meg a termelőiár-arányos támogatás 30%-át, de meghaladják a 20%-át. (portfolio)



GEDEON RICHTER LTD.

Richter. Bogsch Erik, a Richter vezérigazgatója a társaság sajtótájékoztatóján elmondta, hogy a gazdasági környezet nyilvánvalóan a Richterre is negatív hatást gyakorol. Az orosz forgalom jelentős, csaknem 40%-os bővüléséhez egy új OTC-termék jó promóciója is hozzájárult amellelt, hogy a bázis időszaki érték az első negyedéves előszállítás miatt alacsony volt.

A hazai piacon áprilisban és augusztusban életbe lépett intézkedések 1+2 mrd Ft profitkiesést okoznak a Richter számára éves szinten, míg a július 1-jével életbe lépő adóemelések további 4,1 mrd Ft-ot harapnak ki a nyereségből. A 30 mrd Ft körüli hazai éves árbevétel az átlagos 16%-os profitkulccsal számolva 4,6 mrd Ft nyereséget jelent Magyarországon, s ebből vonnak el 7 mrd Ft-ot. Ennek következtében az árcsökkentésre a Richter szerint nincs mód.

A társaság az ősszel kidolgozott jövő évi kasszacskökkentési tervek ismeretében dönt majd a költségcsökkentő és egyéb lépésekről. Hosszabb távon azt sem tartja kizártnak Bogsch Erik, hogy Indiában vagy Kínában bővít gyártó kapacitást a Richter.

A hazai szabályozási változások egyik lényeges pontja, hogy a K+F adózás hogyan alakul majd. A Richter szerint a normatív, nem pedig a támogatás (pályázatok útján történő) típusú K+F a hatékony.

Tervek 2011-re. A bevételi tervek a következő oldalon lévő táblázat szerint változtak az idei évre vonatkozóan:

Az idei évben a K+F kiadások 12–13%-át teszik majd ki a bevételnek, a bruttó fedezeti szintet 60% körülire, az üzemi eredmény szintet 15–16%-ra várja a menedzsment.



Richter konszolidált gyógyszerbevételei tervek 2011-re	2011. febr.	2011. máj.	2011. aug.	deviza
Belföld	0%	0%	0%	HUF
FÁK				
– Oroszország	5%	5–10%	10–15%	EUR
– Ukrajna	10%	10%	5–10%	USD
– Egyéb FÁK	5–10%	5–10%	0%	EUR
EU				
– Lengyelország	5%	5%	5%	PLN
– Románia	0%	0%	0–5%	RON
– EU 9	5%	5%	5%	EUR
– EU 15	0%	0%*	0%*	EUR
USA	–35%	–35%	–35	USD
Egyéb	0%	0%	0–5%	EUR
Összesen	0%	0–5%	0–5%	EUR

*+45 m EUR Grünenthal

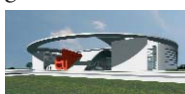
Forrás: Richter, portfolio.hu

Az erős svájci frank a Richterre az új leánycégen keresztül hat, a PregLem-kiadások jelentős része azonban euróban merül fel, hiszen az értékesítési hálózat és a kutatási költségek egy része is euróban számolódik, így a hatás nem jelentős. A mérföldkő fizetéseket svájci frankban kell fizetni, erre hedge-ügyleteket a bizonytalanságok miatt nem kötött a cég. (portfolio)



A gyógyszerkutatás kihívásai. Az Alzheimer-kór és a rák bizonyos típusainak gyógyításában jelenthetnek segítséget azok a kutatások, amelyeket Martinek Tamás vegyész és munkatársai folytatnak a Lendület program keretében. A szegedi csoport tagjai azt remélik, hogy olyan programozható, mesterséges láncszerkezetű molekulákat tudnak létrehozni, amelyek új megközelítést jelenthetnek a gyógyszerkutatásban.

A célpontot nem elég azonosítani, pontosan el is kell találni – a valódi vadászhöz hasonlóan a gyógyszerkémiai foglalkozó szakemberek is ezt az elvet vallják. Ehhez viszont új, modern hatóanyagokra van szükség – hangsúlyozta Martinek Tamás az Akadémia honlapjának adott interjújában. – A mesterséges önrendeződő polimerek, a foldamerek jobb megismerése nemcsak kihívást, hanem új lehetőséget is jelent a gyógyszerkutatásokban. Jelenleg ugyanis kétféle hatóanyag található a betegségek elleni készítményekben. Gyógyszerkincünk nagy részét kis molekulák adják. Ezek olyan „barlangokat” keresnek a fehérjékben, amelyeket elfoglalva képesek a célponthoz kötődni. A múlt század utolsó évtizedétől egyre nagyobb teret hódít az antitestek felhasználásán alapuló módszer. Ezekben az esetekben a fehérjék kölcsönhatását akadályozzák meg a rájuk tapadó antitestek. A kismolekulás hatóanyagok esetében egyre kevesebb az eddig még nem használt „barlangos célpont”, az antitestek pedig nagyon nagyok, ráadásul nehezen felelnek meg a gyógyszerészek hatóanyagokkal szemben támasztott két legfontosabb elvárásának, az egységességnek és a tisztaságnak – sorolta a kutatók számára fejtorést okozó nehézségeket Martinek Tamás. (mta.hu)



Szuperlézer Szegeden. A fejlesztéspolitikáért felelős miniszter dolga, hogy ellássa a ELI (Extreme Light Infrastructure) projekt előkészítésével és a megvalósítással kapcsolatos jogi, pénzügyi, irányítási, szervezési és nemzetközi diplomáciai tevékenységek kormányzati szintű koordinálását. A magyarországi projekthely-

szín a Szegedi Tudományegyetem (SZTE) tíz hektárja lesz. (A másik két résztvevő Csehország és Románia.)

A szegedi lézerközpont megvalósításának folyamata régóta húzódik. Az ELI tudományos koncepciója elkészült. A megvalósításra az SZTE és a szegedi önkormányzat 2010 márciusában létrehozta az ELI-HU Fejlesztés-szervező Nonprofit Közhasznú Kft.-t, amely a Gazdaságfejlesztési Operatív Programból 992 millió forintot nyert el a tervezésre. A korábbi hírek szerint eddig a támogatási szerződést nem kötötte meg vele a Nemzeti Fejlesztési Ügynökség, így a közbeszerzéseket sem lehetett elindítani. A kormány döntése nyomán valószínűleg elindulhat az érdemi munka.

Az ELI-nek várhatóan komoly gazdaságfejlesztési hatása lesz. Szegeden; az ELI körül egy hatvanhektáros science parkot is terveznek, ahol nem csupán a lézeres iparhoz kapcsolódó cégek jelennek majd meg, hanem sok innovatív kis- és középvállalkozás is. Számítások szerint az ELI 625 millió eurós extra jövedelmet generál a régióban.

A nonprofit kft. többségi tulajdonosa a Magyar Nemzeti Vagyonkezelő Zrt., tulajdonos még benne Szeged önkormányzata és a Szegedi Tudományegyetem. (napi)



Jelentős megújulás az MTA kutatóhálózatában. Az MTA elnöke az MTA idei májusi közgyűlésén bejelentette a kutatóhálózat megújításának szükségességét. A közgyűlés után azonnal megkezdődött a tervezési és egyeztetési folyamat a kutatóintézet-hálózat szétaprózottságát megszüntető, a szakmaiságot, a fenntarthatóságot és a versenyképességet szem előtt tartó, a kutatási műhelyek autonómiáját megőrző új szerkezet létrehozásáról.

Az egyeztetések eredményeként kialakult a kutatóhálózat új szerkezetére vonatkozó stratégiai javaslat. Az Akadémia Elnökségének tagjai 2011. június 28-i ülésükön egyhangúlag támogatták a tervezetet, és felhatalmazták az elnököt, hogy indítsa el az átalakítás szakmai, jogi, pénzügyi adminisztratív előkészítéséhez szükséges tárgyalásokat és közigazgatási egyeztetéseket, és mindezek nyomán készíttesse el a 2011. december 5-i közgyűlés elé terjesztendő határozati javaslatot. (mta.hu)



Akadémiai kutatócsoportok támogatása 2012 és 2016 között. 54 akadémiai kutatócsoport támogatására tett javaslatot az MTA elnökének az Akadémiai Kutatóintézetek Tanácsa. A 2012 és 2016 között támogatandó kutatócsoportok létrehozására beérkezett 164 pályázatot anonim bírálók értékelték és egy 22 szakemberből álló zsűri rangsorolta. Idén a korábbiaknál jóval szűkebb keretösszeg, mintegy másfél milliárd forint állt rendelkezésre a felsőoktatási intézményekben és közgyűjteményekben működtethető akadémiai kutatócsoportokra. Az 54 támogatásra javasolt kutatócsoport közül 42 jelenleg is működik, és 12 új akadémiai kutatócsoport létrehozását ajánlja a zsűri 2012-től. A támogatásra javasolt pályázatok finanszírozásának aránya a kért összeghez viszonyítva 69,4%. A javasolt támogatás alapján 655 millió forinttal gazdálkodhat jövőre a matematikai és természettudományok területén 23 kutatócsoport. Ebből a kémia és annak határtudományi területein Dékány Imre, Faigl Ferenc, Fülöp Ferenc, Gelencsér András, Horvai György, Hudecz Ferenc, Joó Ferenc, Kiss Tamás és Perczel András kutatócsoportja működhet. Gratulálunk és jó munkát kívánunk a nyerteseknek! (mta.hu)

Banai Endre összeállítása



MKE-HÍREK

Konferenciák, rendezvények

Conferentia Chemometrica 2011

2011. szeptember 18–21.

Sümeg, Hotel Kapitány (Tóth Tivadar u. 19.)

Online regisztráció: <http://www.cc2011.mke.org.hu/>

Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk!

TOVÁBBI INFORMÁCIÓK: Schenker Beatrix, cc2011@mke.org.hu

Interfaces '11

2011. szeptember 28–30.

Hotel Sopron (Sopron, Fővényverem u. 7.)

Online regisztráció: <http://www.interfaces11.hu/>

Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk!

TOVÁBBI INFORMÁCIÓK: Bondár Mónika, interfaces11@mke.org.hu

X. Környezetvédelmi, Analitikai és Technológiai Konferencia

2011. október 5–7.

Sümeg, Hotel Kapitány (Tóth Tivadar u. 19.)

Online regisztráció: <http://www.kat2011.mke.org.hu/>

Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk!

TOVÁBBI INFORMÁCIÓK: Schenker Beatrix, korispataky@mke.org.hu

54. Spektrokémiai Vándorgyűlés

és XVI. Italian–Hungarian Symposium on Spectrochemistry

2011. október 5–7.

Sümeg, Hotel Kapitány (Tóth Tivadar u. 19.)

Online regisztráció: <http://www.spektrokemia.mke.org.hu/>

Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk!

TOVÁBBI INFORMÁCIÓK: Schenker Beatrix, korispataky@mke.org.hu

Kolorisztikai szimpózium

2011. október 12–14.

Szent János Továbbképző Központ (Eger, Foglár u. 6.)

Online regisztráció: <http://www.kolorisztika.mke.org.hu/>

Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk!

TOVÁBBI INFORMÁCIÓK: Bondár Mónika, monika.bondar@mke.org.hu

Őszi Radiokémiai Napok

2011. október 26–28.

Helyszín: Hotel Sopron (Sopron, Fővényverem u. 7.)

Online regisztráció hamarosan a www.mke.org.hu honlapon keresztül

Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk!

TOVÁBBI INFORMÁCIÓK: Bondár Mónika, interfaces11@mke.org.hu

Kozmetikai Szimpózium, 2011

Budapest, Bara Hotel, 2011. november 17.

Természetes anyagok és innovációs trendek

Fő témakörök: Természetes anyagok; Öregedés elleni készítmények; Új technológiák; Gyógykozmetikumok (Cosmoceuticals); Innovációs trendek; Biológiai és farmakológiai hatékonyság.

Online jelentkezés hamarosan a www.mke.org.hu honlapon keresztül

TOVÁBBI INFORMÁCIÓK: Schenker Beatrix, beatrix.schenker@mke.org.hu

Hungarocoat 2011

2011. november 29–30.

ELTE Budapest Pázmány Péter sétány 1/A

Jelentkezési lap: <http://www.hungarocoat.hu/hu>

TOVÁBBI INFORMÁCIÓK: Bondár Mónika, mail@hungarocoat.hu

A Magyar Kémikusok Egyesülete Kémia- és Vegyipar-történeti Szakosztálya előadásokkal és tárlatvezetéssel egybekötött „kirándulást” szervez a budapesti Fasori Evangélikus Gimnázium tudománytörténeti kiállítására.

Időpont: 2011. szeptember 19. (hétfő) 15:00

Találkozás: 1071 Budapest, Városligeti fasor 17–21.

Bevezető előadást biztosít: Roncz Béla, az iskola igazgatója

Korreferátumot tart Vermes Miklós munkásságáról. Liptay György, az MKE alelnöke, az iskola volt növendéke

Minden érdeklődőt szeretettel várunk.

Vámos Éva, a szakosztály elnöke



A Magyar Kémikusok Egyesülete Kristályosítási és Gyógyszer-formulálási Szakosztálya és az MKE Richter Területi Csoportja

Gyógyszerhatóanyagok fizikai és fizikokémiai tulajdonságainak jellemzése, és hatásuk a feldolgozhatóságra és biohasznosulásra

címmel kerekasztal-konferenciát szervez.

Helyszín: Richter Gedeon Gyógyszergyár Petőfi Sándor Művelődési Háza 1103 Budapest, Kada utca 38–40.

Időpont: 2011. október 1.

Program: 8:45–9:15 Regisztráció

9:15–9:30 Megnyitó: Várkonyi Erika

9:30–9:50 Nanotest termékbemutató

9:50–10:10 Austrolab termékbemutató

10:10–10:40 Perform Kft. termékbemutató

10:40–11:00 Büfé

11:00–12:00 Takácsné Novák Krisztina: A fizikai-kémiai jellemzés szerepe a gyógyszerfejlesztésben. Az oldhatóság meghatározása: miért, mikor, hogyan?

12:00–13:00 Diskusszió

13:00–13:45 Ebédszünet

13:45–14:00 Aigner Zoltán témafelvetése

14:00–17:15 Kerekasztal-beszélgetés

közben 15:30–15:45: Kávészünet

HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXVI. No. 9. September 2011

CONTENTS

First steps – first questions. A quick interview with

Livia Simon Sarkadi, President of the Hungarian Chemical Society 262

Bruckner Room Lecture

József Kökösi, András Váradi, Máté Bubenýák, Ákos Rácz, Mária Takács, Péter Horváth, Béla Noszál, György Szász, István Hermecz: Synthesis of bioisosteric alkaloid hybrids 263

Csaba Muzsnay: One of the main causes of global warming and its unexpected climate changes may be the atmospheric water vapour originating from human activity (I.) 265

European Inventor Awards, 2011

Interviews with **Christine Van Broeckhoven** and **Blanka Řihová** 272

Éva Mostbacher: Teaching chemistry at Cistercian Order's Nagy Lajos High School 276

Mrs. Endre Miklós: Teaching chemistry at Táncsics Mihály High School, Kaposvár 280

Endre Banai: Természet Világa's special edition on chemistry: a review 285

Chembits (Edited by **Gábor Lente**) 286

The Society's Life 288

EuCheMS Newsletter, September 2011 289

News of the Month 293

Környezettudatos székfoglaló



MATERIAL VISION 2011

Itt az első, természetes szálakból készült monoblokk szék: a BASF kötőanyaga a jövőben új tervezési lehetőségeket kínál. A vitorlavásznak, ponyvák, hevederek, zsákok és kötelek után az ipari kender végre beköltözhethet a lakásba is. Megérkezett a Hemp Chair, a kenderből készült környezetbarát ülőalkalmatosság.

Werner Aisslinger német formatervező és a BASF a Material Vision 2011 szakkiallításán mutatják be az első, természetes szálakból készült monoblokk székét. A „Hemp Chair” fantázianevet viselő bútordarab ötlete a könnyű építőelemek autópárból származó gyártási eljárásán alapul. Természetes alapanyagát, a kenderrostokat a BASF Acrodur® vizes bázisú kötőanyagának segítségével környezetbarát, könnyű, de mégis stabil idomná kötik össze.

A Hemp Chair több mint 75%-ban természetes szálakból készül. Az Acrodur® különlegessége, hogy a klasszikus reaktív gyan-



tákkal szemben a térhálósodás folyamán nem szabadulnak fel olyan szerves anyagok, mint például a fenol vagy a formaldehid. A kikeményedés során egyetlen melléktermék keletkezik: a víz. Az ipari sablonprezelési eljárás mindezekén felül lehetővé teszi azt is, hogy alacsony költségű tartalmú sorozatgyártásban állítsanak elő olyan tárgyakat, amelyek egyszerre robusztusak és könnyűek.

A Hemp Chairról bővebb információ található a www.basf.com/hemp-chair címen.

Kisütöttük: ide vele!

Már több mint hétezer háztartás csatlakozott a MOL használt sűrítőolaj-gyűjtő kampányához. Össztől újabb 50 benzinkúton lehet leadni a használt sűrítőolajat.

Magyarországon évente több tízezer tonna étolajat használnak fel. A használt sűrítőolaj sorsa azonban csak az üzemi konyhák-

nál, éttermeknél megoldott, ahol szervezeten folyik a hulladék elszállítása és feldolgozása.

Sajnos a lakosság által használt olajnak csak kis része kerül a hulladékudvarokba vagy lerakóhelyekre, jelentős mennyiség a lefolyókba vagy a szemétkébe jut. Ez igen káros, hiszen a csővezeté-



kek falára lerakódva a csatorna dugulását okozza, a háztartási szemétkébe öntve pedig nehezen lebomló anyagként jelenik meg a hulladéklerakókban. Ha pedig a sűrítőolaj gondatlanságból vagy szándékosan az élővizekbe jut, az még veszélyesebb: a tavakban, folyókban a víz felszínén úszva meggátolja az oxigénfelvételt, így elpusztítja a vízi élőlényeket. Egyetlen csepp használt étolaj akár ezer liter élővizet is elszennyezhet. Erre a problémára nyújt környezetbarát megoldást a MOL, lehetővé téve a lakosság számára, hogy kútjain leadják az olajat.

A kutakról a Biofilter Kft. gyűjti össze az olajat, és a tisztítást követően eljuttatja a Rossi Biofuel komáromi üzemébe, ahol a használt olajból bioüzemanyagot gyártanak. Ezt biokomponensként keverik a MOL finomítóiban a dízel üzemanyagokba. „Termékeinket folyamatosan fejlesztjük. Az általunk használt biodízel-komponensek egyötöde már ma is a környezetet kímélően újrahasznosított sűrítőolajból készül, amivel a lehető legfennttarthatóbb módon csökkenthetjük az üvegházgáz-kibocsátást” – nyilatkozta Rácz László, a MOL megújuló üzemanyagokért felelős igazgatója.

Komáromban a Rossi Biofuel üzemében évente mintegy 150 000 tonna repce-, napraforgó- és szójaolajat, valamint használt sűrítőolajat dolgoznak fel. A Rossi Biofuel nagy hangsúlyt fektet arra is, hogy a biodízel-gyártás melléktermékeit szintén környezettudatos módon használják fel. Az étolaj tisztítása során keletkező hulladék (prézli-, ételmaradék stb.) a biodízelgyártás melléktermékeivel együtt kiváló alapanyaga a biogáz-előállításnak. Az évi mintegy 22 000 tonna glicerint partnereknek adják át további hasznosításra. A 18 000 tonna szappanos vizet teljes egészében a biogáz-termelésben hasznosítják.

A sütéshez elhasznált olajból a környezetet károsító hulladék helyett tehát környezetbarát termék lesz.

A MOL kampánya során a MOL-kutakon 9 hét alatt több mint 9 tonna használt sűrítőolaj gyűlt össze és több mint hétezer gyűjtőflakon fogyott. A lakossági érdeklődésnek és az igényeknek megfelelően hamarosan tovább bővül a használt sűrítőolaját átvevő töltőállomások listája.

KÖRNYEZETVÉDELLEM - VÍZANALITIKA

SZÜRŐPAPIROK
SZÜRŐKARTONOK
MEMBRÁNSZÜRŐK

Beckhoff Regel GmbH. Tradíciók és innovatív technológiák. Csak egy évszázad az ók és a minőség szinonimája!

MACHEREY-NAGEL (MN)

PF-12 FOTOMÉTER

VÍZANALITIKA

Az újfajta sokoldalúság felfedezése

PF-12 kompakt fotométer

- Több mint 100 előre programozott mérési módszer
- Saját módszerek tárolhatósága
- Automatikus hullámhossz állítás
- Háttérvilágított grafikus LCD, magyar segéd menü
- Automatikus GLP szerint
- USB adatátvitel, tápellátás és tápellátás
- Víz- és porvíz, sőt kényszerítés (IP 67)

MACHEREY-NAGEL (MN)

VÍZELEMZÉS
SAJÁTKEZÜLEG
EGYSZERŰEN ÉS GYORSAN

Egyszerű
Kompakt
Megbízható

NEHET TERMÉK
BUDAPESTI RAKTÁR

viscolor Vízanalitikai teszteszköz

MACHEREY-NAGEL (MN)

FOTOMÉTEREK
VIS • UV/VIS • SCAN
opciók alapján:

- 90/180 fokos zavarasságmérés
- szűrőmérés
- szoftver magyar nyelven

MANOCOLOR VIS
MANOCOLOR UV/VIS

- Színes, világított érintőképernyő
- 0,3 nm hullámhosszfelbontás
- Minden Nanocolor test tárolva
- Automata hullámhosszjelölés: 16 mm, 10x10, 10x20 és 10x50 mm
- 100 saját módszer tárolása, 4-od fokú polinom
- Memória: 1000 adat
- Igen gyors, finom skálázás
- Ingyen: zavarasságmérés 80 és 180 fokban, szoftver, tartozékok
- Ingyenes internetes frissítés
- 3 USB + 1 RS232 interfész (PC, nyomtató)

PRECÍZ FELÉPÍTÉS • SZOLID ÁR • EGYSZERŰ KEZELÉS

MACHEREY-NAGEL (MN)

pH Indikátor papírok
Teszt-papírok • Tesztcsíkok

pH-papírok
indikátor
papírok

Kvalitatív
teszt-
papírok

Fél-quantitatív
teszt-
csíkok

MACHEREY-NAGEL (MN)

AOX, EOX, POX és AOS mérése

Behr SEII
Manuális aktivációs mintafüvetkező egység

Behr PXS-24
Teljesen automatizált aktivációs mintafüvetkező egység 24 mintára

Behr CI-10
magasságmérési digitális kemence

Behr AXS-48
Kis helyigény
Cyclo (6 perc)
Tökéletes egyt.
Abszolút pontosság
Kiváló ismételtíró
Egyszerű kezelhetőség
Pontosság: 0,01 µg Cl₂
Robosztus

Behr
Labor - Technik
Düsseldorf

szimultán mikroculométeres titrációval választható manuális vagy automata minta-adagolással

NANOCOLOR
FOTOMÉTEREK
VIZANALITIKAI REAGÉNSKESZLETEK

UV/VIS VIS 4000-5000

PF 12 Photino ÉRINTŐKÉPERNYŐS TERMOKLÓKK

REAGÉNSOLDATOK és REAGÉNSKESZLETEK

MACHEREY-NAGEL (MN)

Multi line

WTW Multi line SZETEK

Intelligens Digitális Számológép és Intelligens Multi-Paraméteres Műszerek párosát:

SZIMPLA MULTI
DUPLA MULTI
TRIPLA MULTI

optikai

Valamennyi szensor csatlakoztatható mindegyik csatlakozóba

Desztilláció, extrakció, termoreakció
behr behr

univerzális analitikai rendszer "NEHÉZ" MÉRÉSEK KÖNYVED

Düsseldorf

MSZ 6060 szerinti manuális és automata KCl-mérő készülékek

15 mg/l-től

Automata KJELDAHL RÖNSZOLÓK ÉS VÍZDESZTILLÁTOROK

AMMONIA, FENOL ÉS CIAN DESZTILLÁTOROK

AXO ANALIZÁTOR LEPCŐZETES AUTOMATIZÁLÁS LEHETŐSÉGEVEL

SOXHLET ÉS RANDALL EXTRAKTOROK

MŰSZEREK - VÍZANALITIKA
TEREPI-, LABOR- ÉS ON-LINE
MÉRÉSTECHNIKA

WTW

PROFESSIONÁLIS MÉRÉSTECHNIKA

PARAMÉTEREK:

- pH
- redox potenciál
- ionizálhatóság
- elérési mélység
- vezetőképesség
- telegyártás
- áramlási sebesség
- temperatura
- DO, KCl, NO₃, NO₂, PO₄, P, TDS, Ca²⁺

PROFESSZIONÁLIS MÉRÉSTECHNIKA ELÉRHETŐ ÁRON

AKTIVIT Kft.

1145 Budapest, Pétervárad u. 14.
Tel: +36-(1)-470-0125, 221-7865.
Fax: 252-9940, Mail: info@aktivit.hu, web:www.aktivit.hu
Környezetvédelmi műszerek, analitikai eszközök

varioTOC cube

az ideális megoldás több, mint 110 év tapasztalatának ereje a gyakorlatban!

PÁRATLAN TELJESÍTMÉNY

- 0,003 – 60 000 mg/l TOC
- 0,020 – 50 000 mg/l TN
- égetés 900 – 2 000 °C
- zajmentes digitális detektálás
- szelektív só és hamu leválasztó
- lépcsőzetes kiépíthetőség
- Internetes távfelügyelet
- automata kalibráció
- 10 év kemence-garancia
- automata mintavétel folyadék és szilárd mintákhoz
- örömmel vennénk érdeklődését!

Elementar GmbH.

ISZAP / BIOISZAP / BIODIESEL
automatizált sorozat-mérés

0,1 ppm...100% elemtartalomra
Néhány perc alatt teljes visszaméréssel
Makro mérés 5 ml-es tégelybe!
Megoldás inhomogén mintákhoz is!

SoTIC
Vario MAX
Vario C

C-H-N-S-TIC-TOC

Elementar GmbH.
elemanalizátorok
ELEMANALIZIS FELSŐFOKON

KLÓR, KLÓRDIOXID, ÓZON & PEROXID
mérés egyszerűen és gyorsan

A technológiák online változatok:

Quantox 4000 sorozatú teszteszköz
Quantox 4000 sorozatú teszteszköz
Quantox 4000 sorozatú teszteszköz

MACHEREY-NAGEL (MN)

Elementar GmbH.
elemanalizátorok
1 ppb...100% elemtartalomra
C-H-N-O-S-Cl

vario EL
vario MACRO
vario LIQUID
vario MICRO
vario IRMS
vario MAX

VARIO analízátor család
ELEMANALIZIS FELSŐFOKON

AUTOMATA VÍZMINTAVEVŐ
BERENDEZÉSEK ÉS MÉRŐÁLLOMÁSOK

HORDOZHATÓ MINTAVEVŐK
TELEPÍTETT MINTAVEVŐK
EGYEDI KIALAKÍTÁSOK
MÉRŐÁLLOMÁSOK

nyomott vezetékből csatornából mélyaknából

PASZTÁBÓL
ISZAPBÓL
VÍZBŐL

BIOGÁZ - BIODIESEL
előállításához és ellenőrzéshez
analizátorok és mérőeszközök

biogáz analízátorok
biodiesel analízátorok
iszapanalízátorok
elemanalízátorok
pufferkapacitás mérők
titráló
fotométerek
FOS-TAC mérők
száritós mérlegek
pH mérők
gyors tesztek:
ammonia, összes-N, foszfát, szerves savak mérése

KERN
SEITZ 1844
WAGEN - GEWICHTE - BALANCES - WEIGHTS

SÚLYSOROZATOK
MÉRLEGEK

MACHEREY-NAGEL (MN)

OxiTop ...az eredeti
WTW

Ból mérés
Biomassza
Alkoholmentes
Légszűrőmentes
Alkohol mérés
Titrálás

AEROB és ANAEROB
VÍZ- és HULLADÉK
MÉRÉSEK

PROFESSZIONÁLIS MÉRÉSTECHNIKA

KLÓR, KLÓRDIOXID, ÓZON & PEROXID
mérés egyszerűen és gyorsan

A technológiák online változatok:

Quantox 4000 sorozatú teszteszköz
Quantox 4000 sorozatú teszteszköz
Quantox 4000 sorozatú teszteszköz

MACHEREY-NAGEL (MN)

500 D FOTOMÉTER

VÍZANALITIKA
egyszerű
flexibilis

NANOCOLOR 500 D

Vízanalitikai fotométer

- automata vonalkód leolvasó
- megvilágított grafikus kijelző kezelő-szoftverrel
- USB interfész csatlakoztatás adatátvitelhez

MACHEREY-NAGEL (MN)

LABORTECHNIKA, ON-LINE MÉRÉSTECHNIKA