

A TARTALOMBÓL:

Ahmed H. Zewail
– a tudomány nagykövete

Kellermayer Miklós:
A magyar agyakat
igen innovatívnak tartom

Buckminster Fuller
és a fullerének



MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

A MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE HAVONTA MEGJELENŐ FOLYÓIRATA LXV. ÉVFOLYAM 4. SZÁM 2010. ÁPRILIS ÁRA: 800 FT



A Nagy Kísérlet

Elemanalízis:

- AA, ICP-OES, ICP-MS spektrométerek
- Atomfluoreszcenciás Hg, As, Se, Sb, Te, Bi meghatározó berendezések
- ED-XRF berendezések
- TOC, TN, AOX, TX, TS analizátorok
- C, H, N, S, O elemanalizátor



Molekulaspektroszkópia:

- UV/látható spektrométerek
- Automata fotometriás analizátorok
- FTIR és Raman spektrométerek
- Mikroszkópok
- FT-NIR készülékek
- TGA-IR, GC-IR csatolás
- Színmérő készülékek



Kromatográfia és tömegspektrometria:

- GC, kvadrupol és ioncsapdás GC/MS
- Kvadrupol és tripla kvadrupol LC/MS
- 3D és 2D ioncsapdás LC/MS, MALDI
- Analitikai HPLC, U-HPLC, nano-HPLC
- Preparatív HPLC, SMB
- GC és HPLC oszlopok, egyéb kiegészítők
- Kapilláris elektroforézis
- FIA készülékek



Egyéb kisműszerek:

- Labor és terepi pH/ISE/oldott oxigén és vezetőképesség mérő műszerek
- Elektródok





LXV. évf., 4. szám, 2010. április



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

Szerkesztőség:

Felelős szerkesztő: KISS TAMÁS
Olvasószerkesztő: SILBERER VERA
Tervezőszerkesztő: HORVÁTH IMRE
Szerkesztők:
ANDROSITS BEÁTA, BANAI ENDRE,
CHLADEK ISTVÁN, GÁL MIKLÓS,
JANÁKY CSABA, KOVÁCS LAJOS,
LENTE 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: 1027 Budapest, Fő u. 68.
Tel.: 225-8777, 201-6883, fax: 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: 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 9600 Ft
Egy szám ára: 800 Ft. Külföldön terjeszti
a Batthyány Kultur-Press Kft.,
H-1014 Budapest, Szentháromság tér 6.
1251 Budapest, Postafiók 30.
Tel./fax: 36-1-201-8891, tel.: 36-1-212-5303

Hirdetések-Anzeigen-Advertisements:
SÜLI ERIKA

Magyar Kémikusok Egyesülete,
1027 Budapest, Fő u. 68. Tel.: 201-6883,
fax: 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)

 **Apponyi Albert program**

A projekt a Nemzeti Kutatási
és Technológiai Hivatal támogatásával valósult meg



E havi számunkban Dávid Ágnes egyetemi hallgató saját tapasztalatai alapján ír a tanárképzés problémáiról. Márciusban a Magyar Rektori Konferencia elnöke nyilatkozta, hogy a kétfokozatú tanárképzést meg kell szüntetni, amíg a középiskolai tanároknak még van utánpótlásuk. Csak a lapunkban megszólalt már az érintettek minden köre: a középiskolai tanár, az egyetemi oktató, a felsőoktatás szakmai szervezetei és a képzés alanya, a tanárnövendék, és mind a kétfokozatú képzés elhibázottságáról szól. Meg kellene már hallani a szót a döntéshozóknak is, és belátni, hogy bizony, amikor 2006-ban a bolognai rendszer bevezetésekor az orvos-, az állatorvos-, a gyógyszerész-, a fogorvos-, a jogász- és az építész mérnök-képzésben az egyfokozatú képzés megtartása mellett döntöttek, hiba volt a tanárképzésben a kétfokozatúságra áttérni. A hibát lehet korrigálni, a tapasztalatok e képzés esetén elegendőnek tűnnek a korrekcióhoz. Nem kell nagy jóstehetség annak kimondásához, hogy ez nem fogja megoldani a természettudományos tanárképzés mára már szinte megoldhatatlannak látszó problémáját, ott ugyan is véleményünk szerint hibát hibára halmozott az oktatásirányítás, és néhány éven belül képesítés nélküli pedagógusok fogják oktatni a kémiát, a fizikát és esetleg más természettudományokat gyermekeinknek, unokáinknak. Volt már ilyen Magyarországon, az idősebbek emlékezhetnek rá, de ez most elkerülhető lehetett volna.

Április szeszélyes hónap, a ború mellett a derű, a színvonalas ismeretközlés is hangot kap lapunkban. Tapasztalhatták olvasóink, hogy a kémia mellett, melyet e hónapban Braun Tibor cikke a fullerénekről és Novák Tibor Zemplén-díjas munkája képvisel, a társtudományok felé is kitekintünk. Most a fizika felé fordítjuk figyelmünket, és az atomi mikrovilágba igyekszünk bepillantást nyújtani az „Indul a fizika Nagy Kísérlete” című cikkünkkel. Interjúink Ahmed Zewail Nobel-díjas kémikussal és Kellermayer Miklós orvossal szintén határtudományi érdekességekről szólnak, és jelentős tudós személyiségek gondolataival ismertetnek meg bennünket. A Than Károly-évfordulóról szülőfalujában, Óbecsén és Budapesten is megemlékeztek, ezekről szintén tudósít lapunk áprilisi száma.

Szeged, 2010. április

Kiss Tamás

Kiss Tamás
felelős szerkesztő

TARTALOM

VEGYIPAR ÉS KÉMIATUDOMÁNY	
„A magyar agyakat igen innovatívnak tartom.” Beszélgetés Kellermayer Miklóssal	106
Novák Tibor: Átmenetifém-katalizált reakciók felhasználása természetes vegyületek szintézisében	109
A tudomány nagykövete. Beszélgetés Ahmed H. Zewail Nobel-díjas vegyészsel	111
Braun Tibor: A kémiában halhatatlanná vált építés. Buckminster Fuller és a fullerének	113
KITEKINTÉS	
Szepesváry Pál: Indul a fizika Nagy Kísérlete	117
FÓRUM A KÖZ- ÉS FELSŐOKTATÁSRÓL	
Dávid Ágnes: Gondolatok a tanárképzésről	121
KÉMIATÖRTÉNET	
Tömpe Péter: Than-emlékezet	123
Próder István–Szlávik Zsuzsa: A Vegyészeti Múzeum gyűjteményeiből. Szénkéneg-retorta, a múzeum legnagyobb tárgya	125
VEGYÉSZLELETEK	
Lente Gábor rovata	126
EGYESÜLETI ÉLET	128
MEGEMLEKEZÉS	131
A HÓNAP HÍREI	133



Címlap:
A föld alatt: a nagy
hadronütköztető
(© CERN)



„A magyar agyakat igen innovatívnak tartom”

Beszélgetés Kellermayer Miklóssal,
a Chinoin 2009. évi kutatási díjasával

■ *A sanofi-aventis/Chinoin Zrt. 2009. évi Magyar Kutatási Díjának kitüntetettje. Az indoklás szerint nanobiotecnológiai módszerének köszönhetően lehetőség nyílik betegségek, például az Alzheimer-kór kialakulási mechanizmusainak jobb megértésére, illetve diagnosztikai és terápiás beavatkozások kifejlesztésére. Miért jár ez az elismerés: egy hosszabb ideje tartó eredményes kutatási tevékenységért, vagy egy hirtelen felismerésért, amely forradalmasította nézeteinket az adott területen?*

– Valószínűleg mindkét tényező szerepet játszik: a hosszabb eredményes kutatás és a felismerés is. A pályázatot 2009-ben a Sanofi-aventis/Chinoin a nanotechnológia jegyében hirdette meg. Ez új stratégiai érdeklődést és irányt jelent a cégnél, amint

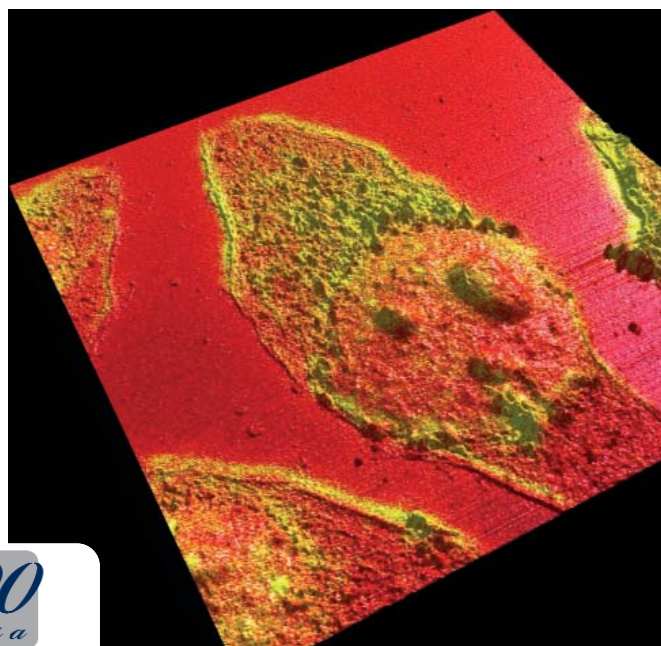
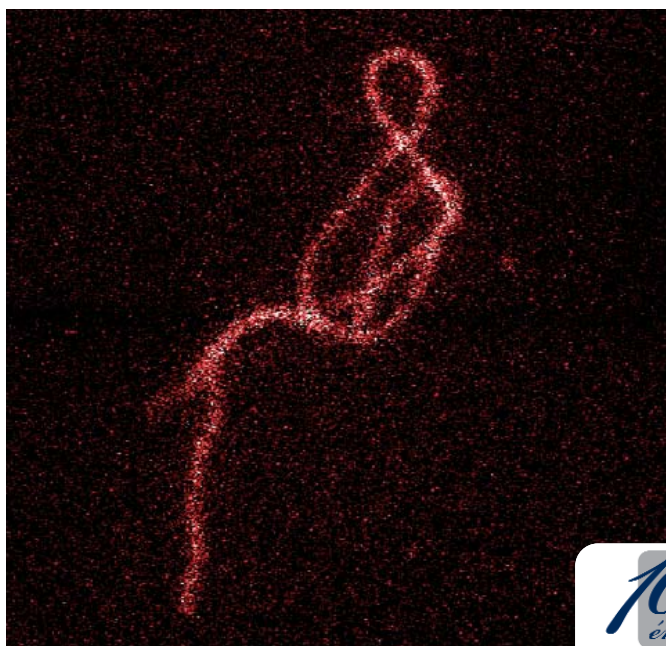
később megtudtam. A díj esetében a pályázati életkor felső határa 45 év. Talán szerencsés vagyok, hogy bő két héttel a beadási határidő után töltöttem be a 45-öt. A díj elnyerésében tehát valószínűleg szerepet játszhatott az a hosszabb ideje tartó igényes kutatás, amely, úgy gondolom, jellemzi tudományos munkámat. Ugyanakkor bizonyára szerepet játszott az a nem régi felismerés, miszerint megfigyeléseink, felfedezéseink alkalmazásba vihetők.

■ *Az átlagéletkor emelkedésével az Alzheimer-kór egyre inkább ismertté válik a társadalom számára, mint az öregkor egyik fenyegető betegsége. Gyógyítani ma még nem tudjuk. Mik a kutatások legfontosabb irányai ma a betegség gyógyíthatósága érdekében?*

– Az Alzheimer-kór, vagy időskori demencia, valóban súlyos, az idősödő társadalmunkat alapvetően érintő betegség. Az Alzheimer-kórban, hasonlóan egy sor más kórképhez, amiloid fibrillumok rakódnak le a szervezetben, amelyek hibásan tekeredett fehérjékből állnak. Összefoglalóan az utóbbi években ezért folding betegségeknek is hívják ezeket. Az Alzheimer-kórban az amiloid fibrillumok az idegrendszer fehérállományában rakódnak le. Az utóbbi több évtized kutatásai arra irányultak, hogy megértsék azokat a molekuláris mechanizmusokat, amelyek az adott fehérje – esetünkben az Alzheimer Prekurzor Protein, egy membránfehérje – kóros proteolízisét követő hibás tekeredése, majd amiloid fibrillogenezise hátterében állnak. Sokáig azt

Rodamin-falloidinnal festett, miozinnal borított felszínre rigor állapotban kikötődött aktin filamentumok pásztázó teljes belső visszaverődés fluoreszcencia mikroszkópiás képe

Rodamin-falloidinnal festett, üvegfelszínre kitapadt HeLa sejtek kombinált AFM topográfiai és teljes belső visszaverődés fluoreszcencia mikroszkópiás felvétele. A szinkódolás a fluoreszcencia-intenzitást és ennek megfelelően az F-aktin lokalizációját jelöli





gondolták ugyanis, hogy a felhalmozódó amiloid fibrillumok a kórkép okozói. Az utóbbi néhány évben azonban egyre inkább az az elképzelés nyer teret, hogy nem az érett fibrillumok, hanem az ezt az állapotot megelőzően felszaporodó oligomer struktúrák az igazán patogének.

■ *Hol kapcsolódnak ehhez az Ön kutatásai?*

– Az Alzheimer béta-peptidekkel és fibrillumokkal nem túl régen, mintegy hat évvel ezelőtt kezdtem el foglalkozni. Olyan különleges módszerek vannak kutatócsoportom kezében, amelyek lehetővé teszik egyedi molekulák, partikulumok és fibrillumok közvetlen vizsgálatát. Mivel a béta-peptidek és fibrillumok pontos szerkezetének és belső dinamikájának megismerését akadályozza az, hogy hagyományos szerkezeti biológiai módszerekkel (pl. röntgenkristallográfia, NMR) nem vagy nehezen vizsgálhatók, úgy gondoltuk, hogy egyedi fibrillumok nanomechanikai manipulálásával különleges, eddig nem tapasztalt bepillantást nyerhetünk a fibrillumok belső szerkezeti dinamikájába. Valóban, egyedi fibrillumok mechanikai manipulálásával olyan eredményekhez jutottunk, amelyek alapján sikerült egy új modellt felállítanunk. Ennek lényege, hogy a fibrillumok kooperatív cipzárként viselkednek, amelyekben az őket felépítő protofilamentumok maguktól képesek összecipzározódni. Innen persze a kíváncsiság messze vezetett, más érdekességeket is felfedeztünk.

■ *Kaphatnánk egy rövid szakmai bemutatkozást?*

– Orvosként végeztem Pécsen, de a kutatás már diákkoromban magával ragadott. Belágyi József és Trombitás Károly témavezetésével medikus koromban elkezdtem a kutatást, amelynek keretében mikrotubulusokat, a citoskeletális rendszer fontos elemeit vizsgáltam elektronmikroszkóp és EPR-spektroszkópia segítségével. Fontosnak tartom megemlíteni, hogy édesapám meghatározó szerepet játszott a tudomány iránti lelkesedésem felébresztésében és fejlődésében. Az egyetem után nem sokkal az amerikai Seattle-ben töltöttem hosszabb időt, egy neves izomkutató, Gerald Pollack laboratóriumában. Itt egy akkoriban igen új módszerrel, az *in vitro* motilitási próbával ismerkedtem meg, amellyel egyedi motorfehérjék (miozin) motilitási funkcióit lehet vizsgálni. Ezt a módszert 1993-ban magammal hoztam, és Pécsen üzembe is helyeztem. 1995-ben újabb posztdoktori kutatómunkára utaztam, ekkor a Washington állambeli Pullmanba. Itt Henk Granzier professzor csoportjában a titin óriás izomfehérje tulajdonságait, többek között rugalmas-



ságát vizsgáltam. Igen izgalmas és sikeres periódus volt ez az életemben. Ahhoz, hogy egyetlen titinmolekulát megnyújtsunk, összeállítottam egy lézercsipesz-berendezést, amely parányi molekuláris erők mérésére alkalmas. Ekkoriban együttműködtünk Carlos Bustamante professzor csoportjával, aki elsőként nyújtotta meg a DNS-molekulát. Közös munkánk eredményeként elsőként voltunk, akik egyetlen fehérjemolekulát, a titint megnyújtottuk és mechanikailag kitekertünk. Munkánkat a *Science*-ben közöltük. Ez a kutatás azóta egy teljesen új tudományterület kibontakozásához vezetett.

2001-ben a Howard Hughes Medical Institute nemzetközi ösztöndíja, illetve európai pályázatok segítségével sikerült elkezdenem egy saját Nanobiotechnológiai és Egyedi Molekula Biofizika Kutatócsoport kiépítését. Különleges műszerparkot sikerült összeállítanom a Pécsi Tudományegyetem Biofizikai Intézetében, és számos tehetséges diák kapcsolódott hozzám, külföldről is (Olaszország, USA). A titinen keresztül a fehérjeterjedés mechanizmusába kapott bepillantások vezettek el az

amiloid fibrillumokhoz. 2008-ban kaptam igazgatói kinevezést a Semmelweis Egyetem Biofizikai és Sugárbiológiai Intézetébe. Csoportom jelentős részét és a metodikákat sikerült magammal hoznom, és a kutatási arzenált további izgalmas módszerekkel egészíthettem ki.

■ *Munkája jórészt alap kutatás jellegű, ugyanakkor az egyik legjelentősebb „hazai” gyógyszergyár, a sanofi-aventis/Chinoin Zrt. kutatási díját vehette át a múlt év végén. Milyen a kapcsolata az alkalmazói szférával, a vállalatokkal, a gyógyszergyárakkal?*

– Az alap kutatást tartom a legfontosabb tevékenységemnek. Ez adja azt az inspirációt, amely egy kutató számára az igazi élmény. Ugyanakkor fontos, hogy adott esetben felismerjük egy-egy felfedezés alkalmazásba való kitörésének lehetőségét is. Ez már egyfajta feltalálói tevékenység. Ide az a felfedezésünk vezetett, hogy bizonyos amiloid peptidek magasán orientált hálózatot alkotnak csillámfelületen. Kidolgoztuk, hogy a hálózat növekedését hogyan lehet egyszerű módszerekkel szabályozni. Úgy gondoljuk, hogy ennek az orientált háló-



zatnak jelentősége lehet nanoelektronikai, nagy áteresztőképességű (high-throughput) analitikai módszerek és egyéb alkalmazások kifejlesztésében. A kapcsolatot az alkalmazói szférával már korábban, több ízben is kerestem. Voltak és vannak egyéb metodikai fejlesztéseink is, olyanok, amelyek új mikroszkópos megoldásokhoz vezettek. Ezért nemcsak gyógyszergyártó cégekkel (pl. PannonPharma), hanem atomerőmű-készítő gyártó cégekkel (Asylum Research) is kapcsolatban állunk.

■ *Hogyan látja az akadémiai és a vállalati szféra kapcsolatának alakulását az elmúlt években, évtizedekben? Javultak az esélyek az egyenrangú kapcsolatok kiépülésére, erősödésére? Vannak még akadályok, amelyek a kölcsönös érdekek érvényesülése ellen hatnak?*

– Személy szerint nekem vannak jó tapasztalataim. Ehhez azonban szükség van innovatív cégek közreműködésére is. Egyúttal a kutatói oldalról is szükség van más, igen hatékony gondolkodásra és tetterekészségre. A pályázati konzorciumok erőltetése azonban nem feltétlenül segít.

■ *Az alapkutatás finanszírozásának állami forrásai az utóbbi években apadoznak. A közeli alkalmazáscentrikusság került előtérbe. Megértve azt, hogy a csökkenő forrásokat alaposabb megfontolásokkal lehet csak elkölteni, nem fenyeget-e így bennünket az, hogy lemaradunk a világ kutatásának élvonalától?*

– Az alapkutatás valóban mintha háttérbe szorulna. Pedig hosszú távon csak az igazi, mélyen szántó és termékeny alapkutatás vezethet sikerre. Az ötletek is innen származnak. Az alkalmazott kutatás előbb vagy utóbb kifogy az ötletekből. A magyar agyakat igen innovatívnak tartom, sőt mások is annak tartják, amit egy személyes történettel is tudnék szemléltetni:

1996-ban a Washington State University Állatorvosi Karán dolgoztam mint vendégkutató. Egy izom-összehúzódrásról tartott előadás-sorozat keretében a téma világnagyságai látogattak el intézetünkbe, és ahogy lenni szokott, minden kutatóval személyesen elbeszélgettek. A vendégelőadók között volt Sam Lehrer is, a Boston Biomedical Research Institute-ból. Miután elmeséltem neki, hogy mivel foglalkozom, és megmutattam a lézercsipesz-berendezést, amelyet a titinmolekula megújítására építettem, felém fordult: „Hogy tudta ezt egy magad összeállítani? Fizikus vagy?” „Nem, orvos vagyok.” Egy pillanatra elgondolkodott, aztán felvillanyozva kérdezte: „Csak nem vagy magyar?”

Az valóban nehézséget jelent, hogy egy

alacsony hatékonyságú rendszerben kell kutatnunk. Ennek számos tényezője van, kezdve az alacsony támogatási aránytól az elégtelen infrastrukturális logikán át az akadémiai szférában gyakran megfigyelhető, nem mindig termékeny és támogató intellektuális közegig. Ugyanakkor a világ fő kutatási csapásirányai nem feltétlenül egyedül üdvözítő módon vezetnek az igazsághoz.

■ *Innovatív magyar tudósok, akiknek egy kivételével külföldre kellett menniük, hogy Nobel-díjasok legyenek, innovatív magyar feltalálók, akik találmányaik révén külföldön lettek világhíresek. Hogy van ez?*

– Joggal lehetünk mi, magyarok büszkéek arra, hogy tizenhárom Nobel-díjast adtunk a világnak. Ugyanakkor elgondolkodtató, hogy közülük csupán egy volt, Szent-Györgyi Albert, aki hazai teljesítményért, itthon kapta a díjat. Ez a tény arra világít rá, hogy tehetségekben nem szűkölködünk, sőt, a tehetségkibontakoztatás kezdeti stádiumában nyújtott teljesítményünket sem kell szégyellni. Ugyanis a fenti tényből azt a következtetést is le lehetne vonni, hogy elűzük itthonról Nobel-díjas tehetségeinket. Ez nemcsak a tudományban van így. Amíg ifjúsági futballválogatottunk világszínvonalat produkál, a felnőtt focit mintha halálos kór mételjezné. A lendület megtörik az ifjúkor végére, és a magyar társadalom nem igazán tud mit kezdeni saját tehetségeivel. Fontos lenne mélyen elgondolkodni ezeken a tüneteken, hogy a megfelelő, mélyre nyúló gyógyírt megtalálhassuk.

■ *Nem az oktatási rendszerünkben van valahol a bajok gyökere?*

– Mi, egyetemi oktatók közvetlenül is tapasztaljuk a hozzánk kerülő hallgatók tudásában az utóbbi években bekövetkezett drámai hanyatlást. Kétségkívül nagy bajok vannak az általános és középiskolai oktatással. De továbbmegyek, úgy gondolom, hogy bár az egyetemi alapképzés, különösen például az orvoscépzés, még mindig nemzetközi színvonalú, a doktori képzésünk már kívánni valót hagy maga után. Márpedig éppen ez az az életkor és pályaszakasz, amely, mint az imént említettem, eltántoríthat lelkes és tehetséges fiatalokat. Úgy gondolom, hogy jelenleg a doktori képzésünk nem adja meg mindazt, ami ahhoz kellene, hogy a doktoranduszok tehetséges álmódókból önállóan gondolkodó, tetterre kész, nagy ívű alkotókká válhassanak. Összehasonlítva az angolszász doktori képzéssel, ahol egy programbizottság felügyeli a hallgató teljes képzését és valódi tudományos kérdéseket boncoló önálló kutatómunkáját, itthon nem ritkán fordul elő, hogy a PhD-hallgató előmenetelét nagyfokú ok-

tatási és klinikai leterheltséggel lassítjuk és frusztráljuk.

■ *„Pályázó nemzet” lettünk. Ha nem pályázatokat, akkor beszámolókat, részjelentéseket írunk. Hihetetlen mennyiségű adatot, információt követelnek meg tőlünk a pályázatok kiírói, sok esetben olyanokat, melyek különböző, általuk is hozzáférhető adatbázisokban, vagy intézményünkben, a másik szobában rendelkezésükre állnak. Az EU-s pályázatok elterjedése ebből a szempontból csak rontott a helyzeten. Azok még bonyolultabbak és adatigényesebbek. Ott csak annyit a pozitívum, hogy a pályázás tízszer, százszor annyi pénzért folyik, mint a hazai források esetén. Milyenek a tapasztalatai a hazai és az EU-s kutatásfinanszírozás kuzsa rendszerében?*

– Valóban elképesztő adminisztratív terhet jelent a pályázás. Ideális lenne, ha két-három nagy értékű és megújítható pályázattal támogatnánk kutatásunkat, és emiatt nem kellene szétaprózódni. A pályázati rendszerünk – csakúgy, mint általában minden adminisztratív rendszerünk – a bizalmatlanságra épül. Ezért van az, hogy számtalan nyilatkozatot, aláírást stb.-t kell csatolni egy-egy pályázathoz. Ennek mintegy ellenpontjaként szólhatok a Howard Hughes-pályázatomról, amelynek költségterve mindössze másfél oldalas volt egyetlen aláírással és egyetlen példányban beküldve, és átszámítva mintegy 100 millió Ft-ot ért. Az EU-pályázatokkal kapcsolatban sem vagyok túlságosan lelkes. Ezeknek a célja az lenne, hogy az Uniót versenyképessé tegye a kutatás-fejlesztés terén az USA-val és Japánnal szemben. Úgy tűnik viszont, hogy a pályázható források jó része csak hálózatépítésre fordítható és csak kis része közvetlenül projektfinanszírozásra. Ez még akkor sem biztos, hogy jól szolgálja az elérendő célt, ha jogos elvárás, hogy a tagországoknak is legyenek egyre növekvő kutatásfinanszírozási nemzeti forrásaik. Voltak negatív tapasztalataim a pályázatok eredményeinek értékelésével kapcsolatosan is, amikor a brüsszeli bürokrácia „akadékoskodása” túltengett a tudományossággal szemben. Kétségtelen azonban, hogy az EU-s pályázati összegek már európai színvonalú kutatásfinanszírozást képviselnek.

■ *Köszönjük a válaszait. Kívánunk a pályáján további sikereket, és azt, hogy legyen módja a kutatás, a megismerés, a felfedezés örömeit nap mint nap a továbbiakban is átélni, ami munkájában újabb és újabb sikerekhez és elismerésekhez vezet majd.*

Kiss Tamás



Novák Tibor

Servier Gyógyszerkutató Intézet | tibor.novak@hu.netgrs.com

Átmenetifém-katalizált reakciók felhasználása természetes vegyületek szintézisében*

Alkének Zr-katalizált aszimmetrikus karboaluminálása (ZACA), majd az ezt követő oxidáció igen hatékony módszer egyszerű β -alkil primer alkoholok enantiomerjeinek előállítására (1. ábra) [1,2].

Előadásomban több új eljárást mutattam be, amelyek segítségével az alkének aszimmetrikus karboaluminálása (-) vagy (+)-(NMI)₂ZrCl₂ [3] jelenlétében hatékonyan felhasználható a szerves szintetikus kémiában [4–6]. Módszereink különösen hatékonyan bizonyultak mono- és diheterofunkciós redukált polipropionát szénláncok előállítására, amelyek számos természetes vegyület, például a borrelidin [7], az ionomicin [8] vagy a dolikulid [9] építőkövei (2. ábra).

Leírtunk egy új karboaluminálási módszert, melynek során allil-alkohol vagy annak homológia trialkil-alumínium-vegyülettel reagál, majd hidrolízis után 85–90%-os termeléssel és 90–95%-os optikai tisztasággal izolálhatók a metil-1-alkoholok (3. ábra) [4].

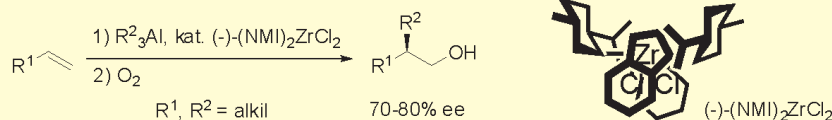
Kidolgoztunk egy Zr-katalizált aszimmetrikus karboaluminálási, *transz*-metallálási és Negishi-keresztkapcsolási tandem folyamatot, amely egy edényben végrehajtható és lehetővé teszi egy propilénegység beépítését a molekulába a metilcsoport megfelelő térállásával (4. ábra) [5].

Előállítottuk a *tert*-butildimetilszilil-védőcsoporttal ellátott (R)-, illetve (S)-3-jodo-2-metil-1-propanolt egy Zr-katalizált aszim-

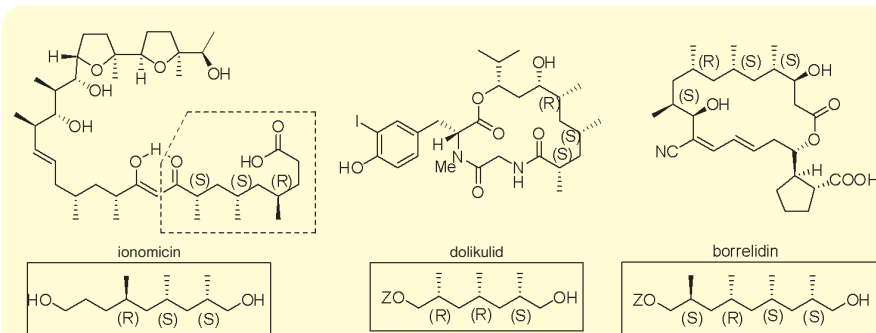
metrikus karboaluminálási, jódozási és *in situ* szililezési tandem folyamattal, amely egy edényben végrehajtható volt. Ez a vegyület ideális kiindulási anyagnak bizonyult szintéziseink számára (5. ábra) [6].

A két katalitikus tandem eljárás kombinálásával olyan alkiláncok váltak könnyen hozzáférhetővé, amelyek más módon csak lényegesen több lépésben és (többszörös) sztöchiometrikus mennyiségben alkalma-

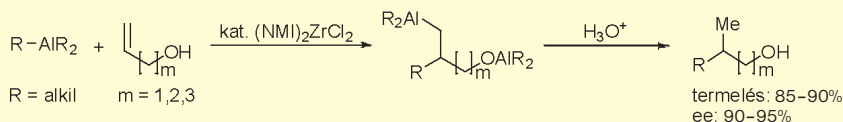
1. ábra. Alkének Zr-katalizált aszimmetrikus karboaluminálása [(-)-ZACA]



2. ábra. Természetes vegyületekben található redukált polipropionát-szénláncok



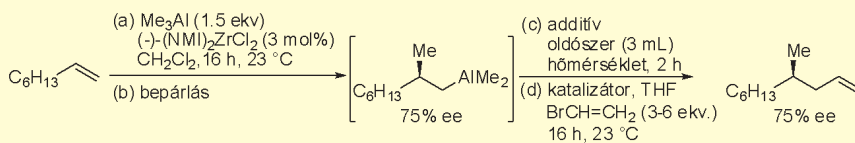
3. ábra. Allil-alkohol és homológjainak Zr-katalizált aszimmetrikus karboaluminálása



*A Zemplén Géza Ifjúsági Díj átadásakor elhangzott előadás (MTA, 2009. december 14.) összefoglalója.



zott királis segédanyag felhasználásával voltak előállíthatók. Módszereinket felhasználtuk különböző természetes vegyületek totál- vagy formális totálszintézisében. Példaként a (2*R*,4*R*,6*R*,8*R*)-tetrametildekánsav 10 lépéses szintézisét mutatom be, amely a nyári lúd (*Anser anser*) faggyújának fő savkomponense (6. ábra) [10].



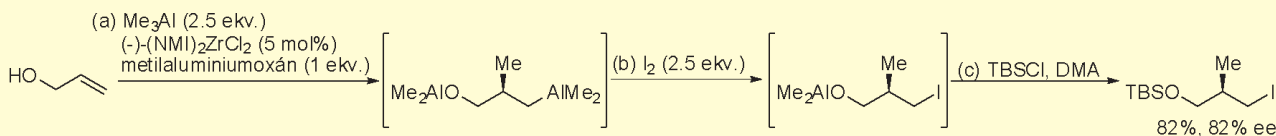
IRODALOM

- [1] D. Y. Kondakov, E. Negishi, *J. Am. Chem. Soc.* (1995) 117, 10771.
 [2] D. Y. Kondakov, E. Negishi, *J. Am. Chem. Soc.* (1996) 118, 1577.
 [3] G. Erker, M. Aulback, M. Knickmeier, D. Wingbermühle, C. Krüger, M. Nolte, S. Werner, *J. Am. Chem. Soc.* (1993) 115, 4590.
 [4] E. Negishi, Z. Tan, B. Liang, T. Novak, *Proc. Natl. Acad. Sci.* (2004) 5782.
 [5] T. Novak, Z. Tan, B. Liang, E. Negishi, *J. Am. Chem. Soc.* (2005) 127, 2838.
 [6] B. Liang, T. Novak, Z. Tan, E. Negishi, *J. Am. Chem. Soc.* (2006) 128, 2770.
 [7] M. O. Duffey, A. LeTiran, J. P. Morken, *J. Am. Chem. Soc.* (2003) 125, 1458.

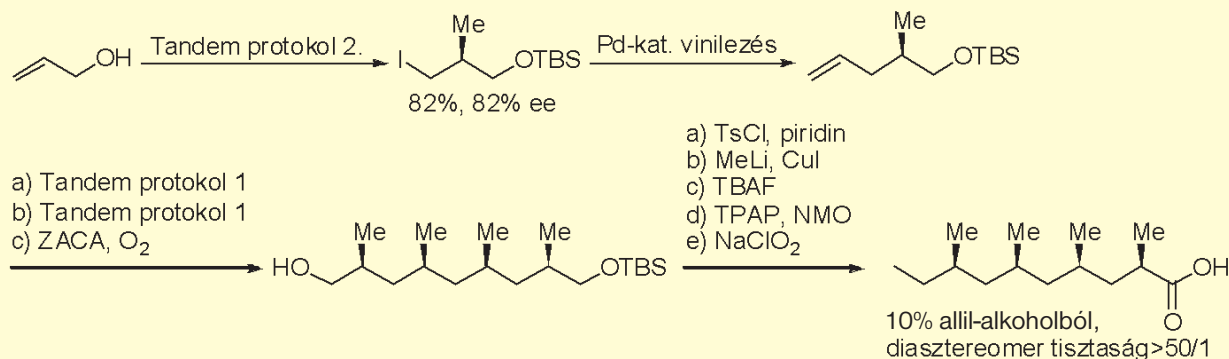
Additív (ekv.)	Oldószer	Hőmérséklet (°C)	Katalizátor (%)	Termelés (%)
ZnBr ₂ (1)	THF	60	Pd(PPh ₃) ₄ (5)	14
ZnBr ₂ (1)	DMF	120	Cl ₂ Pd(DPEphos) (5) + ⁱ Bu ₂ AlH (10)	36
ZnBr ₂ (3)	DMF	120	Cl ₂ Pd(DPEphos) (5) + ⁱ Bu ₂ AlH (10)	63
Zn(OTf) ₂ (1)	DMF	70	Cl ₂ Pd(DPEphos) (3) + ⁱ Bu ₂ AlH (6)	71

4. ábra. Tandem protokoll 1

- [8] S. Hanessian, N. G. Cooke, B. DeHoff, Y. Sakito, *J. Am. Chem. Soc.* (1990) 112, 5276.
 [9] A. K. Ghosh, C. Liu, *Org. Lett.* (2001) 3, 635.
 [10] K. Mori, S. Kuwahara, *Liebigs Ann. Chem.* (1987) 555.



5. ábra. Tandem protokoll 2



6. ábra. (2*R*,4*R*,6*R*,8*R*)-tetrametildekánsav szintézise

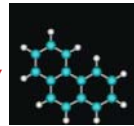
Tájékoztatjuk tisztelt tagtársainkat, hogy a **személyi jövedelemadójuk 1 százalékának felajánlásából idén 1 460 085 forintot**

utal át az APEH Egyesületünknek. Köszönjük felajánlásait, köszönjük, hogy egyetértenek a kémia oktatásáért és népszerűsítéséért kifejtett munkánkkal. A felajánlott összeget ismételten a hazai kémiaoktatás feltételeinek javítására, az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny és a VI. Kémikus Diákszimpózium – Marosvásárhely egyes költségeinek fedezésére, kiadványaink (Középiskolai Kémiai Lapok, Magyar Kémikusok Lapja, Magyar Kémiai Folyóirat) megjelentetésének támogatására használjuk fel, valamint arra a célra, hogy kiadványaink eljussanak minél több kémia iránt érdeklődő határon túli honfitársunkhoz.

Ezúton is kérjük, hogy a 2009. évi SZJA bevallásakor – értékelve törekvéseinket – éljenek a lehetőséggel és személyi jövedelemadójuk 1%-át ajánlják fel az erre vonatkozó Rendelkező nyilatkozat kitöltésével.

Felhívjuk figyelmüket, hogy akinek a bevallás pillanatában adótartozása van, az elveszíti az 1% felajánlásának a lehetőségét!
Az MKE adószáma: 19815819-2-41

2010-ben terveink szerint az így befolyt összeget ismételten a hazai kémiaoktatás feltételeinek javítására, a Középiskolai Kémiai Lapok, az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny, valamint a Kémianári Konferencia és a 2010-ben másodszor szervezendő KémiaTábor egyes költségeinek fedezésére használjuk fel. Továbbra is céljaink közé tartozik, hogy kiadványaink (KÖKÉL, Magyar Kémikusok Lapja, Magyar Kémiai Folyóirat) eljussanak minél több kémia iránt érdeklődő határon túli honfitársunkhoz.



A tudomány nagykövete

Beszélgetés Ahmed H. Zewail Nobel-díjas vegyésszel



Ahmed H. Zewail a Kaliforniai Műszaki Egyetem (Caltech) Linus Pauling kémia- és fizikaprofesszora, továbbá az egyetemen működő „Ultragyors Tudomány és Technológia a Fizikai Biológiában Központ” igazgatója. 1999-ben a femtokémia tudományának létrejöttében játszott úttörő szerepe elismeréseképpen egyedül kapta meg a kémiai Nobel-díjat. Az ő kutatásai nyomán nyílt lehetőség a molekulák kémiai reakciók közbeni átmeneti állapotának megfigyelésére. Kutatócsoportjával a közelmúltban kifejlesztette a négydimenziós (tér- és időbeli) ultragyors elektronmikroszkópiát. Magyarul is megjelent önéletrajzi könyve: A fáraók földjének Nobel-díjasa.

Ahmed Zewail 2009 áprilisa óta az Egyesült Államok elnöke, Barack Obama mellett működő Tudományos és Technológiai Elnöki Tanácsadó Testület tagja, novembertől pedig az Egyesült Államok három tudományos nagykövetének egyike.

Az itt olvasható interjú a 2009. novemberi Tudomány Világfóruma alkalmából összeállított „12 tudós a 21. századról” című kötetben szereplő beszélgetés rövidített változata.

A 21. század problémái közül azokat tartom a legfontosabbaknak, amelyek a békés együttélést fenyegetik – *mondta előljáróban Zewail professzor*. – Az első probléma az **oktatással** van. Nehezen egyeztethető össze a „tudásalapú” 21. századdal, hogy egyes országok népességének közel fele analfabéta. A gyermekek fejlődése és boldogságkeresése nem játszik elég fontos szerepet abban a világban, amely a fejlett tudáson és a magas technikai színvonalon alapul. A 21. század oktatása jelentős részben az információtechnológiára épül, amit ennek megfelelő mértékben kellene kiaknázni az analfabétizmus felszámolására. A második probléma a **szegénység**. Meg kell találni annak a módját, hogyan segítsünk a nincsteleneken; de elsősorban nem anyagi segítség, hanem az önellátás megoldását elősegítő módszerek átadásának formájában. A harmadik probléma az **energiaellátás**. Nincs elegendő energiaforrásunk. Meglehetősen hosszú időn át a természetes széntartalmú üzemanyagokra alapoztuk a civilizációt, de mielőbb át kell állnunk a napenergiára, az üzemanyagcellákra, a bioüzemanyagokra és egyéb alternatív energiaforrásokra. A negyedik probléma a sze-

gények nagy tömegű **bevándorlása** a gazdag országokba. A fejlődő országok elveszítik a szaktudással rendelkezőket, a fejlett országok pedig nem képesek asszimilálni a bevándorlókat. A fejlődő országoknak a fejlettek segítségével otthon kellene foglalkoztatási lehetőségeket teremteniük. Végezetül problémák vannak **egész bolygónk**kal. Ennek erőforrásai korlátozottak, mi pedig az egész világon túlzott mértékben fogyasztjuk ezeket.

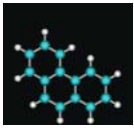
A tudomány és a technológia lehetőségei azonban elképzelhetetlenül nagyok. A 20. század tudósai megfejtették az atom természetét és megalkották a leírására alkalmas nyelvet, a kvantummechanikát (ami például a lézer és a tranzisztor felfedezéséhez, a genetikai anyag molekuláris szerkezetének megismeréséhez vezetett), a 21. században pedig az orvostudomány és az élettudományok forradalmi fejlődésének lehetünk tanúi. Hasonlóképpen határtalannak tűnő lehetőségek rejlenek az űrkutatásban, mind a Naprendszeren belül, mind azon túl. Az is elképzelhető, hogy újonnan felfedezett közeli bolygók az élet újabb formáit fedezzük majd fel. Hasonló jelentőségű lehet tudásunk gyarapodása a világegyetemről,

például megérthetjük a sötét anyag és a sötét energia törvényszerűségeit. A parányi testek világában, atomi méretekben és nanoskálán a miniaturizálás és az atomi-molekuláris építkezés vadonatúj lehetőségei tárulnak majd fel. Eddig sikerült felderíteni az atomok és a molekulák térbeli és időbeli viselkedését, innen határtalan lehetőségek nyílnak a biológiai „gépek” vagy a bonyolult rendszerek egyedi viselkedésének megértéséhez.

■ *Úgy tűnik, Professzor úr eléggé biztos abban, hogy a tudomány meghatározó szerepet tölt majd be az említett problémák megoldásában, vagy legalábbis enyhítésében.*

– Valóban, úgy gondolom, hogy a tudomány alapvető fontosságú a gazdasági fejlődés szempontjából, de ugyanennyire fontos az ésszerű érvelésre és a tények felderítésére alapuló oktatás szempontjából is. Csak a színvonalas oktatás és az okos kormányzás lehet az alapja annak, hogy az emberiség összetett problémáira ésszerű megoldások szülessenek ebben a században.

■ *Mik az utóbbi évtized legnagyobb hatású felfedezései szűkebb tudományterületén?*



– Tudományterületemen – az én meg-látásom szerint – az a legnagyobb feladat, hogy megértsük a bonyolult rendszerek ki-alakulását és viselkedését. Ahhoz, hogy meg-találjuk az alapelveket és az elméleteket, ame-lyek segítenek ebben a megértésben, megfi-gyelhetővé kell tenni ezeket a folyamatokat. Ennek megfelelően a Caltechen mi is arra összpontosítottunk, hogy kifejllessük az anya-gok megfigyelésére alkalmas – térben és idő-ben együttesen négydimenziós – mikrosz-kópiát. A terület fejlődése Robert Hooke-nak az 1600-as években megjelent Mikro-gráfiája óta igazán figyelemre méltó. Mos-tanában 13 nagyságrenddel nagyobb idő-felbontásban láthatjuk a mikroszkopikus eseményeket, mint az akkoriban lehetséges, másodperc körüli időfelbontású képeken.

■ *Mit lát a legnagyobb különbségnek a 20. századi és a 21. századi tudományos élet-ben?*

– Mind a tudomány, mind a tudósok kö-zössége megváltozott. A 20. században rend-szerint tudományos iskolák működtek egy kimagasló egyéniség vezetésével. Ezek szá-ma világviszonylatban sem volt nagy, és mindegyiknek megvolt a saját kutatási cél-ja. A 21. század elejére a kutatásban részt vevő tudósok száma jelentősen megnőtt – való-színűleg időben exponenciálisan –, a kuta-tások határai pedig elmosódtak. A tudomá-nyos iskolák sem ugyanazt jelentik már, mint régebben; a tudomány multidiszciplináris és interdiszciplináris lett. Bizonyos értelemben visszatérünk az arisztotelészi gondolkodás-hoz; tudásunk nagyon szerteágazó, és a mul-tidiszciplináris problémák kezelése megkö-veteli a különböző tudományágak ismeretét. Ugyanakkor a tudósok egyre szűkebb probléma-körökre specializálódnak, és kénytele-nek a pályázati kiírások rövid távú céljaihoz igazodni. Azt csak remélhetem, hogy eköz-ben nem veszik el teljesen a tudomány iga-zi haladásának szegletköve, az alapok mé-lyebb megértése és a kíváncsiság vezette tu-dásigény a könnyen megnevezhető célok és a támogatás megszerzésének oltárán.

■ *Milyen kérdések megválaszolása hoz-hat áttörést az Ön tudományterületén?*

– Néhány példával válaszolnék erre a kér-désre. Minden meglévő atomi és molekulá-ris tudásunk birtokában sem tudjuk a választ arra, miért gombolyodik rosszul egy fehérje-molekula, amelyben sok ezer atom műkö-dik együtt a szervezet érdekében. A rossz szerkezet miatt például Alzheimer-kór lép-het fel. Választ kell találnunk arra, mitől alakul ki a jó szerkezet, és hogyan tudjuk megakadályozni a rossz struktúra keletke-zését. Másik példám a molekuláris felisme-rés. Hogyan lehet olyan molekulát tervezni,

amelyik felismeri a gének pontosan meg-határozott részét és elnémitja azt? Vagy ho-gyan lehet egy gyógyszermolekulát a beteg-rákos sejtbe juttatni úgy, hogy az egészsé-sesbe nem jut be? Utolsó példám a nanoszer-kezetek viselkedése. Vajon az újabb kutató-soknak ez a méretskálája az anyag új tulaj-donságainak felfedezését is megköveteli ah-hoz, hogy a nanoszerkezetek képződését, azok működését szabályozni tudjuk? Rövi-den: a kérdés az, hogy a bonyolultság meg-értéséhez szükség van-e „új fizikára”, és ha igen, az forradalmasítja-e a technológiát.

■ *Professzor úr társadalmi kérdéseken is közismerten aktív, és fontosnak tartja a tudomány népszerűsítését.*

– Hitem szerint a társadalom becsüli a tudományt, ha eredményeinek a minden-napi életbe beépült alkalmazásaira gondol, a szappantól a gyógyszereken át az élethez nélkülözhetetlen technikai eszközökig. A kö-zönség ugyancsak nagyra becsüli a tudomá-ny egyes könnyen felfogható kimagasló eredményeit, például a Marson működő ro-botot vagy Dolly bárány klónozását. A tu-domány működéséről azonban meglehe-tősen téves nézetek uralkodnak. Egy tudós soha nem úgy megy a laboratóriumába, hogy eleve tudja, mit fog felfedezni. A leg-nagyobb fantáziájú és legkiválóbb tudósok is csak hosszabb távon, kemény munkával és kitartással érnek el eredményeket. Ahogy Thomas Edison fogalmazott: a sikerhez 10% tehetség és 90% izzadság kell. Attól tartok azonban, hogy a kormányok és a széles tö-megek is úgy gondolják, a tudósok rövid tá-von választ találnak az éppen felmerült tech-nikai problémákra. Pedig a sikeres, nagy mű-szaki felfedezések általában tudományos alap kutatások eredményei, amihez gya-korta szerencse is kell. Szerintem a tudósok feladata a tudomány valódi működésének és hasznának bemutatása, a társadalmi ve-zetőknél pedig az új tudás létrehozására irá-nyuló hosszú távú erőfeszítéseket kell tá-mogatni, nem pedig a rövid távúakat.

Van még egy nagy probléma, egy terje-dőben levő félreértés, amely szerint a tu-domány és a vallás összeférhetetlenek. A tu-domány ugyan az igazság keresése során ra-cionális érvelést fogad csak el, de ettől a tu-dós, mint ember, nem hitetlen. Miért len-ne a hit összeegyeztethetetlen az észérve-ken alapuló gondolkodással? Sem a tudó-soknak, sem a vallásos hívőknek nem sza-bad dogmatikusnak lenniük; hiszen renge-teg a megválaszolatlan lényeges kérdés, amely „elegáns” világegyetemünkre vonat-kozik. Van még mit tenni annak érdekében, hogy a felek megértsék egyrészt, hogy mi-ről szól a tudomány, másrészt, hogy mire

hivatott a vallás. Ebben nagy szerepük van a tudósoknak, akik megmutathatják a tu-domány szépségét, a titkokat megfejtő nagy felfedezéseket, és azt, hogy az ember alap-vetően tudásra vágyó lény a végtelen univer-zumban.

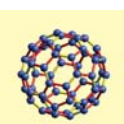
■ *Az Ön tudományos karrierje igazán bő-vében volt eredeti tudományos felismeré-seknek. Mi az, amire ezek közül a leginkább büszke?*

– A tudósok általában a legtöbb ered-ményükre büszkék, de természetesen van-nak ezek között különösen becses „dara-bok”. Az én esetemben az egyik a femtosze-kundum időskálájú molekuláris dinami-ka egyik dogmájának sikeres megváltozta-tása és ennek nyomán a *femtokémia* tudomá-nyterület születése. A másik a *négydi-menziós elektronmikroszkópia* kifejlesztése annak ellenére, hogy sokan nem hittek a megvalósíthatóságában, és igazán sok ki-hívással járt. Ezek csak a kutatási eredmé-nyek, de fontosnak tartom azt is, hogy több mint 300 fiatal kutató került ki ebből az is-kolából, akik közül sokan a világ vezető tu-dósai lettek.

■ *Mi az a molekuláris dinamikai dogma, amelynek a megváltoztatásáról beszélt?*

– Az atomok és a molekulák világában érvényesek olyan bizonytalansági elvek, amelyek teljesen hiányoznak megszokott makroszkopikus világunkban. Az egyik ilyen bizonytalanság az idő és az energia kö-zötti viszonyban azt jelenti, hogy egyre rö-videbb ideig megfigyelve valamit, egyre ke-vésbé meghatározott annak energiája. Kö-zel egy évszázadon át azt tartották, hogy csak hosszú idejű megfigyeléssel (lehetőleg végtelen hosszúval) lehet a molekulák kvan-tumállapotainak energiáját pontosan meg-határozni. A hosszú idejű megfigyelések azonban lehetetlenné teszik az egyébként gyors atomok mozgásának követését. Sokan gondolták úgy, hogy nincs értelme a fem-toszekundumos időfelbontásnak, mivel közben az energiefelbontás igen rossz és a kvantumállapotok összemosódnak. Ebből a képből azonban hiányzott a *koherencia*. A molekulák együttese azonos fázisban „in-dítható” a mozgása során, hasonlóan egy szimfonikus zenekar uniszónójához. Ezt ne-vezik a fizikában hullámcsomagnak, amely térben és időben egyaránt jól lokalizált. Ez biztosítja azt, hogy femtoszekundum idő-tartamú „felvillanások” segítségével – úgy, mint egy igen gyors videokamerával – mégis tudjuk követni az atomok rendkívül gyors mozgását a molekulákban. Ennek bi-zonyításával eloszlott a határozatlansági el-vet körülvevő köd.

Keszei Ernő



Braun Tibor

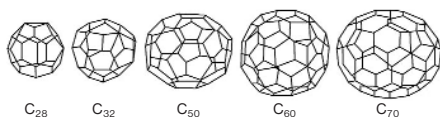
■ ELTE Kémiai Intézet | braun@mail.iif.hu

A kémiában halhatatlanná vált építész

Buckminster Fuller és a fullerének

A „fullerén” nevet Kroto és társai [1] nyoman adták egy csupaszén molekulának 1985 után. Az elnevezés alapja e molekula hasonlósága a Richard Buckminster Fuller amerikai építész által javasolt geodéziai kupolákhoz (dómkokhoz).

A buckminsterfullerén vagy egyszerűen buckyball nevet Krotóék eredetileg csak a C_{60} molekulára javasolták [1]. A „fullerének” elnevezést rövidre rá egy egész sor csupaszén kalitkamolekula esetében kezdték használni (1. ábra).



1. ábra. A buckminsterfullerén (C_{60}) és a fulleréncsalád néhány tagja

A fullerénekhez vezető út eredetileg Krotó fejében született meg. Őt ugyanis az űrben feltételezett hosszú szénláncok kelet-

kezése és léte érdekelte. Ezek tanulmányozásához és földi körülmények közötti előállításához egy Smalley által épített lézerpárologtatót kívánt használni, amivel ellenőrzött módon különböző szénklasztereket akart létrehozni. Kroto remélte, hogy a grafit lézerpárologtatásával modellezni lehet az űrben lévő hosszú szénláncok keletkezését. A sors úgy akarta, hogy a Krotóék által Smalley amerikai laborjában elvégzett kísérlet egészen más, nem várt és nem remélt eredményekhez [2] vezessen. Ugyanis a lézerpárologtatott grafitminták klasztereinek tömegspektrometriás elemzése nem hosszú láncú szénvegyületeket, hanem egy 60 szénatomból álló klaszter megfelelően stabil és jól látható csúcsát mutatatta ki a tömegspektrumon (2. ábra). Ez volt az első kísérleti utalás a C_{60} molekula létezésére.

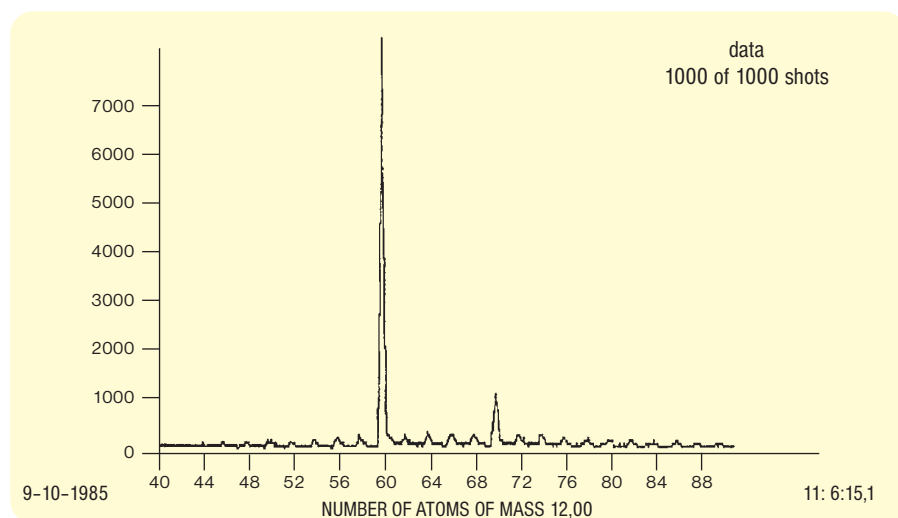
Az ilyen nem várt történések jellemzésére használják a magyar nyelvre lefordíthatatlan „serendipity” angol kifejezést [2]. Ez talán a legegyszerűbben „véletlen felfede-

zés a tudományban”-ként magyarázható. Az ilyen események előfordulnak a tudományban, de azért tudni kell: ahhoz, hogy a felfedezések felfedezésekké váljanak, a véletlen mellett szükség van a kutatóknak arra a képességére, hogy ott és abban is felfedezzék az újat, az értékeset, ahol és amiben az a legkevésbé várható. Amennyiben Kroto nem érdeklődött volna a mértani idomok iránt, a fullerénsztori egészen más irányt vehetett volna. Ezáltal nagy valószínűséggel e vegyületek egészen más névvel váltak volna ismertté. Ugyanis amikor a 60 szénatomból álló molekula térbeli szerkezete kiderítésének a kérdése felmerült, Kroto képzetében felvillant az 1967-es, a montreali világkiállításon meglátogatott, Buckminster Fuller által tervezett és épített amerikai pavilon geodetikus kupolaszerű szerkezete (3. ábra).

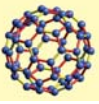


3. ábra. Az 1967-es montreali világkiállításra épített geodetikus dóm formájú amerikai pavilon CÉDRIC THÉVENET FELVÉTELE

2. ábra. A grafit lézeres párologtatásából keletkezett plazma tömegspektrométeri spektruma



1958-ban Fuller az amerikai Baton Rouge-ban már épített egy geodetikus kupola-épületet (4. ábra). A Baton Rouge-i épület támaszték nélküli kupolacsarnok feszítávjára 384 láb, magassága 116 láb volt. Annak idején ez volt a világ legnagyobb feszítávjú, támaszték nélküli épülete.

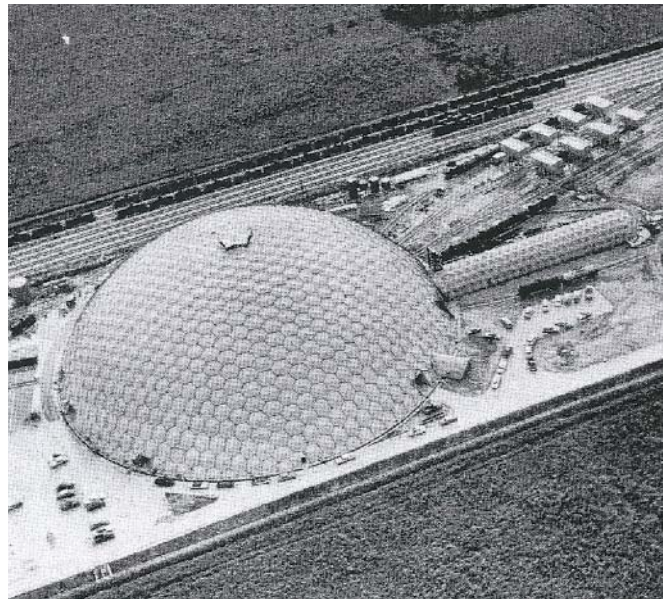


A kupolát nézve úgy tűnik, hogy a kupolaváz csupa hatszögből áll. A valóságban Fuller jól tudta és már Euler, a híres svájci matematikus is kimutatta, hogy egy zárt szerkezetű, kupolaszerű idomot lehetetlen csak hatszögekből felépíteni. Az ilyen szerkezetnek legalább 12 ötszöget is tartalmaznia kell. Ezen építmények alapgondolatát Fuller 1954-ben az Egyesült Államokban szabadalmaztatta (5. ábra).

A fentebb vázolt építészeti hasonlóságok alapján döntöttek el Kroto és munkatársai [1], hogy új csupaszén molekulájukat Buckminster Fullerről nevezik el. Az ilyenszerű névadásokat a tudomány eponimiként tartja számon.

Az eponimia kifejezés a görög epi (jelentése -ról, -ről) és onima (jelentése: név) szavak összekapcsolásából származik. A tudományban számos híres elmélet, törvény, hatás, elv stb. eponim, vagyis azoknak a kutatóknak a nevét viseli, akik javasolták vagy felfedezték ezeket. Merton [3] meghatározása szerint az eponimia „az a szokás, miszerint a kutató nevét odaillesztjük a felfedezéshez, vagy annak egy részéhez, mint pl. kopernikuszi rendszer, Hook-törvény, Planck-állandó, vagy Halley-üstökös”. Az eponimia számos funkciót szolgál, ráirányítja a figyelmet a jelzett fejlődésre, követendő példaként nevezi meg a tudomány hőseit és motiválja a kutatást az elért eredmény jutalmazásával. Eponimikus elnevezést ritkán adnak vagy hagynak jóvá, hacsak az elnevező (vagy a név elfogadója) térben és/vagy időben nem áll távol a megtisztelni kívánt kutatótól. Ahhoz, hogy ezek a megállapítások igazak legyenek (és igaznak kell lenniük, mert különben az eponimia megszűnne létezni mint fontos tudományos elismerés), a kutatók közösségének fel kell ismernie, mint az Fuller esetében is történt, hogy az érdemen alapszik, nem pedig személyes barátság, nemzeti hovatartozás vagy tudományos iskolák politikai nyomásának hatására jött létre. A közösség elismerése, és így a jövő kutatógeneráció által adott halhatatlanság ígérete az, ami ennek a kitüntetésnek a rendkívüli presztízsét adja.

A Buckminster Fuller nevéből kialakított eponim van annyira rendhagyó, hogy talán nem felesleges megemlíteni néhány, eponimiával kapcsolatos gondolatot, amelyeket nemrég Stigler, a neves amerikai statisztikus-matematikos közölt [3]. Ez szellemesen, ellentétes azzal a szabállyal, amely a

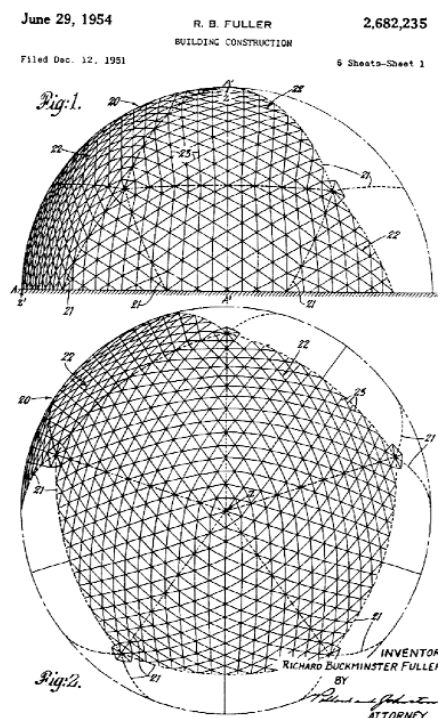


4. ábra. A Union Tank gépkocsi cég geodetikus kupola szerkezetű szerelőcsarnoka (Baton Rouge, USA)

felfedezéseket a bevezetésben említett módon az azokat megalkotó kutatók nevével kapcsolja össze. Stigler saját gondolatait önironikusan „Stigler eponimia törvényének” nevezte. A törvény legegyszerűbb alakjában így hangzik: „tudományos felfedezést ritkán neveztek el eredeti felfedezőjéről”.

A „törvény” a továbbiakban megállapítja, hogy „egy tudományos felfedezést számos felfedezője közül mindig a legilletéltenebből neveztek el”. Stigler, matematikai statisztikus lévén, törvénye igazolására

5. ábra. Egy oldal az 1954-es szabaddalmi leírásból

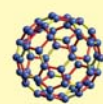


saját szakterületéről választott példákat.

Állítása szerint: „Laplace leírta a Fourier-transzformációt, még mielőtt azt Fourier közölte volna; Langrange már azelőtt bemutatott transzformálásokat, hogy Laplace tudományos pályafutását megkezdte volna; Poisson a Cauchy-eloszlást 1824-ben publikálta, 29 évvel azelőtt, hogy Cauchy véletlenül felismerte és Bienaymé egy évtizeddel előbb állapította meg és bizonyította be – és pedig nagyobb általánosságban – a Csebisev-egyenlőtlenséget, mint ahogy Csebisev első munkája megjelent.” Stigler számos más érdekes példát ad „törvénye” igazolására, azonban a dolgok megvilágítása érdekében azt is hozzátesszi, hogy „ritkán fordul elő az, hogy eponimiát olyan valakinek adományoztak, aki semmit sem tett, még érintőlegesen sem, a felfedezés érdekében, és még ritkábban olyannak, aki nem járult volna fontos kutatómunkával az általános tudományos fejlődéshez”.

Az előbbi mondatot Buckminster Fuller esetében különösen hangsúlyozni kell annak ellenére, hogy alapvetően vonatkoztatható rá a humoros „Stigler-törvény”. Buckminster Fullernak ugyanis valóban az égvilágon semmi közvetlen köze nem volt a róla elnevezett felfedezés tárgyához, kémiával, vegyületekkel soha életében nem foglalkozott. Ezzel szemben építészként, feltalálóként, filozófusként szokatlan ötleteivel, építményeivel, világmegváltó gondolkodásával kitűnt embertársai közül. Fuller forradalmian új építészeti stílusa, interdiszciplináris szemlélete karrierje elején bizonyos idegenkedést váltott ki, de ez idővel jelentős elismertségre változott (1. táblázat).

Fuller életrajza, illetve eredete sem érdektelen. Thomas Fuller a brit hadsereg hadnagya volt az első a családban, aki 1638-ban telepedett le Massachusettsben. Richard Fuller 1861. február 13-án született. 1891-ben Richard feleségül vette a chicagói Caroline Wascott Andrewst. Négy évvel később, 1895. július 12-én látta meg a napvilágot Miltonban (Massachusetts) fiuk, Richard Buckminster Fuller jr. Milton akkoriban Boston egyik külvárosa volt. Richard egészen kis korában már megkapta a „Bucky” becenevet. Milton városkának kitűnő (amerikai) futballcsapata volt, és amint elérte a 18-at, Bucky alacsony termete ellenére bekerült a



csapatba. Annak ellenére, hogy egyik lába két centiméterrel rövidebb volt a másiknál, rövidesen csapatának egyik hátvédje lett. 1913-ban kezdte meg mérnöki tanulmányait a Harvardon (6. ábra). Az első világháborúban a tengerészethez került és a George Washington-cirkálón kommunikációs tisztként teljesített szolgálatot. Forradalmi építészeti és filozófiai gondolatait számos előadáson, előadókörúton ismertette.

A 60-as évek elején Fuller a Cornell Egyetem építészeti karán ismerte meg Shoji Sudo fiatal japán építész. Aránylag gyorsan barátságot kötöttek, és 1965-től 1967-ig együtt dolgoztak az 1967. évi montreali világkiállítás amerikai pavilonjának tervezésén és felépítésén. Eközben barátokká, sőt üzlettársakká váltak és közös vállalkozást hoztak létre (Fuller és Sudo Inc., USA). Fuller 1984-ben a fullerének felfedezése és eponimikus névadása előtt egy évvel hunyt el. A sors e kegyetlen fintora révén nem érhetette meg, nem élvezhette kémiai világhírnevét.

Fuller neve a fulleréneknek köszönhetően tudományos folyóiratcikkek ezerein szerepel, kongresszusokon, középiskolai és egyetemi előadásokon hangzik el világszerte elsősorban a kémia területén, de ez áttérjed a fizikai, anyagtudományi, biológiai, sőt orvosi és gyógyszerészeti szakterületekre is. Mindez azért, mert az eponimikus névválasztás során Krotót és társait a fullerének és a Fuller-féle geodetikus kupolák szerkezeti hasonlóságai befolyásolták.

Elgondolkodtató kérdésként talán az is felvethető, hogy a fullerén eponima kiválasztását, majd világviszonylatú elfogadását és elterjedését a fentiek kiegészítéseként befolyásolta-e egyáltalán, és ha igen, milyen mértékben a név ritka és partikuláris vol-

ta. Ugyanis e vegyületek felfedezésekor, mint a tudományban nem szokatlan módon, egyesek alternatív elnevezéseket is javasoltak (pl. „futballene” vagy „soccerene”), és bár ezek hasonlóságai az elnevezendő molekulával is megfelelőnek tűnik, a javaslat után aránylag gyorsan feledésbe merültek, helyet adva a fullerén elnevezés egyeduralmának.

Talán nem érdektelen itt a Buckminster Fuller név kapcsán Bagnall gondolatait tekintetbe venni.

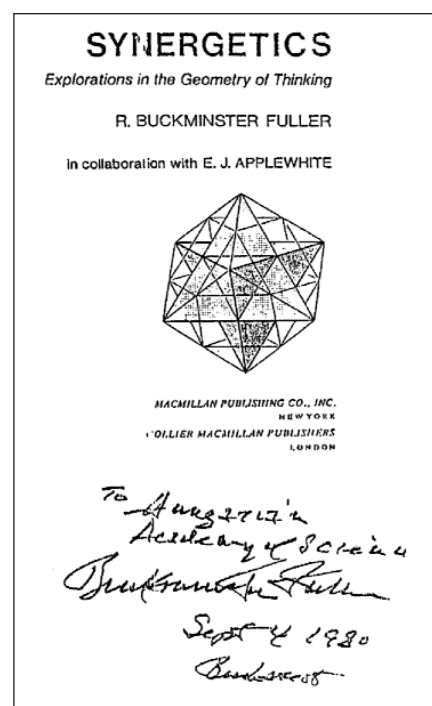
„Számos eponimát tanultam meg, részben az egyetemi vizsgák, részben a magam kedvéért. Boyle-törvény, Charles-törvény, Le Chatelier-elv, Avogadro-hipotézis, Einstein relativitástörvénye, Hess-törvény, csak néhány ezek közül. Ezen tűnődve eszembe jutott, hogy milyen zavaró volna, ha néhány azonos családi nevű kutatónak lenne róla elnevezett törvénye. Nagy-Britanniában például Smith az egyik leggyakoribb név, és én elképzeltem, hogy a tankönyvekben egy egész sereg Smith-törvény jelenik meg. Honnan tudnánk akkor, hogy melyik melyik? ... Szerencsére nincs ilyen bőség Smith-törvényekből, és mi szerencsések vagyunk, hogy ennyire változatos lakossági névsor áll rendelkezésünkre ... Nemcsak nincs a tudomány Smith-törvényekkel telehintve, de én a magam részéről egyetlen egyet sem ismerek! Hasonlóképpen nem emlékszem Jones-törvényre, vagy White-törvényre, vagy valamilyen más törvényre, mely a gyakori brit családi nevek egyikével lenne kapcsolatban Feltételezve, hogy a tehetség egyenletesen oszlik meg a népesség között, a Smith-törvények eloszlásának egyszerűen a Smith-ek gyakoriságát kellene tükröznie. Nyissunk ki egy telefonkönyvet és azonnal



6. ábra. Richard Buckminster Fuller harvardi hallgató korában

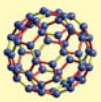
más kép áll előttünk. Abban kb. 25-ször több Smith található, mint Boyle, így megközelítően 25 Smith-törvénynek kellene lennie az egy Boyle-törvény kompenzálására. De nincs ... Vizsgáljuk meg a Newton nevet. Telefonkönyvem szerint több mint 50 Smith esik minden egyes Newtonra. Hasonlóképpen 25 Smith jut egy Rutherfordra, több mint 400 Smith egy Daltonra, kb. 13 Smith egy Maxwellre, és a Faraday-k és Darwinok száma oly csekély, hogy nem is szerepelnek a telefonkönyvben. Ezzel nem fogalmaztam meg teljességgel a tudományos eponimákra vonatkozó „Bagnall-hipotézist”, de kez-

7. ábra. A Magyar Tudományos Akadémiának dedikált könyv címlapja



1. táblázat. A Buckminster Fuller által kapott díjak és megtiszteltetések válogatott listája

1952	Az Amerikai Építészeti Intézet érdemrendje
1954	A Milánói Triennálé nagydíja
1960	Az Amerikai Építészeti Intézet aranyérme
1967	A Bostoni Építészeti Szövetség centenáriumi díja
1968	Az Amerikai Építészeti Intézet <i>Első tervezés</i> díja
1969	Az Egyesült Államok Építészeti és Városfejlesztési Minisztérium érdemrendje
1971	A Wayne Állami Egyetem által jelölt <i>Az év nukleáris hőse</i> kitüntetés
1972	<i>Kiváló előadó és szerző</i> , Anchorage, Alaszka
1973	Philadelphia díszpolgára
1974	A Harvard Business School, New York, elismerési érme
1975	<i>A földkerekség állampolgára díj</i> , Egyesült Nemzetek Békédíj, Világegyesítési mozgalom
1977	<i>Eleanor Roosevelt humanitárius díj</i> , Nagyothallók New York-i Ligája <i>Mérnöki és tudományos díj</i> , Mérnöki és Tudományos Társaságok Föderációja, Drexel Egyetem R. Buckminster Fuller Nap, Boston, Massachusetts (1977. február 11.)
1978	R. Buckminster Fuller Napok, Minnesota Állam (1978. április 28–30.)



dem gyanítani, hogy a kiválóság valószínűsége a családi név gyakoriságával fordított arányban áll ... Hány ember viseli a Mengyelejev nevet Oroszországban? Hány Avogadro él a világon? (A válasz nem $6,022 \cdot 10^{23}$.) Dirac neve gyakori a népességben? Bővelkedik a világ van der Waalsokban? ... Meg kell vallanom, hogy nem tudom megmagyarázni ezt a jelenséget. Azonban nem tudom elképzelni, hogy az ezen a világon élő Smithek és Jonesok kevésbé tehetségesek lennének, mint bárki más. Vagy talán – és ezt csak mint egy merész feltételezést jegyzem meg – a családi név ritkasága hat kiemelkedő jelként egy tudományos közlemény olvasása közben, ami ezt nem csak kiválósága miatt teszi emlékezetessé. Vagy talán a ritka családi nevek birtokosai

úgy vélik, hogy többet kell tenniük azért, hogy megálljanak a lábukon, nehogy a többiek elsodorják.”

Vajon érvényesek-e a fentiek a Buckminster Fuller névre is?

Élete vége felé, 1980-ban, Buckminster Fuller a Magyar Tudományos Akadémia és a Magyar Építészek Szövetsége vendégeként Budapestre is eljutott. Az Akadémián tett látogatása során egyik könyve dedikált példányát (7. ábra) ajándékozta az Akadémiának.

A könyv szokatlan alcíme talán felvillant valamit Fuller nem konvencionális személységéből és gondolkodásmódjából. Befejezőként krimiszzerű fordulattal elmondhatjuk, hogy Stigler-törvénye valószínűleg Buckminster Fullerre is érvényes. Ugyanis

egy a közelmúltban publikált tény [5] bizonyítani látszik, hogy a Fullernak tulajdonított és általa 1954-ben szabadalmaztatott ún. „geodetikus kupolát” a jénai Zeiss-üzemeknél dolgozó Walter Bauersfeld már 1922-ben alkalmazta a jénai planetárium építésénél.

IRODALOM

- [1] H. Kroto, J. R. Heath, S. C. O'Brien, R. F. Curl, R. E. Smalley, *Nature* (1985) 318, 162.
- [2] R. M. Roberts, *Serendipity. Véletlen felfedezések a tudományban*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2005.
- [3] R. K. Merton, *Priority in Scientific Discovery*, in R. K. Merton (Ed.), *The Sociology of Science*, University of Chicago Press, Chicago, 1973.
- [4] S. M. Stigler, *Stigler's Law of Eponymy*, *Trans. N. Y. Acad. Sci.* (1966) 147.
- [5] R. Taylor, *Lecture Notes on Fullerene Chemistry*, Imperial College Press, London, 1999.

Vegyészklub a Miskolci Egyetem Galériájában

Az eseményre Szénási Tibor kiállításának megnyitóján került sor.

A 80 éves Szénási Tibor aranydiplomás vegyész mérnök; a Miskolci Egyetemen, a Borsodi Vegyi Kombinátban és a Tiszai Vegyi Kombinátban dolgozott. Fiatal éveiben kedvenc időtöltése volt az akvarellfestés és a rajzolás. Az alapfogásokat édesanyjától és rajztanáraitól tanulta meg. A festéssel 2000-ben kezdett újra foglalkozni. Mostani képein dolgozta fel a bükk kirándulásokat és a külföldi utazásai során gyűjtött élményanyagot.

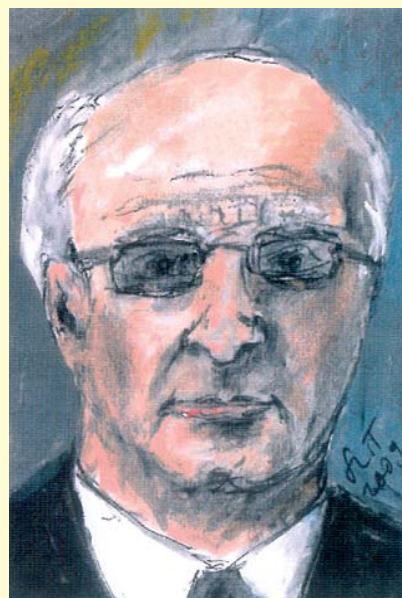
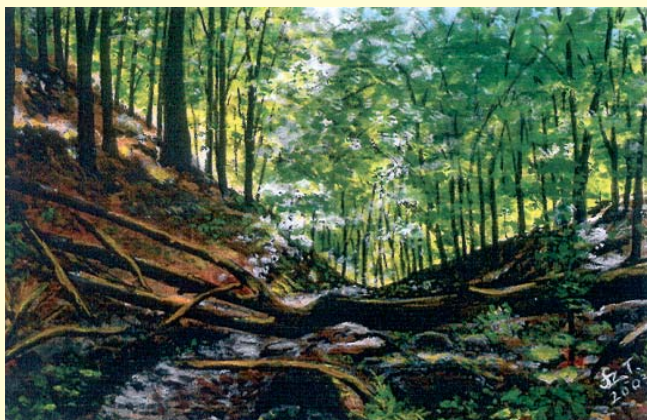
A kiállítást Olvasó Árpád nyitotta meg. A képeket a művész mutatta be a közönségnek egy rendkívül érdekes tárlatvezetés keretében.

A megnyitó után beszélgetéssel folytatódott a program, melynek két főszereplője Szénási Tibor, a TVK volt vezérigazgatóhelyettese és Olvasó Árpád, a TVK jelenlegi vezérigazgatója volt. Szénási Tibor a tőle megszokott jókedvvel válaszolt Lengyel Attila

és a közönség kérdéseire, és a mögötte álló nyolcvan év kapcsán egy-egy visszaemlékezéssel, humoros történettel nevette meg a hallgatóságot. Olvasó Árpádtól inkább rövidebb válaszokat kaptunk. Bár a válaszok stílusa eltért egymástól, mondanivalójuk hasonló volt. Mindketten rendkívül fontosnak tartják az oktatás szerepét egy ember életében, kiegészítve azzal, hogy a diploma után a szakmai ismeretek megszerzésében a gyakorlatnak is rendkívül fontos szerepe van. A családi háttér jelentőségéről is hasonló véleményeket hallhatunk.

A 2009. december 7–19-ig nyitva tartó kiállítás látogatottsága várakozáson felüli volt. A kiállítás szervezőjeként nagy örömmel szolgált Szénási Tiborral együtt dolgozni. Remélem, a közeljövőben lehetőség nyílik további együttműködésre és újabb képek bemutatására. Jó egészséget és további jó munkát kívánok Szénási Tibornak a Miskolci Egyetem Kémiai Intézete és az MKE Miskolci Egyetemi Szervezete nevében!

Zákányiné Mészáros Renáta





Szepesváry Pál

Indul a fizika Nagy Kísérlete

A fizikusok tudják, a természettudománnyal foglalkozók elfogadják, a kívülálló elhiszi, hogy a 21. század második évtizede elején olyan kísérlet indul el, amely megérdemli a Nagy jelzőt. Ha úgy sikerül, ahogyan várják, akkor kitűzhető a zászló egy páratlan gondolati építmény tetejére, ha nem, akkor kezdődhet a nagy új-járendezés.

A kísérlet színpada a CERN nagy hadron-ütköztetője, a Large Hadron Collider.

A történet Planckkal és Einsteinnel kezdődik, akiknek gondolatai után a természettudomány már egészen más lett, mint előtte. Heidelberg, Berlin, Koppenhága, Lipcse, Róma olyan fizikát teremtett, amely a világot is megváltoztatta. Miután kitűnt, hogy az atomok alatti mikrokozmosz és a világegyetem természetét ugyanazoknak a törvényeknek a keresésével kell kideríteni, Európában, Amerikában megindult a Nobel-díjjal ékesített, a kísérletet az elmélettel és az elméletet a kísérlettel öltöztető hajsza a Nagy Magyarázat felé.

Kívülállónak – és tekintsük most magunkat, vegyészeket is kívülállónak – az tűnhet fel, hogy pár évtizede a fizikusok sajátos izgalmi állapotban vannak, hogy fogalmak és elnevezések úgy szaporodnak, mint a gomba, hogy a kiadók nagy bevételre számíthatnak el népszerű, a világ elejét és a világ végét tárgyaló művekkel, és nem utolsósorban, irigykedve az, hogy elképesztő pénzek ömlenek néhány amerikai és európai kutatóhely bankszámlájára.

Miért? A fizikusok tiszteletre méltó koncentrációval, klasszikus fizikát, kvantum-elektrodinamikát, kvantum-térelméletet, mértékelméletet, csoportelméletet stb. szintetizálva létrehozták a Standard Modellt [1, 2]. Egy elméletet, amely arra hivatott, hogy ellentmondásmentesen, konzisztensen leírja az anyag, illetve az energia megfigyelt viselkedését, hogy feltárja, milyen részecskék milyen tulajdonságai szükségesek és elégségesek ehhez a megkívánt leírásához, és amely prediktív legyen a jövő várható eseményeit illetően.

Nem mondható, hogy a Standard Modell a részecskék és a tulajdonságok számát néz-



Az Isolde kísérleti csarnok (2009. július, © CERN)

ve szűk keblű lenne [3]. Ez az ára annak, hogy „túl jó a Standard Modell” (Burton Richter, Nobel-díjas és még sokan mások) [4]. Magunkfajta vegyész úgy érezheti magát a Standard Modell objektumai között, mint laikus a botanikus kertben. Nem ismeri fel a növényeket, de még azt sem tudja, mit kellene rajtuk néznie. Bizonyára ez is oka annak, hogy jelen dolgozat megíródott.

De miért is nagy a Kísérlet? A jeles Standard Modell szeretne még a tömeg és az erő legközönségesebb kölcsönhatásával, a gravitációval is elszámolni. Tudná is, hogy hogyan. Kellene egy szubatomi részecske, amely ezt a kölcsönhatást közvetíti. Nevet is kapott, Higgs-bozonnak hívják, a tömege is meg van jósolva: 117 és 181 GeV között legyen, de senki eddig még nem látta.

Nem láthatta, mert a Higgs-bozon megpillantásához teraelektronvoltnyi (10^{12} eV) energiával haladó részecskék ütközésére van szükség. Ha egy proton közel fénysebességre lesz gyorsítva, energiája eléri a teraelektronvoltos tartományt. Ez az a gyorsítás, amit a CERN nagy hadron-ütköztetője teljesít (versenyben a Chicago melletti Fermilab ütköztetőjével). Nos, ha a Large Hadron Collider előállítja a Higgs-bozont, beteljesül egy jóslat, és lehet a Standard Modellre építkez-

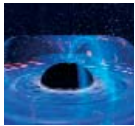


Mérnökök tesztelik az elektronikát az LHC dipól mágnesén 2007-ben (© CERN)

ni. Ha nem, kezdődik a fizika „poszt-Standard Modell” kora.

Lássuk a részecskéket!

Nem olyan nagyon régen azt volt a vélemény, hogy az anyag atomokból áll, azok pedig oszthatatlanok. Mai idők fiatalok között még hallhatták a görög nyelvet tanult öreguraktól: á-tom: nem szeletelhető. Azután, mint tudjuk, jött az atommag és az elektron. A szeletelés feltartóztathatatlanul folytatódott, kitűnt, már az atommag sem oszthatatlan, megjelent a színen a proton és a neutron. A proton és a neutron nehéz, az elektron könnyű. Nevezük emiatt a protont és a neutront barionnak, az elektront leptonnak. Itt akár meg is állhatnánk, nagyjából ennyi az, amit az iskolában tanultunk. Az „ennyi” azonban félvévszázados, a 20. század elejétől induló versenyfutás hozadéka. Szinte kézenfekvő ezek után a kérdés: oszthatatlanok-e az ismert részecskék? Vannak-e még ismeretlenek? Mi van a proton és a neutron belsejében? A kísérletezők szálították a megfigyeléseket. Új atommagok születtek, a radioaktív bomlások, a kozmikus sugárzás hatásainak vizsgálata termelte a különböző tömegű, töltésű, többnyire



fájdalmasan rövid életű részecskéket. Az elméletiek keresték az összefüggéseket, a magyarázatokat, és szükségszerűen kitaláltak olyan részecskéket, amelyeket még nem figyeltek meg. A kísérletezők újabb és újabb, egyre nagyobb energiákat forgalmazó berendezéseket szerkesztettek, az eredmények pedig az elméleti fizikusokat arra kényszerítették, hogy új fogalmakat definiáljanak, új jellemzőkkel ruházzák fel a megfigyelt objektumokat. Ez viszont azzal járt, hogy újabb és újabb csoportosítási lehetőségek nyíltak meg, sőt felismerhető lett, hogy egyes csoportokba beleillenek olyan részecskék is, amiket még nem láttak. Ilyenkor ismét a kísérletezőkön van a sor. Berendezéseket kell építeni, igaz, egyre drágábban.

Vannak, akik arra gondolnak, itt valami riasztóan értelmetlen gigási dominójáték folyik az emberiség pénzén. Magunkfajta vegyész, aki nemcsak tudományát, hanem annak társadalmi hatását is ismeri, evidensen nem így gondolja.

Ma a számon tartott részecskék száma százas nagyságrendben van. A Standard Modell segít, hogy ebben a tömegben rend legyen. A rendszerezés legfontosabb szempontja a részecske „feladatának” tisztázása. Feladaton bozonok esetén az értendő: milyen erőt közvetít a részecske a testek között?

A négyféle fundamentális erő

Hogy testek között vonzás („kölcsonhatás”) létezik, Newton óta ismert. Ez a gravitáció. Hogy létezik elektromos és mágneses vonzás („kölcsonhatás”), ugyancsak mindennapi tapasztalat. Az már kevésbé kézenfekvő, azt meg kellett tanulni, hogy a kozmikus sugárzástól kezdve – a látható fényen át – a rádióhullámokig ugyanarról az elektromágneses sugárzásról van szó. Azt is el kellett fogadni, hogy a sugárzást részecske közvetíti, az elektromágneses sugárzás esetén a foton.

Ezeket a ma már klasszikusnak tekintett ismereteket kell az atomi és szubatomi területre általánosítani. Ezt teszi ma a Standard Modell, amikor úgy véli, hogy a világegyetemben négyfajta erő működik, négy módon hatnak („kölcsonhatnak”) egymásra testek: gravitációs módon, elektromágneses úton, „gyengén” és „erősen”. Minden erő ennek a négy alaperőnek valamelyike (**1. táblázat**).

Mindennapi életünkben az első két fundamentális erőt érzékeljük. A minden tömeggel bíró testet egymáshoz vonzó gravitáció ad súlyt a testeknek, ez tartja egyben az égitesteket, ez tartja pályájukon a bolygókat.

Az elektromágneses kölcsonhatást mindenki ismeri, köszönhetően a töltéssel bíró testek vonzását és taszítását kiaknázó technikának, kezdve az energiatermelésen, folytatva a közlekedésen, a gép- és műszerhasználaton, a termékek előállításán, befejezve a televízió és az interneten. Túl ezen a „makroszkopikus” jelenségeken, az elektromágneses kölcsonhatás a molekuláris szinteken és mélyen azok alatt is érvényesül. Minden olyan kémiai folyamat, amelyben töltött részecskék, molekulák, ionok, protonok, elektronok vesznek részt, az elektromágneses kölcsonhatás törvényeivel értelmezhető, nem is szólva a legtágabb értelemben vett fotokémiáról, fotonok és részecskék kölcsonhatásáról. Szubatomi méretekben mindenütt, ahol töltött részecske előfordul, ezzel a kölcsonhatással kell számolnunk, beleértve például a proton gyorsítását is.

Az elektromágneses kölcsonhatás sok nagyságrenddel (~10³⁶) erősebb, mint a gravitációs. Ennél már csak az erős kölcsonhatás erősebb, jellemzően mintegy 100-szor. Ezzel be is érkezünk a nukleáris erők nagyságrendjébe.

1. táblázat. A négy fundamentális erő

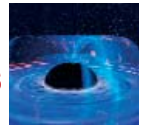
http://en.wikipedia.org/wiki/Fundamental_interaction

Kölcsonhatás	Időszerű elmélet	Közvetítő	Relatív erősség	Hatótávolság (m)
gravitációs	általános relativitás	graviton (nem ismert)	1	végtelen
gyenge	elektrogyenge elmélet	W és Z bozonok	10 ²⁵	10 ⁻¹⁸
elektromágneses	kvantumelektrodinamika (QED)	foton	10 ³⁶	végtelen
erős	kvantumkromodinamika (QCD)	gluonok	10 ³⁸	10 ⁻¹⁵

2. táblázat. A részecskék vázlatos csoportosítása

<http://en.wikipedia.org/wiki/Baryon>

Jelleg	Szint	Család	Család	Példa
összetett	atom			molekulák, atomok, atommagok
		hadron	barion	proton, neutron, hiperonok
mezon	pion, kaon stb.			
elemi	szubatomi	fermion	kvark	up, down, charm, strange, top, bottom
			lepton	elektron, müon, tauon, neutrínók
		bozon		foton, gluonok, Z, W [±] bozon



Spin	Töltés	Töltés-érték	Tömeg	Tömeg-érték (MeV)	Közvetített erőhatás	Részecske-család	Részecske-család	Részecske	
1/2	egész	-1	van	0,511		fermion	lepton	elektron	
				105,8				müon	
				1860				taun	
		0	nincs	0				elektron-neutrínó	
				müon-neutrínó					
				taun-neutrínó					
	tört	+2/3	van	5,6			kvark	up kvark	
				1350				charm kvark	
				171 000				top kvark	
		-1/3		9,9				down kvark	
				199				strange kvark	
				5000				bottom kvark	
1	nincs	0	nincs	0	elektromágneses gyenge erős gyenge	bozon		foton	
			van					Z ⁰ bozon	
			nincs					gluonok	
	van	±1	van	80 400				gyenge	W [±] bozonok
2	nincs	0	nincs	0	gravitációs				graviton

3. táblázat. Szubatomi részecskék

lyozási fa megalkotásánál. Nyilván az a csoportosítás a legvonzóbb, amelyik leginkább illeszkedik az elmélet megfontolásaihoz. Csoportosítani lehet azonban „didaktikusan” is, oly módon, hogy a csoportosított objektumok és helyük legjobban megjegyezhető legyen. Nem lévén specialisták, választjuk ezt az utat.

A részecskéket ketté lehet választani aszerint, hogy lehet-e őket más részecskékből összerakni (összetettek), avagy tudásunk szerint már nem bonthatóak (elemiek). A viszonylag nehéz, szubatomi részek a barionok, többek között a jól ismert protonok és neutronok, a könnyűek a leptonok, például az elektron. A további csoportosítás megértéséhez a komolyabban érdeklődőknek a szakirodalmat [4], az áttekintést vágyóknak a 2. táblázatot lehet ajánlani.

A 2. táblázatból nem tűnik ki, hogy a fizikában ennél több részecskével kell számolni. Nem szerepelnek benne a feltételezett vagy még nem értelmezett objektumok, kvázi-részecskék, egzotikus hadronok, gauginok stb. A táblázatból nem látszik, hogy a részecskének antirészecske párjai, egyeseknek különböző „színű”, és egyéb tulajdonságú változatai vannak. Megjegyezhető továbbá, hogy spinre nézve az összetett barion fermion-, az összetett mezon bozon-tulajdonságú.

A ma közönségesebbnek tekintett elemi részecskékről valamivel részletesebb ismeretet tartalmaz a 3. táblázat.

A táblázathoz kapcsolódva megjegyez-

hető, hogy a részecskefizikában az anyag és az energia $E = mc^2$ összefüggésének megfelelően a részecskék nyugalmi tömegét célszerűen energiaegységben, MeV-ban szokás megadni. Ebben a táblázatban sem szerepelnek az antirészecskék, nincs részletezve, hogy a részecskének színtöltésük van, hogy 8 gluont tartunk számon. A részecskék száma tehát, megfelelően a Standard Modellnek, jelentősen több.

Fontos továbbá tudni, hogy a *fermionok* az anyag építőkövei, a *bozonok* pedig az anyagi részecskék között az erőket közvetítik. Egy proton például 2 down kvarkból és 1 up kvarkból áll, egy neutron 2 downból és 1 up-ból, és ezeket gluonok „ragasztják” össze. Töltések, színtöltések összegeződnek. Kvarok építik fel a mezonokat is. Az elektron, csakúgy, mint a barionok közül a proton és a neutron, stabilisnak tekintett rész. A graviton nincs felfedezve.

A részecskék vizsgálata

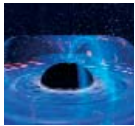
Vegyészek, fizikusok már kerekén 100–150 év óta vizsgálják részecskék tulajdonságait, pl. töltésüket, tömegüket, szerkezetüket úgy, hogy felgyorsítják őket, nekiütik valamilyen céltárgynak, majd megfigyelik az „esemény” következményeit, például fény felvillanását, elektronok megindulását egy vezetőben, áram megjelenését. Gondoljunk például a klasszikus tömegspektroszkópiára. Atomokat, molekulákat egy ionforrásban valamilyen úton-mó-

don elektromosan feltöltenek (ionizálnak), az ionokat elektromos térben felgyorsítják, pályájukat mágnes térben megörbítik, majd a száguldó fókuszált, rendezett részecskéket detektorban felfogják és a keletkező jeleket feldolgozzák.

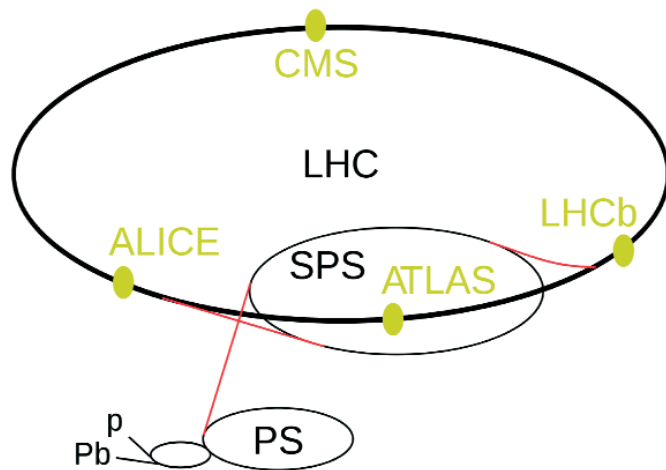
Ha a kutatással az „atom alatti” részecskék közé akarunk behatolni, más szóval, ha elhagyjuk az elektromágneses fundamentális erő tartományát, ütköztetőkre van szükség, amelyek a részecskéket olyan erővel lövik rá egy céltárgyra, esetleg egy másik részecskére, hogy az ütközés áldozatai darabokra törnek. Ehhez a részecskének iszonyú gyorsan kell haladniuk. Bár számos hatékony, egyenes részecskepályát biztosító gyorsító (lineáris akcelerator, LINAC) létezik, sok szól amellett, hogy a gyorsító a részecskéket körpályára kényszerítse. Mindez azzal jár, hogy a mágneses eltérítő térnek nagyon erősnek kell lennie, a részecskéket nagyfrekvenciás váltóáramú térrel kell gyorsítani, és csúcsmínőségű ionoptikával kell a részecskéket egymáshoz terelni, sugaraikat fókuszálni. Bár részecske-részecske ütközések még így is véletlenül következnek be, egy-egy „eseménynél” sok száz részecske repül szét különböző pályákon, amelyek koordinátáit a számítógépes feldolgozásig gondosan tárolni kell.

Az LHC [6]

Amióta Lawrence kerek hetven évvel ezelőtt (a szegényen elhunyt erdélyi Gaál Sándor cik-



KITEKINTÉS



LHC:	Large Hadron Collider, a nagy hadronütköztető
Előgyorsítók:	p és Pb: Linac 2 és 3 lineáris protongyorsítók
PS:	Protonsinkrotron
SPS:	Szuperprotonsinkrotron
Detektorok:	ATLAS: általános részecske-detektor
	CMS: általános részecske-detektor, a Higgs-bozon reménybeli kimutatója
	LHCb: kvark- és antikvark-detektor
	ALICE: ólom-ólom ütközések termékeit vizsgáló detektor

1. ábra. Az LHC elrendezése

lotront megfogalmazó munkájának megjelenésével egy időben) megszerkesztette az első ciklotron, gyorsítók, ütköztetők versenyben épültek és a mindennapi megszokott technikához képest alig hihető teljesítőképességűekké váltak. A CERN genfi nagy hadronütköztetője ma bizonyosan a csúcson van. A kívülállót nyilvánvalóan a geometriai méretek nyűgözik le, a bennfentesnek elég annyi: elérik a teraelektronvolt energiatarományt, eljött a „terakorszak”.

Az LHC vázlatos rajzát az 1. ábra mutatja.

Az ionforrásban keltett protonokat a Linac3 gyorsító a protonsinkrotronba lövi. A részecskék sebessége ekkor a fénysebesség 30%-a, 0,3 c. A protonsinkrotronban az ionok nagyfrekvenciás elektromos tér hatására elérik a fénysebesség 87%-át, miközben fókuszáló mágnesek közbejöttével a részecskék csomagokba rendeződnek. A szuperprotonsinkrotronban tovább gyorsulnak az ionok, majd átlépnek az LHC nagygyűrűjébe, mégpedig két helyen, egymással ellenkező irányban. A szeparáltan szembefutó sugarak a tervek szerint elérik majd a fény sebességének 0,999 999-ed részét, és a körgyűrű 4 pontján, a CMS, az ATLAS, az LHCb, (ólom esetén) az ALICE detektorokban egymásnak ütköznek. Ekkor következik be az „esemény”, ekkor repül szét a több száz részecske, amelyek kimért koordinátái indulhatnak a több száz számítógép felé [7]. (Az SPS-ből kiszabaduló neutrínókat 730 km távolságban, Gran Sassón remélik észlelni.)

Energiában ez a gyorsítás azt jelenti, hogy elérhető a teraelektronvolt tartomány. A nyugalomban lévő $1,673 \cdot 10^{-27}$ kg tömegű, 938 MeV energiájú proton „majdnem” fénysebességnél, 0,999 999 56 c értéknél 1 TeV energiájú. Teraelektronvolt nagyságrendű energia bőven elég arra, hogy a proton útjába kerülő részecskéket törmelékké aprítsa. A CERN LHC berendezése 2009. november 30-án hajnalban lett világelső, az iker proton sugarak energiája elérte az 1,18 TeV-ot. [8] A tervezett maximális nyalábenergia 7 TeV.

Ami a műszaki adatokat illeti: a gyorsító 27 km kerületű, gyűrű alakú, föld alá süllyesztett alagútban van, Svájcban indul, elkanyarodik 4–5 francia falu alá, majd visszaér a CERN-be. Itt kapcsolódik az LHC és a szuperprotonsinkrotron kisebb alagútgyűrűje. Az alagútnak végletesen szilárd alapzatot, nem vízszintes síkú, hanem kerek másfél százalékkal el van billentve. Keleti széle 50, a nyugati 175 méter mélyen, a Genfi-tó alatt fekszik.

Az alagútban 7000 szupravezetővé hűtött mágnes tereli az elektromos térrel felgyorsított protonokat, fókuszálja őket néhány cm hosszú, 16 μ m átmérőjű tűnyalábokká. Egy-egy csomagban 10^{11} darab proton van. A 2800 csomagot szembefuttatják egymással és – mint olvashattuk – a körpálya 4 pontján ütköznek frontálisan. Az „események” másodpercenként 30 milliószor fordulnak elő. Ütközésenként ez-

res nagyságrendben keletkeznek részecskék.

A detektorok közül az ATLAS tűnik ki, méreteinél fogva. 100 méter mélyen áll egy öt emelet mély föld alatti „katedrálisban”, nagyjából 45 m hosszú, 25 m átmérőjű, 7000 t súlyú. Szerkezete egymásba tolt koncentrikus hengerekre emlékeztet: a részecskenyalábokat legbelső detektor veszi körül, a hozzá tartozó belső szolenoid mágnesekkel, majd a külső hadron-„kaloriméterek” következnek toroidális szupravezető mágnesekkel. Az ATLAS végén van a müonspektrométer.

A detektorok hatalmas mennyiségű adatot termelnek. Az ATLAS-ban eseményenként 25 Mb adat keletkezik, ami 0-korrekció után 1,6 Mb-ra csökken. Mivel a detektorban 40 millió/s gyakorisággal keresztezik egymást a nyalábok, három lépcsőben kell az adattömegből a lényeges információt kiszűrni. Az első szűrés elektronikus, a többi szoftveres. Az első szűrés után marad 100 000 másodpercenkénti esemény, ez a szám a harmadik szűrés után néhány száz esemény/s-ra csökken. Ehhez több száz csoportba kapcsolt számítógép kell, amelyeknek az adatokat valós időben, kábeleken kell megkapniuk. 1 másodpercenkénti megmaradt információ 100 Mb memóriaterületen fér el.

Meglepő, eddig nem tapasztalt teljesítmények láttán akarva-akaratlan lelkesedni szokás. A lelkesedést a felsőfokok halmozása, a kápráztató jelzők csokra nyomatékossítja, ami persze ösztönösen ellentmondásra ingerli az olvasót, hallgatót. Az LHC és társai esetében azonban nem kell túlságosan a részletekbe merülni ahhoz, hogy kitűnjék, itt *tényleg* eddig soha nem volt vállalkozás van készülőben.

Az LHC, újabb simítások után [9], 2010-ben sugárnyalábokként 3,5 TeV energiával dolgozik majd, és a kutatók kereshetik a Higgs-bozont, kikristályosodhat az elmélet, amely mind a négy erőt, kölcsönhatást harmonikusan összeilleszti, és megmagyarázza, mi módon tesznek szert részecskék tömegre.



IRODALOM

- [1] http://en.wikipedia.org/wiki/Standard_Model
- [2] Simonyi K.: A fizikai alap kutatások frontvonala a harmadik évezred küszöbén. www.termeszetvilaga.hu/fizika_eve/.../simonyi/alap.html
- [3] www.friesian.com/particle.htm. The Subatomic Zoo
- [4] C. Quigg: The Coming Revolution in Particle Physics. Sci. Am. (2009) 298, No. 2. 38–45.
- [5] Scientific American, February 2008. Special Report: The Future of Physics
- [6] G. P. Collins: The Discovery Machine. Sci. Am. (2009) 298, No. 2. 31–37.
- [7] www.youtube.com/watch?v=b5CqmHREEII
- [8] andymatic.com/lhc-sets-proton-energy-record-1.18-TeV
- [9] http://en.wikipedia.org/wiki/1.18-TeV_Hadron_Collider



Gondolatok a tanárképzésről

Elgondolkodván a kémiatanár-képzés problémáit felvető, a folyóiratban már megjelent cikkeken, számtalan szebbnél szebb gondolat jut egy tanár szakos eszébe. Olvasva a lapban megjelent cikkeket, látva az elkeserítő statisztikákat megdöbben és elszomorodik az ember, hogy milyen helyzetben is van (és lesz) a kémiaoktatás, és egyébként az oktatás. Harmadéves (kémia) BSc-sként, tanár szakirányosként én is előadhatnám a szegény tanár szakos panaszait, tapasztalatait (Kosztolányi után szabadon). Az ismert statisztikákon és tapasztalatokon túl belső aspektusból sem javul az oktatási rendszer képe. Sajnos a jelenlegi struktúra nem könnyíti meg annak a helyzetét, aki végül a tanítást szeretné hivatásául választani. A túlszűfolt vizsgaidőszak, a tárgyfelvétel zavarai, az órátközések és sok más miatt már régen nem gondolják azt, hogy könnyebb tanár szakosnak lenni, mint végésnek például. Nem lehetetlen elvégezni (jól), csak nagyon elszántnak kell lenni hozzá. És ez a kép, ez a tapasztalat nem igazán hívogató...

Kétszakosként ugyanis, ha csak a kötelezően teljesítendő tárgyakat tekintem, félévente 8–11 vizsgával kell szembenéznie egy tanár szakos hallgatónak. Annak, aki nem olyan elszánt (és kevésbé elszánt, de tanítani akaró hallgatóból sem sokat ismerek) ez igen riasztó lehet. Ebből látható, hogy egy hathetes vizsgaidőszakban mennyire lehet elmélyülni és hitelesen, becsületesen, mindenre kiterjedően felkészülni. Márpedig egy tanár nem hibázhat, neki kell példát mutatnia, nem elég átvergődni, túlélni egy vizsgaidőszakot. És ez sajnos állandósult jelenség, nem egy félévben fordul elő.

Ismerős probléma a folytonos órátközés is. Mondhatnánk erre, hogy ha előadások is ütköznek, akkor nem baj...

De milyen rendszer, milyen tanárképzés az, amelyet csak ennek elfogadásával lehet diplomát szerezni? Milyen tudás ez? Egy kétszakosnak le kell mondania arról a jogáról, hogy egyetemi előadásokon szerezhesse meg a tudását. Ha valaki hiteles tudást szeretne szerezni, ha valaki nem csak túlélni szeretné a képzést (és nem is csak elégségesen, hiszen tanítani fogunk!), akkor nem

A tanárképzés helyzetét, problémáit taglaló cikkeinkre eddig kizárólag egyetemi oktatók, kutatók reagáltak. Érthető örömmel fogadtuk Dávid Ágnes III. éves hallgató írását, aki a kémia BSc-képzésben tanári szakirányt választott. Nemcsak azért, mert egyike azon keveseknek, akik ezt a szakirányt választották, hanem azért is, mert gondolatai a tanárképzés néhány olyan problémájára is rávilágítanak, amelyekről eddig nem sokat beszéltünk. Gondolok itt elsősorban az elviselhetetlenül sok vizsgára, ami még az igényes hallgatókat is felszínességre kényszeríti. Saját oktatói gyakorlatomból tudom: ma már nem ritka, hogy egy kétszakos hallgató egy vizsganapon két különböző tárgyból is kénytelen vizsgázni. Sajnos, az igényességgel összetévesztett maximalizmus számos negatív következményét szenvedik el a hallgatóink.

Dávid Ágnes írása már csak azért is figyelemre méltó, mert egy olyan kiváló hallgató osztja meg velünk gondolatait, tapasztalatait, aki köztársasági ösztöndíjas, kétszakos tanulmányai mellett diákköri munkát végez, és szakválasztásával (kémia–magyar szakos hallgató!) is a humán és a természettudományos műveltség egységét, egyenértékűségét hirdeti.

Tóth Zoltán

egyszer kell úgy vizsgáznia, hogy egyetlen előadásra sem tudott bejárni. Milyen lehet így a (már előző félévből ismert) kedvelt oktató szemébe nézni kollokviumon, aki tudja, hogy egyszer sem ültem a padokban?...

Kölcsönjegyzetből, felváltva járva az ütköző órákra hogyan lehet színvonalas ez a tudás? Pedig még így is azt érzem, jobb, ha beköltözöm az egyetemre.

A tárgyak egymásra épülése sem valósul meg mindig, főleg a minor szakokon tapasztalható ez. Előbb kell részt venni egy-egy szemináriumon, majd a következő félévben meghallgatjuk előadásán, mit és miért tettünk a gyakorlaton az előző félévben. Ennek célja lehet például, hogy egy átfogó (és felületes) rálátást nyerhessünk az adott tárgyra, tudományterületre. (Hozzá kell azonban tennem, hogy a kémiai képzés ebből a szempontból kifogástalan, de a magyar és biológia szakos társaim már nem mondhatják ezt el.)

Tekintve, hogy a BSc/BA után még nem taníthatunk, nem látom értelmét, miért kell felszínesen ugyan, de mindenről képet kapnunk. (A vegyészeknek indokolt ez a struktúra, nekik ugyanis munkaképes szakemberként kell elhagyniuk az egyetemet, hiszen BSc-diplomájukkal már elhelyezkedhetnek.)

A még így is túlszűfolt képzés emellett csupán a két szaktárgyat érinti, nem nyújt kitekintést például más tudományterüle-

tekkel való kapcsolhatóságára. Egy (kémia)tanárnak ugyanis véleményem szerint nagyon széleskörűen képzettnek kell lennie, hogy minden jövőbeni tanítványának tudjon hiteles tudást, ötletet, lelkesültséget, hajtóerőt, lendületet, orientációt adni. Hiszen a mi tudásunk színvonala fog akkumulálódni, visszatükröződni és sokszorozódni a jövőbeni nemzedék tudásában, elhelyezkedésében és ezáltal életszínvonalában. Egy tanárnak többnek kell lennie annál a szakembernél, aki az ismereteket csupán átadja. Annak a tudásnak célhoz kell érnie, meg kell ragadnia, kreativitással kell válnia, a diáknak pedig – nem utolsósorban – hasznos emberré kell válnia. (És ez általában igaz a tanárok szerepvállalására abban a közös feladatban, amely a magyar emberek, az ország, az oktatás és a jövő jobbá válását szolgálja. Az emberek gondolkodásának kell gyökeresen megváltoznia.) Hogyan tudná például versenyre felkészíteni az amúgy fogékony és tehetségesebb fiatalokat az a tanár, aki éppen csak annyit tud, amennyit át kell adnia? Hogyan nyerhetné meg az embereket a kémiának, hogyan kelthetné fel az érdeklődést, ha maga is csak túlélte az egyetemet?

Mi a megoldás? Vannak rövid távú és hosszú távú megoldási lehetőségek, irányvonalak. Beszélhetnénk a nagyobb társadalmi elismerés fontosságáról, több kémia-tagozattal is rendelkező iskola működteté-



sének szükségességéről, az eredményesség méltóbb *jutalmazásáról* (szomorú látni, hogy az emberek mennyire nem képesek felmérni azt a figyelmet, szeretetet, azt a tenni akarást, amivel jó néhány oktatóm hozzájárul a *tehetség gondozásához*, oktatásszervezéshez „ingyen” és teljesen önként), joggal várhatnánk az oktatás nagyobb mértékű *támogatását* „felsőbb szintektől”. Ehhez azonban egy érettebb, józanabb (és az igazán sikeres nemzetek oktatási, kutatási-fejlesztési hozzáállását figyelembe vevő) világlátás lenne szükséges. Egyszer majd csak felismerjük...

Én azonban egy-két konkrétbb aspektust vetnék fel.

Miért választják egyre kevesebben a kémiantanár szakirányt? Mert egyre kevesebben vannak azok, akik egyáltalán szeretik a kémiát. És miért nem szeretik? Mert „sohasem értették a kémiát”, mert „nem tudta a tanár elmagyarázni”, mert „nehezebb, mint a magyar, vagy a történelem”. Valóban, a kémia a nehéz tárgyak egyike. Mondhatnánk, hogy az általános iskolában tanító kémiantanár dolga megszerettetni, megnyerni az embereket a kémiának. Egy általános iskolai tanárnak több figyelmet, több tudást kell mozgósítania (és mozgósítani tudnia), mint a népszerűbb tárgyakat oktató kollegáinak. De ha nem végez elég (és elég jó) tanár, akkor kik fogják ezt az elkeserítő folyamatot visszafordítani?

A nagyobb óraszám konkrét megoldást jelenthetne, a kémia tantárgy viszonylagos nehézsége miatt (és a vegyészet, gyógyszerészet, kutatás alapjaként is) megérdemelné és igényelné is. Adódik a kérdés: mely tantárgyak rovására emeljék meg az óraszámot? Nem szeretnék sarkalatos megoldást kínálni, és tudatában is vagyok, hogy huszonegy évesen nem is lehet elégséges rálátásom, de segíteni a magam szintjén én is szeretnék. Ezért mondom azt (még kémia–magyar szakosként is), hogy a kémia – és általában véve a természettudományos – oktatási helyzet szomorú és egyre rosszabb irányba haladó helyzetében indokolt lenne bizonyos súlypontokat áthelyezni akár időlegesen is a magunk és a jövő érdekében. Tekintve az általános és középiskolai magyar nyelv és irodalom tantárgy óraszámát és a tárgy oktatásának modelljét, azt kell látnom, hogy ennek átalakításával lehet óraszámot spórolni. Minden életmű 8–10 művét, költeményét egyenként végig elemezzük, mechanikusan ugyanazon szempontok mentén évekig. Ez valóban nagy óraszámot igényel. Nem lenne-e az általános intelligenciát, gondolkodást továbbfejlesztő, ha az egész irodalomtörténe-

met átszövő, azt rendszerező, összefüggéseket kereső gondolkodáskultúrát tanítanánk, melyet az egyes alkotásokra önállóan alkalmazna a diák? Elfogadom, hogy vannak bizonyos alaptudományokhoz „elengedhetlenebb” tárgyak, mint a kémia, vagy a fizika...

De kell-e, szabad-e ezt a hierarchiát, fontossági sorrendet a mindenkori oktatási helyzettől függetleníteni? Ugyanakkor ma, amikor hiány van a természettudományos képzettségű szakemberekből, szétnézve nálunk sikeresebb nemzetek oktatási rend-



szereiben és súlypontjaiban láthatjuk, mire érdemes a hangsúlyt helyezni – legalábbis időlegesen.

A kémia BSc-re jelentkezők száma és tudásuk színvonala sem ad okot örömmre. Ha kötelező lenne emelt szinten érettségizni, akkor elképzelhető, hogy tényleg csak az elszántak és kellően motiváltak jutnának be az egyetemre. De mi a helyzet azokkal, akik csak két évet tanultak kémiát, nem tudtak járni fakultációra és az alacsony óraszám miatt nem szerezhettek az emelt szintű érettséghez kellő rutint és biztos tudást? Ettől, ha később készek pótolni, helyállni az egyetemi képzésben, még lehetnének hasznos szakemberek. Sokan azért nem mernek kémiából érettségizni, vagy kémia BSc-re jelentkezni, mert az érettségi évében már „elfelejtették” kémiatudásukat. Gimnáziumban kilencedik és tizedik osztályban tanulhatnak kémiát. Az érettségi és a pályaválasztás évében ugyanakkor tanulunk például „mozgóképfelismerést”-et vagy etikát. Nem lehetne-e esetleg a kémiát tizenegyedik és tizenkettedik osztályban tanítani, az utóbbiakat pedig kilencedikben és tizedikben? Így frissebb maradna a tudása annak, aki ha nem is a legelszántabb, de el tudná magát képzelni vegyészként például.

A tanárképzés problémáját tekintve talán javíthatna a tantárgyak egyenletesebb elosztásán, és így teljesíthetőségén is, ha a

második szakot is öt évig tanulhatnánk. Az első év végén kell ugyanis nyilatkoznunk arról, hogy milyen szakirányt választunk. Amennyiben a tanár szakirányra esik a választás, akkor a második évemben elkezdhetem a másik tanári szakomat. Ugyanakkor lehet, hogy ez az egy év hasznos azoknak, akik még nem döntöttek, viszont így nagyon zsúfolt a képzés.

Mivel az elmúlt egy évben lehetőséget kaptam arra, hogy demonstrátorként részt vehessek az egyetem oktatásában, számos hasznos tapasztalatot nyertem a tanítás terén. Tapasztalhattam, hogy mennyi munkába kerül, mennyi odafigyelést, koncentrációt igényel az, amíg az ember végül olyat hall, hogy „így már értem”, vagy „eddig nem szerettem a kémiát, de ez most jó volt”. Sajnos a BSc alatt (erről tudok nyilatkozni) az elméleti képzés dominál, pedig éppen demonstrátorként (például) lehet a legtöbbet tanulni – nem is a kémiáról, hanem annak átadásáról. És egy jövőbeli tanár szempontjából ez közel sem elhanyagolható. A konkrét gyakorlati tapasztalatok útján lehetne legjobban felkészülni, hiszen a kémia – nehézsége miatt – kiélezettebb helyzetben van a diákok ismeretsajátítását tekintve.

Annak, aki kémiát fog tanítani, még inkább bele kell tudnia látnia a tanulók gondolkodásába, még több ötlettel kell rendelkeznie, még jobb megfigyelőnek kell lennie. Ez az a tudomány, amelynek az átadásán múlik, azon dől el, hogy hová és miként alakul a gyerekek emlékezetében egy kémiaóra. Véleményem szerint a tanár személyiségén, lelkesültségén nagymértékben múlik, hogy a gyerek megszereti-e, *megragadja-e* őt ennek a tudománynak az igenis létező, követhető és érthető (!) összefüggése, szépsége.

(Kémiát) tanítani nem lehet csak kötelességből, szeretet és lelkesültség nélkül, nem lehet személytelenül. A (kémia)tanárnak annyira kell szeretnie saját tantárgyát, tudományát, olyan szeretettel (!) kell átadnia, hogy megragadhassa a figyelmét az őt hallgatóknak, hogy átadhasson valamennyit a maga lelkesültségéből. Egy tanárnak nem szabad elfelejtenie, hogy ember áll szemben emberrel. Lehet, hogy naiv és túl jóhiszemű vagyok, de azt hiszem, ha emberként bánunk azokkal, akik hallgatnak minket (vagy hallgatniuk kell minket), ha képesek vagyunk együtt érezni, akkor tehetünk a legtöbbet azért, hogy újra felismerjék, milyen szép is, milyen jó is a kémiát tanulni, tudni és művelni.

Dávid Ágnes

III. BSc kémia–magyar szakos hallgató
Debreceni Egyetem



Tömpe Péter

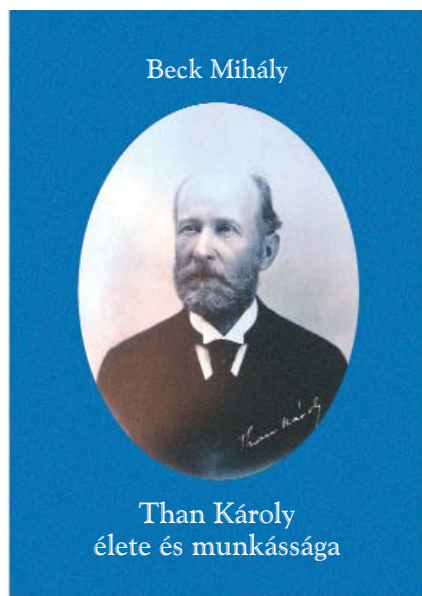
■ Egis Gyógyszergyár Nyrt. | tompepet@t-online.hu

Than-emlékezet

A két egymást követő év – 2008 és 2009 – a Than Károlyra való emlékezés éve volt. Ritka kapcsolat két ünnepi alkalom között: 2008-ban ünnepeltük Than Károly 175. születésnapját, 2009-ben halálának századik évfordulójára emlékeztünk.

A magyar kémia történet egyik legsikeresebb egyéniségéhez méltó volt az utókor emlékezete. Életében is, halálában is minden megadatott Than Károly professzornak, amit hazájától kaphatott: sikeres, teljes élet és méltó emlékezet.

A thani életutat szinte minden magyar vegyész ismeri, nevét intézmények és kitüntetések viselik és az általa tervezett – nevét viselő – Trefort-kerti egyetemi épületben ma is egyetemisták tanulnak, mellszobra az ELTE aulája díszhelyén emlékeztet a vegyész- (és gyógyszerész-) oktatás legnagyobb alakjára. (A műegyetemi vegyészmérnökképzés megalapítója Than kortársa, Wartha Vince volt.) A '48-as szabadságharc kamasz hőseiből kora legtöbb csatáját megjárt vegyészprofesszor lett. (Ahogy egy tanítványa



Beck Mihály akadémikus „Than Károly élete és munkássága” című könyve

után, 1909-től Winkler Lajos vezette tovább. Az intézetből 1877-ben kivált II. számú Vegytani Intézet híres professzorai Lengyel Béla és Bugarszky István voltak, de a thani örökség méltó követője lett Buchböck Gusztáv is, aki a III. számú Vegytani Intézetet, majd abból a Fizikai-kémiai Tanszék alapította. Than Károly legmaradandóbb tevékenysége a gyógyszerészek kémiai oktatásának megszervezése, a magyar nyelvű szakirodalom megteremtése, az általános és fizikokémia meghonosítása, számos víz-analitikai és titrimetriai módszer kidolgozása és a „Magyar Kémiai Folyóirat” alapítása (a Fabinyi-féle „Vegytani Lapok”-at követően).

A 2008–2009-es megemlékezések közül kiemelkedik Beck Mihály akadémikus Than Károly életútját bemutató könyve, amely az ünnepi alkalomra jelent meg a Magyar Tudománytörténeti Társaság kiadásában, Gazda István szerkesztésében. A korábbi tanulmányokat követően¹ Beck professzor könyve a legértékesebb, legrészletesebb Than-monográfia. A könyv bemutatója alkalmából emlékülést tartottak az ELTE-n, ahol

Than intézetvezetői utóda, Orbán Miklós akadémikus is előadást tartott, és a megemlékezések után a jelenlévők megkoszorúzták a nagy előd szobrát.

Egy másik Than-életrajzot Gleszer Erik egyetemi hallgató (a Szegedi Egyetem Gyógyszerésztudományi Karának hallgatója, a Márton Áron Szakkollégium növendéke) írt a Természet Világa 2009. novemberi számában. A cikk azért is érdekes, mert a fiatal szerző óbecsei születésű, és a Than család is itt élt 1849-ig. Gleszer Erik (és tehetőségkutató középiskolai tanára, a zentai Szórád Endre) szervezte meg a 2009 decemberében Óbecsén tartott Than-ünnepségeket. Az eseményeket figyelemmel kísérte a helyi sajtó, és megkezdődött Than Károly szülőházának felújítása is.

Az óbecsei ünnepségekre már csak DVD-n érkeztethet meg az a kiállítási anyag, amelyet Fábrián Éva főmuzeológus, a legnagyobb Than-gyűjtemény értő gondozója állított ki a Magyar Vegyészeti Múzeumban, 2008. május 27-én.

Szintén a 2008. év eseményeihez tartozott a gyógyszerész-társadalom megemlékezése. Than Károly eredetileg gyógyszerészegédi végzettséget szerzett a szegedi Rohr-

Than Károly mellszobra az ELTE aulájában



THAN-KORTÁRSÁK			
Van't Hoff	Berthelot	Jedlik	Ilosvay
Kekulé	Erlenmeyer	Zemplén	Görgey
E. Rutherford	Pasteur	Gróh	Irinyi
M. Curie	Bunsen	Buchböck	Szily
Becquerel	Mengyelejev	Winkler	Pfeifer
E. Fischer	Nernst	Hankó	Bugarszky
A. Bayer	Arrhenius	Lengyel	Fabinyi
Willstätter	Ostwald	Wartha	Kosutány

Than Károly külföldi és magyarországi vegyész kortársai a tudomány meghatározó egyéniségei voltak

mondta: „...Lehet vegyész, aki több könyvet írt, de több csatában aligha vett részt európai kémikus...”) Az általa 1860-ban alapított I. számú Vegytani Intézetet halála

¹ Végh Antal: Than Károly, Gyógyszerészet, 1969.; Szabadváry Ferenc (1972): Than Károly; Zalai Károly: Than Károly bécsi egyetemi tanulmányai, Magy. Kém. Lapja. (1972) 26, 89.



A százhet éves óbecsei utca kétnyelvű táblája Than Károly és Than Mór (a neves festő és az első magyar bélyeg, valamint a „Kossuth-bankó” tervezője) emlékét őrzi

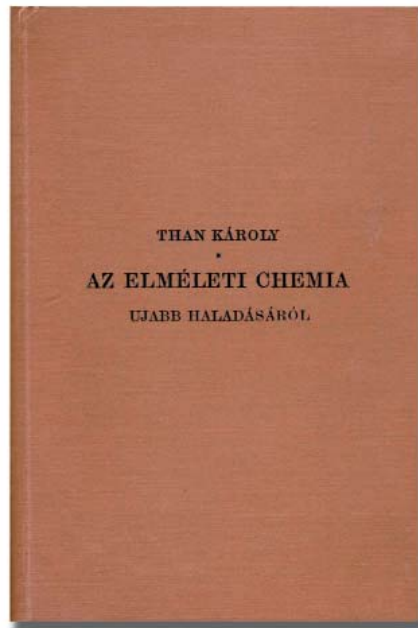
bach Antal mesternél (a korábbi kőrösladányi és hódmezővásárhelyi, Kiss Ferencnél, ill. Simonides Antalnál töltött gyakorlatot követően). Than gyógyszerészi kötődése élte végéig a legfontosabb volt számára: Lengyel Béla és Fabinyi Rudolf professzortársaisal gyógyszerész-generációkat oktatott kémiára, és az önálló „gyógyszerészi kémia” tudományág honi megalapítójának is tekinthető. Az első és második Magyar Gyógyszerkönyv (1871, 1888) szerkesztőbizottságának elnöke is Than Károly volt. Erre emlékeztek gyógyszerészeink a 2008. évi, nagy múltú „Rozsnyai Mátyás-emlékversenyen”. Kutas Jenő pécsi gyógyszerész első díjas pályázatában (és cikkében) Than gyógyszerészi és vízanalitikai munkásságát mutatta be. Than és tanítványai hazánk szinte valamennyi ismert gyógyvizét elemezték és a világon elsők voltak, akik a mért ionösszetételt a legkorrektebb formában adták meg.

A 2009. novemberi Congressus Pharmaceuticus Hungaricus XIV. rendezvény analitikai-tudománytörténeti szekciójában Tömpe Péter ismertette a Than-emlékek kutatásának közelmúltbéli eredményeit, és a hatalmas életműből kiemelte Than jelentőségét abban, hogy megteremtette a magyar és a nemzetközi kémiai szaknyelv egységességét, hogy a hazai kutatók nyelvi izoláltságát megelőzze. Than utolsó könyve fizikai-kémiai tárgyú munka (akkor még nem volt önálló a fizikokémia és az általános kémia), címe „Az elméleti kémia újabb haladásáról” (1903). Afféle életmű-összefoglaló is ez a kötet, melyben az idős Than legkedvesebb témái, a termikus és elektrolitot disszociáció, valamint az affinitás fogalmi tisztázásaival foglalkozik. A híres tudós naprakész ismereteiről, az akkor felfedezett radioaktivitásról és a tömegenergia ekvivalencia elméletéről is említést tesz e könyv zárószavában: „ábrándos hi-

potézisnek” vélte a korszakos felfedezéseket, megdönthetetlennek tartotta azt, hogy „...amit eddig anyagnak tartottunk, nem más, mint óriási mértékben condensált energia”. Utolsó mondata az elbizonytalanodás hangja: „A bűvárkodás bátorsága olyan mystikus régiók felé tereli a haladást, a mely kritikus régiókban, úgy látszik, a tudomány bölcsessége és a vallás fensége egybeolvadnak.”

A 2009-es év utolsó Than-előadását Inzelt György, az ELTE professzora tartotta az MKE Kémia- és Vegyipar-történeti Szakosztályának előadóülésén, decemberben. Inzelt György összehasonlította Than Károly és Mengyelejev életművét. A tudósi és a ta-

nári életmű elválaszthatatlanságára, ma is létező dilemmáira hívta fel a figyelmet. Than Károly nem mint felfedező alkotott mara-



Az utolsó évek munkái

nári életmű elválaszthatatlanságára, ma is létező dilemmáira hívta fel a figyelmet. Than Károly nem mint felfedező alkotott mara-

Than Károly-megemlékezés

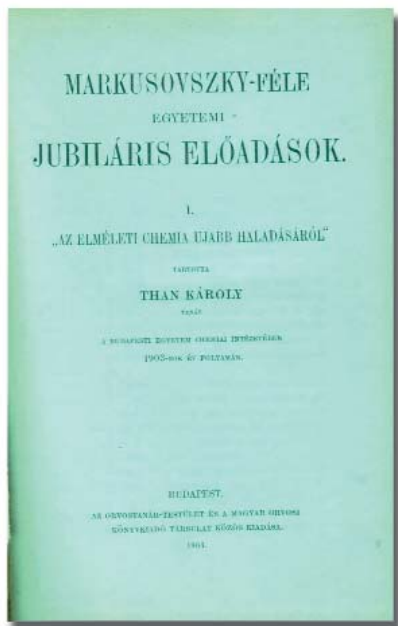
Than Károly nemzetközileg elismert vegyész, a bécsi és a pesti egyetem tanára, az MTA alelnöke, a Magyar Természettudományi Társulat elnöke, Óbecse szülötte és díszpolgára születésének 175. évfordulójáról emlékezett meg 2009. december. 12-én Óbecse Község Önkormányzata, a Than Fivérek Értelmiségi Kör és az óbecsei Népkönyvtár.

Dušan Jovanović, az Óbecsei Községi Képviselőtestület elnöke és Varnyú Ilona, a község kulturális megbízottja a községháza díszterme előtt emléktáblát leplezett le a város nagy szülöttére és díszpolgárára emlékezve, felidézve az 1902. évi községi képviselőtestületi jegyzőkönyv Than Károly díszpolgárrá választására vonatkozó sorait. Than emlékének üzeneteként kiemelték továbbá a közösségi értékek és az oktatás támogatásának fontosságát.

Az óbecsei Népkönyvtár Vissy Károly-termében Than életéről Gleszer Erik tartott előadást, amelyet – hagyományteremtő cézzal – a helyi diákok körében megrendezett jubileumi kémiai emlékverseny okleveleinek kiosztása követt.



Than Károly munkásságáról az Országos Műszaki Múzeum várpalotai Vegyészeti Múzeumának gyűjteményéből és Gleszer Erik kutatásainak eredményéből, a Beck Mihály akadémikus, Tömpe Péter, Rokay



dandót, hanem a mai értelemben vett tudomány- és oktatásszervező munkássága határozta meg a korabeli és mai kémiát. ●●●

Óbecsén

Zoltán és Pecze Rózsa tulajdonában lévő anyaggal kiegészítve, a Népkönyvtárban időszaki kiállítás nyílt. A megnyitó keretében Knézi Péter, Óbecse polgármestere és



A Than fivérek szülőháza a községben

(www.wikipedia.org, KISS TIVADAR FELVÉTELE)

Budisav Meduric alpolgármester méltatta Than iskolateremtő tevékenységét. A kiállítás célja – az emlékezés mellett – az volt, hogy felhívjuk a figyelmet Than Károly és Than Mór szülőháza felújításának szükségességére.

Az évfordulóra Óbecse jubileumi képeslapot adott ki.

Gleszer Erik

A VEGYÉSZETI MÚZEUM GYŰJTEMÉNYEIBŐL

Szénkéneg-retorta, a múzeum legnagyobb tárgya

A vegyészet és a vegyipar emlékei műszaki kultúránk elidegeníthetetlen részei, ezért fontos a vegyipar értékes és különleges tárgyainak megőrzése.

Így született meg a Vegyészeti Múzeum létesítésének gondolata, amely 1963. évi alapítása után 1969-ben a várpalotai várépületbe költözött. Tárgyi gyűjteménye ma már több mint 9000 darabból áll, amelyek közül a legnagyobb a várépületen kívül elhelyezett, egykor szénkéneg gyártására használt retorta.

A szénkéneget Magyarországon az ún. „retortás” módszerrel állították elő több helyszínen. Az első üzemeket még a 19. sz. végén Zalatnán (Erdélyben), majd Zsolnán (ma Szlovákia), később a 20. sz. elején Balatonedericsen építették meg. Retortáik azonban már nem feleltek meg a követelményeknek, így az 1936-ban Pétfürdőre, a Péti Nitrogénművekhez települt gyártás már korszerűbb „Zahn” típusú retortákkal valósult meg. Az 1936. évi gyárépület az **1. ábrán** látható, a **2. ábrán** pedig az 1968-ban leállított üzem egyik utolsó retortáját mutatjuk be. A különleges, csizma alakú készülék tudomásunk szerint ma már egyedül csak a várpalotai múzeum kültéri kiállításán látható.

A retorta adományozója és szállítója a Péti Nitrogénművek volt 1969-ben. A készülék anyaga korrózióálló, krómtartalmú öt-

vözet. Keresztmetszete ovális. Legnagyobb átmérője 1200 mm, legkisebb 400 mm, magassága 3700 mm, falvastagsága 60 mm, tömege 7,2 t. A külső fűtésű berendezést generátorgázzal fűtötték.

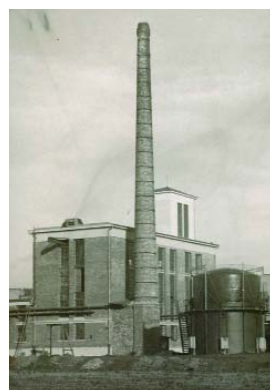
A technológia lényege, hogy izzó szénen, amelyet a retorta tetején egy kosárszerű tartóban helyeztek el, kéngőzöket vezettek át és a két anyag reakciójával szénkéneg keletkezett, amelyet cseppfolyósítottak és tároltak. Az eljárás részletes leírása a Magyar Kémikusok Lapja 1988. évi 11. számában található. A **3. ábra** a Zahn-retorta műszaki rajzának másolata. A kén és a szén közötti reakció 900–1000 °C-on ment végbe. A kén beadagolását a retorta alapján, a „csizma orránál” levő nyíláson át végezték. A szénkéneg a 19. század végén a – hazánk szőlőültetvényeiben is nagy károkat okozó – filoxéra ellenszere volt, másrészt fontos alapanyag a műanyagiparban kifejlesztett viszkózagyártáshoz.

A pétfürdői üzemet a melléktermékként keletkező kén-dioxid és kén-hidrogén környezetszennyezése, valamint a földgázbizsira való átállás miatt 1968-ban leállították. Ezután vitték a Péti Nitrogénművek szállítóeszközeinek segítségével a retortát a várépülethez. Felállítására több mint 16 év után, 1985 júniusában került sor.

Próder István–Szlávik Zsuzsa

MMKM Vegyészeti Múzeum

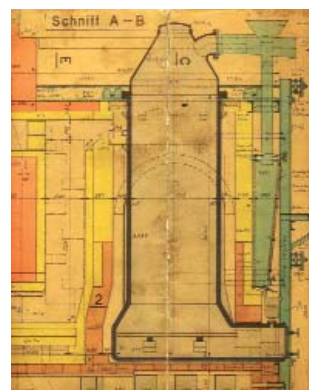
1. ábra. Szénkéneggyár



2. ábra. Retorta (Várpalota)



3. ábra. Zahn retortarajza





TÚL A KÉMIÁN

Na'vi



Az *Avatar* című film februárban vette át a „minden idők legnagyobb mozisikere” címet a szintén James Cameron által rendezett *Titanictól*. A filmben szereplő Pandora bolygó őslakosai, a na'vik által beszélt nyelvet Paul Frommer, a Los Angelesben lévő *University of Southern California* nyelvészprofesszora fejlesztette ki négy év alatt – kimondottan ennek a filmnek a kedvéért. A Cameron által megrendelt műnyelvnek három fő kritériumot kellett teljesítenie. Először is a Föld minden lakó-

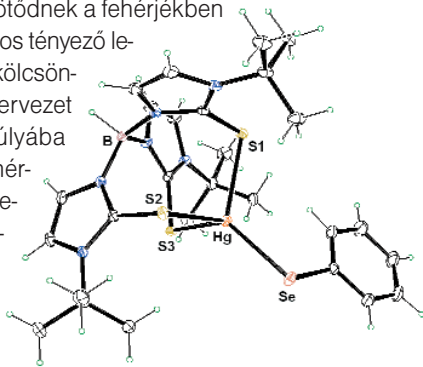
ja számára idegenszerűnek, de kellemesnek kellett hangzania. Másodsor, hihetőnek kellett lennie, hogy emberek is meg tudják tanulni. Harmadsor, a szerepeket játszó színészek képességeit nem haladhatta meg a szavak helyes kiejtése. A na'vi minden egyes hangja létezik valamilyen nyelvben, de teljes hangkészlete egyetlen ismert nyelvvel sem azonos. A Pandora őslakói a történet szerint ugyan még nem találták fel az írást, de a színészek szerencséjére a párbeszédüket latin betűkkel rögzítették a filmalkotók. Még nem volt szükség rá, hogy na'vi nyelven szót találjanak a „kémia” fogalomra, de például a természettudománynak a „*tiftia kifkeyá*” (a való világ tanulmányozása) szóösszetétel felel meg.

Science 326, 1597. (2009)

http://en.wikipedia.org/wiki/Na%27vi_language

Higanymérgezés szelénrel

A higany mérgező hatását leggyakrabban azzal értelmezik, hogy ionjai erősen kötődnek a fehérjékben lévő ciszteinhez. Fontos tényező lehet a szelénrel való kölcsönhatás is, amely a szervezet antioxidáns-egyensúlyába avatkozik be. Egy fehérjerészleteket modellező, merkaptimidazolil-borát típusú ligandum segítségével amerikai tudósok a higany és kén, szelén



vagy tellúr közötti kölcsönhatást tanulmányozták. Röntgendiffrakciós mérések tanúsága szerint a Hg-Se és Hg-Te kötések rövidebbek, mint az atomok kovalens sugarának összege alapján várható érték. Összességében a higany nagyobb affinitással kötődik a szelénhez és a tellúrhoz, mint a kénhez. Ezen megfigyelés – amely egyébként a Pearson-féle „hard-soft” elmélet híveit aligha lepi meg különösebben – fontos lehet a higanymérgezés ellen használható új gyógyszerek fejlesztésében.

J. Am. Chem. Soc. 132, 647. (2010)



APRÓSÁG

A 112-es elemre javasolt kopernícium név végleges jóváhagyásával az Elemnévadó Halhatatlan Tudósok Exkluzív Klubjának rangidősi tisztét Nikolausz Kopernikusz (1473–1543) vette át Johann Gadolintól (1760–1852).



Ozmiurmégészet

Egyes tőzegtípusok ozmiumtartalmának vizsgálata információt adhat a történetírás kezdetei előtti társadalmakról. Mind ezt az északnyugat-spanyolországi Xistral hegységben lévő tőzegminták alapján bizonyította be egy nemzetközi kutatócsoport. A földkéregben az irídium után az ozmium a második legritkább elem. Az már régebben ismert volt, hogy különböző mai ipari tevékenységek, például a bányászat és a vaskohászat, vagy akár az autók katalizátorai is igen jelentősen megváltoztatják az ozmium környezeti eloszlását. A spanyol hegységben lévő tőzeglápokban azt tapasztalták, hogy a 4700 éves rétegekben jelentősen növekedett az ozmium koncentrációja a korábbihoz képest, majd újabb ugrás következett be időszámításunk elején, valamint kb. 1750, az ipari forradalom kezdete körül. Az ozmium tehát további információval szolgálhat a korabeli társadalmak ipari fejlettségéről.

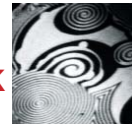
Environ. Sci. Technol. 44, 881. (2010)

Korall alakú napelem-elem

Korallhoz hasonló alakú nanorészecskék révén hatékonyabbá lehet tenni a napenergia hasznosítását. Az előállított részecskék morfológiája nagy hatással van bizonyos tulajdonságokra, de az alak szabályozása nehéz feladatnak bizonyult. Kínai tudósok nemrég ón-dioxidból készítettek összetett alakú részecskéket. A hidrotermális szintézis folyamán elsődlegesen nanogömbök keletkeznek, amelyek aztán sokkarú, kifelé terelődő, leginkább a korallok alakjára emlékeztető, háromdimenziós hálózattá állnak össze. Az így képződő részecskék a szokásosaknál nagyobb fajlagos felületűek és stabilabbak, a belőlük készített, festékkel érzékenyített napelemek hatékonysága a korábbiaknál jóval kedvezőbb volt.



Chem. Commun. 46, 472. (2010)



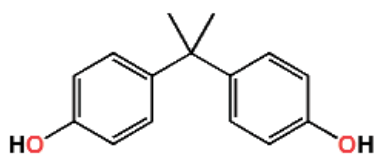
CENTENÁRIUM

Richard Willstätter, Yasuhiko Asahina: *Untersuchungen über Chlorophyll. Oxydation der Chlorophyllderivate* *Justus Liebigs Annalen der Chemie*, Vol. 373, pp. 227–238. (1910. április)

Richard Martin Willstätter (1872–1942) német szerves kémikus volt. A növényi festékek, mindenekelőtt a klorofill tanulmányozásáért kapott Nobel-díjat 1915-ben. Mihail Cvetvől függetlenül kidolgozta a papírkromatográfia alapjait.

Biszfenol-A és a férfiaság

A biszfenol A-ról (BPA) régóta gyanítják, hogy az emberi szervezetre a nemi hormonokhoz hasonló hatása van. Ezt alátámasztani látszik egy nemrégiben publikált kínai tanulmány, amely szerint a nagy BPA-terhelésnek kitett kínai férfiak között a különböző szexuális rendellenességek gyakorisága lényegesen nagyobb a szokásosnál. A BPA polikarbonátok és epoxidok egyik alapanyaga, ezenkívül fontos adalék más műanyagok előállításánál is. Ezért a biztonságával kapcsolatos információknak az ipar számára dollármilliókban mérhető anyagi következménye van. Az idézett tanulmány hátrányos vonása, hogy a vizsgálatokba bevont műanyagipari munkások vizeletében a BPA-szint 50-szerese volt a kontrollcsoporténak. Egy hasonló, de patkányokon elvégzett kísérletsorozat viszont nem mutatott ugyanilyen hatást: semmiféle szignifikáns különbség nem volt a nagyobb BPA-terhelésű és a kontrollcsoport között, még terhes vagy szoptató nőstény állatok esetében sem.



Hum. Reprod. 25, 519. (2010)
Toxicol. Sci. 114, 133. (2010)



Szuperatom

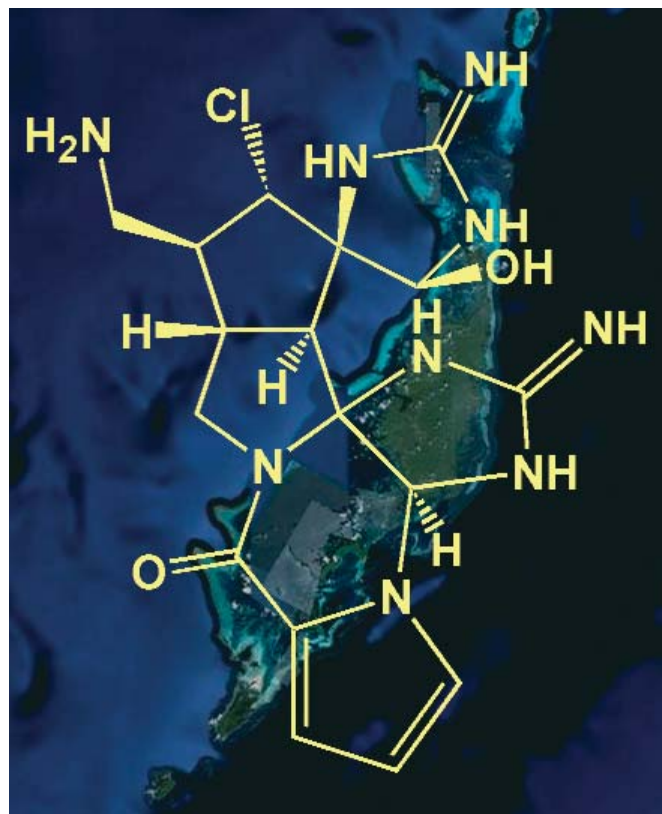
A szuperatomok egyetlen atomként viselkedő molekulák vagy atomhalmazok. A fogalom hasznosságát a közelmúltban bizonyították be fotoemissziós elektronmikroszkópiával. A kísérletek során azonos számú vegyértékelektronnal rendelkező egységeket hasonlítottak össze: pl. TiO⁻-t Ni⁻-l, ZrO⁻-t Pd⁻-mal és WC⁻-t Pt⁻-val. Az elektronszerkezet jellemzői, a lehetséges elektronátmenetek, termenergiák és pálya-impulzusmomentumok minden pár esetében nagyon hasonlóak voltak, így a tulajdonságok megjósására pusztán a külső elektronok száma is elegendő. Ennek jelentős következményei lehetnek például a platínához hasonló katalitikus aktivitású, de annál jóval olcsóbb anyagok kutatásában.

Proc Natl. Acad. Sci. USA 107, 975. (2010)

A HÓNAP MOLEKULÁJA

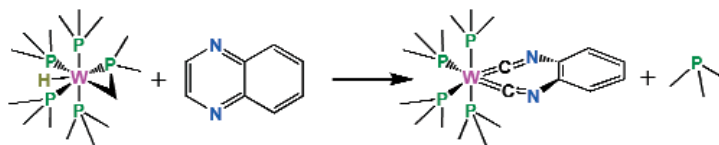
A palau'amin (C₁₇H₂₂ClN₉O₂) akkor is megőrzi majd az utókorak Palau, az 1994-től független köztársaság nevét, ha a szigeteket a globális felmelegedés miatt elnyeli a Csendes-óceán. Az alkaloidot először 1993-ban izolálták a *Stylotella agminata* szivacsfajból, később rákellenes és antimikrobiális hatását igazolták. A vegyület totálszintézisét a közelmúltban valósították meg: a 25 lépéses eljárás 0,015% bruttó kitermelést eredményezett.

Angew. Chem. Int. Ed. 49, 1095. (2010)



Szén-szén kötéshasadás

A szén-szén kötések többnyire nehéz felhasítani; ez a megállítás különösen igaz az aromás gyűrűkben lévőkre. Ezért is meglepő az a közelmúltban felfedezett reakció, amelyben egy fosz-



fintartalmú volfrámkomplex reagál kinoxalinnal, s a reakció eredményeként a volfrámatom a két nitrogént tartalmazó hatos gyűrű szélő szén-szén kötésébe ékelődik be. Korábbi hasonló példákban – például analóg molibdénkomplexekkel – mindig csak az aromás szén-nitrogén kötések lehetett átalakítani. Habár a reakciónak jelenleg nincs nyilvánvaló gyakorlati felhasználása, fontos, új utat nyithat az aromás vegyületek funkcionalizálásának a területén.

Nature 463, 523. (2010)

Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lente@dragon.klte.hu.



KÖSZÖNTÉS

Szebényi Imre 80 éves



Szebényi Imre ny. egyetemi tanár 1930. április 3-án született Pécsen. Vegyészmérnöki oklevelét 1952-ben szerezte meg a Budapesti Műszaki Egyetemen. Első munkahelye az Országos Tervhivatal Vegyipari Osztálya volt. Még ebben az évben felvették aspiránsnak a BME Kémiai Technológia Tanszékére. Aspiráns vezetője Varga József professzor, aki nyilvánvalóan jelentős hatással volt kutatói és oktatói szemléletére. 1955-ben tanársegéddé nevezték ki, majd adjunktus, docens és 1980-tól egyetemi tanár lett. 1967-től 1991-ig vezette a Kémiai Technológia Tanszékét, amely vezetése alatt vegyész-, gépész- és közlekedésmérnök-hallgatókat oktatott és mérnöki szemléletüket alakította. Irányította a tanszéken folyó kiterjedt technológiai és alkalmazott kémiai kutatásokat, amelyek témája a kőolaj- és szénfeldolgozástól a szilikátipari technológiákig terjedt. Vezetése alatt a tanszék fénykorát élte, több mint 60 állandó munkatárssal ezen kutatások jelentős hazai intézménye volt.

Pályafutása alatt több ezer mérnökhallgatónak oktatott kémiai technológiai, műszaki kémiai, környezetkémiai és technológiai, valamint vízkémiai tárgyakat. Vajta László professzorral együtt „Kémiai technológia” c. tankönyvet írt mérnökhallgatók számára, ami sok éven át alaplínek számított és számít részben ma is.

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen kívül az Eötvös Loránd Tudományegyetemen, a Budapesti Corvinus Egyetemen és a Pécsi Tudományegyetemen oktatott, illetve oktat, vizsgáztat bizottságokban.

Fontos szerepe volt a posztgraduális környezetvédelmi szakmérnök-képzés megszervezésében, megindításában, ami úttörő és előrelátó tevékenység volt.

1964 és 1974 között a BME Vegyészmérnöki Karának dékánhelyettese, majd néhány hónapig megbízott dékánja.

A kémiai tudomány kandidátusa fokozatot 1957-ben, a kémiai tudomány doktora fokozatot 1978-ban szerezte meg. Kandidátusi értekezésében a gázolajok katalitikus kéntelenítésével foglalkozott, ami igen előremutató téma volt, hiszen igazi fontossága csak az elmúlt 25 évben vált nyilvánvalóvá. Akadémiai doktori értekezését a benzinreformálásnál képződő nagyobb molekulájú aromásokról írta, amelyek az erősen térhálós, hőálló polimerek előállításában játszanak szerepet. Tudományos, szakmai és oktatói munkájának eredményeit számos közlemény, könyv, könyvrészlet és szabadalom jelzi.

Munkásságát számos hazai és külföldi kitüntetéssel, többek között Varga József-éremmel, Friedrich List-éremmel (Drezda), Környezetünk Védelméért Díjjal, Pázmány Péter felsőoktatási díjjal, Kiváló Feltaláló kitüntetéssel, Környezetvédelmi Műszaki Felsőoktatásért kitüntető oklevéllel, Than Károly-émlékéremmel és 2002-ben Széchenyi-díjjal ismerték el.

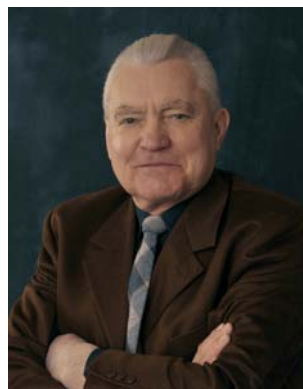
Szebényi Imre 1996 végén „hivatalosan” nyugalományba vonult, de jelenleg is aktívan oktat, oktatásszervezési feladatokkal foglalkozik, részt vesz tudományos szakmai döntéseket előkészítő és kutatásokat értékelő munkákban.

Szebényi Imre minden munkáját széles látókörrrel, az összefüggéseket és realitásokat figyelembe véve, igazi mérnöki szemlélettel végzi. Oktatómunkájában kiemelte a környezetvédelmi szempontokat már akkor, amikor ezek még nem álltak a társadalmi érdeklődés előterében, sőt szó is alig esett róluk. Nagy tapasztalattól adódóan számos oktatásszervezési kérdésben kikérték és kikéri véleményét a legkülönbözőbb helyekről. Nyugodt, következetes, véleményéért mindig kiálló ember, és ez vezetői tevékenységében is megnyilvánult. Amint életrajza is jelzi, széles körű hazai és nemzetközi szakmai kapcsolatokkal és elismertséggel rendelkezett és rendelkezik jelenleg is, amelyeket beosztottai és munkatársai javára kamatoztatott.

80. születésnapján tanítványai és kollégái nevében kívánunk neki további tevékeny életet és jó egészséget! Isten éltesse, Imre!

Széchy Gábor

Kalaus György 70 éves



A 60-as években nagy jövő előtt álló alkaloidkémiai diszciplínához kapcsolódva kezdődött el Kalaus György pályafutása. 1962-ben még hallgatóként kezdte meg munkáját e területen. Olyan korban állhatott be komoly tudósok, illetve tudósjelöltek sorába, amikor a műszeres háttér meglehetősen kezdetleges volt: ekkor még 60 MHz-es NMR sem létezett, csupán IR és elemanalízis támogatta a sztereogén centrumokat jócskán tartalmazó alkaloidok totálszintézisét. Mind tudományos, mind ipari szempontból rendkívül sikeres volt az a kutatócsoport, ahol a tevékenységét megkezdte. Később alakult ki a saját részterülete, az aspidoszpermán-vázás alkaloidok kutatása. Néhány évvel ezelőtt a Zemplén Géza-fődj átvételekor tartott előadása során domborodott ki igazán gazdag munkássága. Elismertségét jelzi, hogy hosszú évek óta Kalaus professzor úr az elnöke az MTA Alkaloidkémiai Munkabizottságnak.

Amikor egyetemre jártam, Kalaus tanár úr az esti képzésben tevékenykedett, ezért mi, nappalisok közvetlenül nem ismerhettük meg. Mégis jól tudtuk, hogy egy szigorú és igényes, de emberséges tanárról van szó. Több mint két évtizeden át az esti képzésben oktatott alapvető, valamint elméleti szerves kémiát. Később a nappali képzésben a Heterociklusos vegyületek kémiáját adta elő a gyógyszeripari szakirányos hallgatóknak, egyidejűleg az akkor még évfolyamszintű Szerves kémia labor II vezetője is volt. Mindig nagy számban vették körül hallgatók és doktoránsok. Számos szakembert nevelt ki a gyógyszeripar számára, akik közül jó néhányan, főleg a Richter NyRt.-ben, vezető pozícióba kerültek. Oktatói munkájának jelentős részét tette és teszi ki a kari és az országos TDK-„mozgalomban” való tevékenykedés. Az előbbinek hosszú időn át volt az elnöke, ma tiszteletbeli elnöke, utóbbinak ma is elismert és tekintélyes tagja. Számos TDK- és OTDK-siker fűződik a nevéhez, aminek eredményeként Iskolateremtő Mestertanár, majd Mestertanár kitüntetésben részesült.

Fontos testületekben töltött és tölt be felelősségteljes pozíciókat. A teljesség igénye nélkül megemlíthető, hogy az OTKA Kémia II Zsűrijének tagja, majd elnöke volt. Két cikluson át volt az MTA



Kémiai Tudományok Osztályának választott doktor képviselője és évtizedeken át a BME Vegyészmérnöki Kara Kari Tanácsának választott tagja. Hosszabb ideje az MKE Intéző Bizottságának tagja.

Már az eddig említettekben is kiderül elfogadottsága és népszerűsége. Kalaus professzort egyfajta jó értelemben vett tekintély veszi körül, aminek egyrészt az lehet a titka, hogy már a megjelenése (habitus) is tiszteletet parancsoló. Valójában azonban azért szeretik, mert – kortól és rangtól függetlenül – mindenkivel végtelenül figyelmes, tapintatos és udvarias, mindenkiben az embert látja.

Abban, hogy az egyesítéssel létrejött Szerves Kémia és Technológia Tanszéken jól mennek a dolgok, tevékeny része van. Jelenleg az Alkaloidkémiai Kutatócsoport féléves tudományos tanácsadója. Ennek ellenére jóval többet dolgozik napi 8 óránál és szombatonként is gyakran bejön szeretett munkahelyére. Továbbra is vannak finanszírozott projektjei, van kutatócsoportja és jelenleg is részt vesz az oktatásban. Munkabírása hihetetlen. Hamarosan felköltözik a Ch épület alagsorából a második emeletre, és konkrét terve van a jövőre vonatkozóan. A tanszék társdoktoránssal felelőse, ami a doktoránsbeszámoló és a házi védések szervezését jelenti. A továbbiakban is számíthatunk a munkájára! Jó egészséget, szakmai sikereket és boldogságot kívánunk neki 70. születésnapja alkalmából.

Keglevich György

TUDOMÁNYOS ÉLET

Beszámoló az MMT Kiss A. Sándor emlékére rendezett előadói üléséről

2009. december 1.

Galbács Zoltán személyes hangvételű előadásában ismertette a Kiss A. Sándorral közös kutatási tevékenységüket.

Kiss A. Sándor a Szegedi Egyetemen Szabó Zoltán akadémikus által vezetett intézetben szerezte vegyész diplomáját. Bár a végzés után elkerült Szegedről (a Veszprémi Egyetemen, Kazincbarcikán dolgozott), nyugdíjazását követően visszatért a Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszékre. A tanszék vezetőinek (Burger Kálmán akadémikusnak, Kiss Tamás egyetemi tanárnak) nagyvonalú támogatását élvezve, Kiss A. Sándor kandidátus életének utolsó két évtizedét intenzív kutatómunkával itt töltötte. Minden Szegeden töltött munkanapon bejárt a tanszékre és itt szervezte a tudományos együttműködések, szerepet vállalt kiadványok szerkesztésében, konferenciák tudományos bizottságaiban, könyvek társszerzője volt.

Az általa irányított vizsgálatok igen szerteágazóak. Egyrészt különböző növényi anyagok elemösszetételének, a tápanyagok, a termesztési körülmények hatásának tanulmányozásával foglalkoztak. A magnéziumellátás, táplálkozás humán termékenységére gyakorolt hatását vizsgálták a női klinika bevonásával. A szabadgyökök szerepét élő szervezetekben is kutatták. A kutatások jelentős aránya irányult a víz deutériumtartalmának a növényi és állati szervezetekre gyakorolt hatása kimutatására, s e területen figyelemre méltó új eredmények születtek. Betegsége miatt eddig nem sikerült befejezni a Lidia Taubert kutatóval (Temesvár) folytatott kísérleteket, Kastori Rudolf akadémikussal (Novi-Sad) közös és a növényi olajokkal kapcsolatos vizsgálatokat. Publikálatlanok még azok

az eredmények is, amelyek a *Drosophila melanogaster*rel kapcsolatosak (Kiss István, SZBK), s a változó deutériumkoncentrációjú tápoldatok hatását igazolják, valamint a növényi sejtfalak deutériumfüggőségét mutatták ki. Remélhetően a félbemaradt munkát a kutatótársak hamarosan befejezik.

Kiss Zoltán előadásában ismertette a Breslow nevéhez fűződő biomimetikus kémiai irányzatot (kölsönös információáramlás a biológia és a kémia szakág között, a kutatást segítő innovatív mérőműszerek és módszerek, új vegyületek szintézise, a természetben észlelt mechanizmusok felhasználása mindkét oldalról). Breslow 1972-ben publikált eredményeivel egyidejűleg közölte Kiss A. Sándor Melles Zoltán gyermekgyógyász főorvossal tett megfigyeléseit a magnéziumnak a hemoglobinszintézisben játszott szerepéről óvodás- és iskoláskorú, egyéb szerekkel sikertelenül kezelt vérszegény gyermekekben.

Kiss Zoltán ezután összefoglalta a legfrissebb szakirodalmi adatokat a magnézium antiproliferatív és daganatellenes hatásáról, hangsúlyozva, hogy a sejtosztódásban, a fehérjeszintézisben, a DNS-képződésben energetikai szempontból döntő, hogy az intracelluláris ATP-koncentráció értéke emberben 1 mM, míg a Mg^{++} -é 0,2–0,4 mM, így a $MgATP^-$ -szint mint kináz-szubsztrát koncentrációját a Mg^{++} határozza meg. Ligandkötődéskor több ezer Ca^{++} - és Mg^{++} -ion szabadul fel, jelezve, hogy nem sztöchiometriás effektusról, hanem a sejhártya konformációváltozásáról van szó. Az extracelluláris Mg^{++} -szintet kétszeresére emelve a daganatsejtek DNS-képződése gátlódik az egyéb sejtműködések zavara nélkül, kizárva a kiterjedt szövetelhalást, a gyakran halálos kimenetelű tumor-lízis tünetcsoportot.

A biomimetikus irányzatba illenek Kiss A. Sándor, Galbács Zoltán és munkatársai megállapításai a csökkentett deutériumtartalmú víz daganatellenes hatásáról. Igazán biomimetikus szemléletet tükröz a hatásmechanizmus, mely szerint a csökkentett deutériumtartalmú vízzel végzett kezelés a sejtfal-citoszol Na^+/H^+ , Na^+/Mg^{++} antiportjának megváltoztatásával a daganatnövekedés szempontjából kedvezőtlen intracelluláris miliót teremt. Ide tartoznak Kiss A. Sándor azon megállapításai is, mely szerint magas vérnyomású betegekben jelentős az eltérés az élettani elektrolit-egyensúlytól. Kimutatta, hogy az ásványvizek élettani hasznosságát a Ca/Mg hányados és nem a keménységi fok határozza meg.

Az élénk vitában a méltatás mellett kritikus, tisztázó kérdések is elhangzottak. A technikai feltételek kifogástalan biztosításáért Androsits Beáta ügyvezető igazgatót és két munkatársát illeti köszönet.

Kiss Zoltán

AJÁNLÁS

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége (MTESZ) Minőségügyi Bizottsága szervezésében 2009. november 25-én Budapesten, a MTESZ székházban tartották a „Minőség és erkölcs – a műszaki értelmiség felelősségvállalása” c. országos konferenciát. A konferencia – mely mintegy 150 fő vett részt – az elhangzott előadások és a kerekasztalvita alapján egyhangúlag az alábbi ajánlást fogadta el.

A Műszaki és Természettudományos Egyesületek Szövetsége és tagszervezetei számos más szakmai társadalmi szervezettel összhangban régóta, de napjainkban egyre gyakrabban és erőtel-



jesebben hangsúlyozzák hazánk erkölcsi megújulásának szükségességét. Ezeket a nemes kezdeményezéseket folytatva Konferenciánk megfogalmazza az alábbi ajánlásokat.

TÁRSADALMI AJÁNLÁS

Magyarország jelenlegi súlyos gazdasági és társadalmi válságából való felemelkedésének nélkülözhetetlen feltétele – az **ember méltóságának**, a **munka kultúrájának** és az egyén és a közösség harmóniájának a helyreállítása által a **közjónak** a középpontba állításával – **társadalmunk kulturális, erkölcsi és szakmai felemelkedésének elősegítése**.

Társadalmunk kulturális, erkölcsi és szakmai felemelkedésének fontos alapja a ma még meglévő kulturális, erkölcsi és szakmai **értékeink összegyűjtése és védelme**; ezen belül különösen

- a kulturális, az erkölcsi és a szakmai értékeink számbavétele,
- az elkallódott kulturális és szakmai értékeink feltárása és közvételése,
- szellemi, lelki környezetünk védelme az értékromboló szennyezésektől,
- a becsületet munka és a tisztesség rangjának visszaadása.

Társadalmunk kulturális, erkölcsi és szakmai felemelkedésének lényegi eszköze **az oktatás, a képzés és az ismeretterjesztés megújítása**, ezen belül különösen

- a közoktatás, a felsőoktatás és a kutatás/fejlesztés újjáalakítása,
- a tudományos gondolkodás, a magas színvonalú szakmai ismeretek széles körű terjesztése (továbbképzés, felnőttképzés),
- az erkölcsi alapelvek és normák széles körű megismertetése.

Társadalmunk kulturális, erkölcsi és szakmai **felemelkedésének** elengedhetetlen **főbb elemei** az alábbiak:

- az ember méltóságán alapuló egészséges lelki és testi élet kultúrájának terjesztése, az életminőség javítása,
- a család védelme, erősítése,
- a társadalmi szervezetek működésének erkölcsösebbé tétele és szakmai színvonalának emelése,
- a népképviselő és a kormányzás erkölcsi megtisztulása, szakmai színvonalának emelése,
- a demokratikus társadalmi rend főbb intézményeinek erősítése.

MINŐSÉGÜGYI AJÁNLÁS

Szükség van a minőségügy tartalmi megújítására. A megújítás elsősorban erkölcsi és szakmai megtisztulást kell, hogy jelentsen, amelynek központi törekvése az, hogy kiszabadítsuk a minőségügyet a pénz, a pénzvilág rabságából.

A minőségügy eddig jóformán csak a piaci minőség kezelését jelentette, miközben a társadalom közgondolkodásának és közéletének a minősége kétségbeejtően leromlott.

A lakosság életminősége is ijesztő mértékben zuhan hazánkban: az emberek anyagilag és lelkileg kiszolgáltatottak, egészségük megroppant, szellemileg alultápláltak és mérgeztettek.

A médiából áradó hazugság, butítás, megtévesztés és erőszak tömegesen fertőzi a lelkeket, növeli a stresszt, mérgezi az ítélőképességet, így torzítja a társadalmi minőség és az egyéni életminőség valódi értékét.

Úgy látjuk, hogy elengedhetetlen a minőség fogalmának újradefiniálása, szélesebb értelmezési tartományokra történő kiterjesztése. A piaci, a társadalmi és a személyes életminőség hármását együtt kell vizsgálnunk és javítanunk.

Ebben a folyamatban csak a tiszta erkölcs lehet a vezérlő elv, valódi javulást csak ezt követve érhetünk el. Csak akkor van esély

lyünk arra, hogy a gazdaságban, a közéletben és a személyes életvitelben felemelkedő pályára állhatunk, ha erkölcsi alapvetésünk a közjó szolgálatára épül.

A minőségügy erkölcsi-szakmai megújítása érdekében a műszaki és gazdasági értelmiségnek, kiemelten a **minőségügyi szervezeteknek** a következő főbb tevékenységeket kell végrehajtani:

- a minőségügyi szakemberek erkölcsi igényességének és szak tudásának megkövetelése,
- a minőségügyi társadalmi szervezetek erkölcsi alapokon nyugvó minőségbiztosítási rendszereinek fejlesztése,
- a minőségügyi módszerek és eszközök magas szakmai színvonalú, elfogulatlan, erkölcsös, nem nyereségérdekeltségű elemzése, értékelése, ésszerű (át)alakítása, ismertetése és alkalmazása a minőségügyi oktatók és tanácsadók által,
- a gazdaság/társadalom szereplői számára erkölcsös, szakmailag magas színvonalú minőségmenedzsment-rendszerek kiépítése,
- a minősítő szervezetek munkájának erkölcsösség, igazságosabbá tétele, szakmai felkészültségének javítása [fokozat, pályázat (különösen közbeszerzés), díj- és juttatás-odaítélés, vizsgáztatás, felvétel, minősítés stb.],
- a minőségügyi minősítő (mérő, auditáló, felügyelő, ellenőrző, vizsgáztató, tanúsító és akkreditáló, minőségi díj értékelő stb.) szervezetek munkájában az erkölcsi szempontok és a szakmai intelligencia hangsúlyosabbá tétele.

A minőségügy erkölcsi-szakmai megújítása érdekében a **minőségügyért felelős szervezeteknek** a következő főbb tevékenységeket kell végrehajtani:

- ki kell dolgozni a nemzeti minőségpolitikát és a minőségstratégiát,
- ki kell dolgozni az ember méltóságán alapuló, a lelki és a szellemi értékekre is vonatkozó fogyasztóvédelmet,
- adott ágazatok hatékonyabb működtetése érdekében át kell vizsgálni, és ahol szükséges, ott helyre kell állítani az ellátási (igénykielégítési) hálózatot,
- a magyar gazdaság és ipar fejlődéstörténeti hagyományainak megfelelően meg kell erősíteni az állam felügyeleti és ellenőrző szerepét a hazai termékek és értékesítési hálózatok minőségének a védelmében,
- nem szabad engedményeket adni a minőségi-megfelelőségi követelményekből, azok korszerűsítését és betartását szigorúan ellenőrizni kell,
- a nemzeti nevelési, oktatási és képzési programokba be kell építeni a minőségi életvitelre törekvés szempontjait, különös tekintettel a tudásigényre és az egészséges életvitelre.

Felhívjuk a műszaki és agrárértelmiség képviselőit, hivatalos intézményeit, köztestületeit és egyéb civil szerveződéseit, hogy a társadalom kulturális, erkölcsi és szakmai felemelkedése céljából fogjunk össze és minden erkölcsös, a szakmáját tisztelő szervezet adjon hangot a minőségvédelem érdekében kialakított véleményének, álljon ki minden fórumon egyrészt az erkölcsi rend helyreállításáért, a szakmai ismeretek elfogadtatásáért, másrészt a látszatmegoldások, a képmutatás és a hazugságok leleplezéséért!

Hisszük, hogy összefogásunkkal elősegítjük hazánk kulturális, erkölcsi és szakmai felemelkedését!

Budapest, 2009. november 25.

A fentiekkel egyetértő Konferencia nevében:
A MTE SZ Minőségügyi Bizottsága



Búcsú a drága Benedek Páltól



Elment a Tanár úr, Pali bácsi, Palika! Csak személyes hangon tudok búcsúzni Tőle. Azoknak írok róla, akik ismerték. Akik nem ismerték, és szeretnék iskolateremtő tudományos teljesítményeit megismerni, lapozzanak vissza az MKL régi számaiba, vagy keressenek rá a „vegypari műveletek és készülékek matematikai modellezése”, a „SIMUL”, a „kémiai kibernetika”, a „computer aided thermodynamics”, a „szintézistervezés”, a „reakciókinetika”, az „ágazati kapcsolatok mérlege” kulcsszavakra, és betekintést nyerhetnek egy igen gazdag szakmai életútba. Azok, akik ismertük és tanultunk Tőle, ma már a vegyészmérnökök, a vegyészek és az alkalmazott számítástechnikusok három generációját képviseljük.

Végzésem után éppen az álláslehetőségek között tallóztam, valamikor 1973 nyarán, amikor megcsörrent otthon a telefon: Benedek Pál beszél. Pallai Ivántól és Almási Gidától (akik tanítottak) hallottam rólad. Nem lenne kedved egy kávé meginni? Ezzel a Múzeum körúti kávézással kezdődött az a szakmai és mély baráti kapcsolat, amely életem végéig elkísér.

Már ekkor legendák övezték. Soha nem Tőle, de hallottunk a nyilas uralom alatti, származása miatt üldözött fiatalember budapesti bujkálásáról néhány haverjával. Úgy hírlett, nem mérték fel a veszély nagyságát és bravúros mentőakciókban is részt vettek. Aztán keringtek mendemondák a párizsi tanulóról. Valószínű itt és ekkor lett belőle igazi *européer*. Később erről Szepesváry Pali barátjának adott interjújában már beszélt (www.chemonet.hu). Ugyanitt emlékezik vissza a veszprémi intézetalapításokra és az egyetem gründolására. Ez az ő szavajárása volt. Tőle tanultam azt is, hogy a tetszőleges fluidum az a trutymó. Bod Jutkával, Valkó Péterrel és Vajda Sanyival voltunk mellette az induló csapat az ELTE Kémiai Kibernetika Laboratórium alapításakor '73-ban, Holderith Jóska később jött át a KémTech-ről. Életem talán legnagyobb előadásélménye volt, amikor két 50 perces órában összefoglalta a Római Klub jelentését, amelyben a Föld ökológiai kapacitását vetették össze az emberiség igényeivel és modellezték az elkövetkező száz évet. Ugyanakkor volt néhány olyan előadása is, amire nem emlékszem örömmel, mert nem volt – szavaival élve – se füle, se farka, csupa anekdotázásból állt. Ilyenkor előtte és utána is rosszkedvű volt, érezni lehetett rajta, hogy nyomasztja valami. Később tudtam meg, hogy feleségének előrehaladott rákbetegsége volt. Magda elvesztését nagyon fegyelmezetten viselte, Kati és Berci, a gyerekei, sokat segítettek ebben.

Elegánsan kezelte a hallgatókkal kapcsolatos problémákat. Első csoportomból két lusta diák rendszeresen ellógta a feladatokat. Fenyegettem őket párszor, de ez nem használt. Aztán év végén megbuktattam őket. A bukottak listájával bementem a Tanár úrhoz, hogy ezekkel meg mit csináljak? Neki arcizma sem rezdült, külön-külön – jelenlétemben – behívta mindkét pernahajdert és megkérdezte, mit tudna ő segíteni abban, hogy bepótolják a mulasztásukat. Megegyeztünk egyéni programokban, és nyár végén mindketten átmentek. Egy életre megtanultam, hogy az embereket munkára motiválni nem büntetéssel vagy fenyegetéssel kell, hanem az egyéniségüknek megfelelő motiváló módszert kell választani.

Tanár úr megtanított bennünket a matematikai modellezés módszertanára, azt hiszem, azóta is mindnyájan abból élünk. Van, aki vegyipari rendszereket modellez, mint Friedler Feri; van, aki biológiai rendszereket, mint Vajda Sanyi; van, aki gyógyszerhatásmechanizmust, mint Darvas Feri; van, aki olajmezők nyomáseloszlását, mint Valkó Peti; van, aki szociológiai rendszereket, mint Ropolyi Laci; más meg cukormetabolizmust, mint Deutsch Tibi. És azt is tőle tanultuk, hogyan lehet használni a modelleket a rendszerek valamilyen szempontból optimális állapotának megkeresésére.

Volt valami akadémiai megbeszélés, utána vita. Tanár úrral elmentünk meghallgatni, nem volt neki ott semmi előre megbeszélte szerepe, sem a pulpituson, sem felkért hozzászólóként. Zajlott a megbeszélés, valaki elterelte a témát olyan irányba, amihez már neki is volt hozzáfűzni valója. Röviden, briliánsan szólt hozzá, helyre tette a dolgot. Döbbenet figyeltük, hogyan állítja rá a teljes hallgatóságot egy egészen új megközelítés elfogadására. Visszaérve a tanszékre lelkesen gratuláltam, áradoztam, hogy milyen fantasztikusan tudott ott helyben, a szituációhoz igazodóan hozzászólni. Hja, barátocskám, a rögtönzéshez kell a legnagyobb felkészülés. Ezt is egy életre megtanultam!

Annak idején az egyetemi oktatógárda a mellékes jövedelmét, ami gyakran több volt, mint a rendes fizetés – nem volt nagy kunszt – az úgynevezett KK munkákkal teremtette elő. Én láttam, hogy a többi tanszéken milyen intenzíven zajlik a KK-zás és Vajda Sanyi erőteljes támogatásával mondtam Palinak, hogy nekünk is kellene ilyen külön munkákat szereznünk, jól jönne a pénz. Mereven és kategorikusan elzárkózott. A KK a tudományt elprostitúálja – más szót használt –, szó sem lehet róla.

A kisdoktori és a kandidátusi kipróbálása után a nagydoktorit is kipasszírozta belőlem. Várbeli lakásán kellett dolgoznom, hogy az títetet ellenőrizze. Esténként, amikor hazajött, beszámoltam az aznapi előrehaladásról, iteráltunk.

A termodinamika mindig is kedvenc témája volt. Pali már korábban is egyetemi fiz-kém jegyzeteket és sok-sok cikket írt, de a mindenki számára elérhető számítástechnikai eszközök lehetővé tették ezeknek a számításoknak elméleti és gyakorlati új alapokra helyezését. Néha elmentünk a Múzeum körúton kávézni, amiből nem maradhatott ki a sütőzés. Pali imádta az édességet, alkoholt inni viszont soha nem láttam. Egyik ilyen kiruccanásunkkor, '81 környékén, a süti mellé adott papírszalvétára elkezdett szavakat írogatni. Tudod, mi ez? – kérdezte. Az új termodinamika könyvünk tartalomjegyzéke. Ezzel kezdődött legnagyobb közös munkánk, a John Wiley-nél New Yorkban megjelent „Computer Aided Thermodynamics of Liquids and Gases” könyv megalkotása. Intenzív, fárasztó, de gyönyörű munka volt. Valószínűleg ez volt az első átfogó termodinamika könyv a világon, amely a számítógépet oktatási segédeszközként használta. Több mint két év kemény munka után letettük a fordító asztalára a kéziratot. Sok amerikai egyetemen vált tankönyvvé, tudtommal ma is használják odaát. Itthoni használatáról nem tudunk, pedig később magyarul is megjelent.

Pali segítségével és unszolására elfogadtam egy egészségügyi állásajánlatot, és '82 végétől már nem egyetemi kollégák, „csak” szerzőtársak voltunk. Sokat vívódtam, menjek, ne menjek. Azt mondta: nézd, ha itt maradsz, kidolgozhatod a 130. után a 131. állapot-egyenletet, de jóságát bebizonyítani már nem tudod. Ahhoz Amerikába kell menni. Ha nem mész el, nem valószínű, hogy nemzetközileg jegyzett, élvonalbeli tudós lehetsz. Én még itt vagyok pár évig, de utána mi jön? Visszatekintve igaza volt. Ilyen egy igazi második apa.



MEGEMLÉKEZÉS

'86-ban, egyik látogatásunk alkalmából mutatta be Ágit. Mát-raházán, az Akadémia üdülőjében ismerkedtek meg. Harmonikus, megelégedett, szép évek jöttek, öröm volt látni, hogy élvezzi a megérdemelt jólétet. Persze nem nyugdíjas életet élt, mindig írt, alkotott, tanított. De pár éve kezdett rajta elhatalmasodni a betegség. Utolsó hónapjaiban nem mertem látogatni, nagyon féltem, hogy az én Benedek-képem megváltozik. Kati és Tom, az unokája példásan ápolták. Lesújtott, megdöbbentett a halálhíre. Sokunknak vele az életünk egy része zárult le, a Benedek-korszak. Temetésén Bálint András mondott Kosztolányi-verset, a Kol Nidré megrázó dalmára könnyeztünk, a sírnál Érdi Péter gyönyörű visszaemlékezését hallgattuk. A Tanár úr, Pali bácsi, Palika elment...

Olti Ferenc

Kugler Elvira (1921–2009)



Szomorúan kell beszámoljunk arról, hogy 2009. december 19-én elhunyt Kugler Elvira, az ELTE Fizikai Kémiai és Radiológiai Tanszékének nyugalmazott docense.

Közel harminc évig, 1948 és 1977 között volt a Magyar Kémiai Folyóirat szerkesztőségi titkára, majd szerkesztője. Szerkesztette, illetve sajtó alá rendezte Erdey-Grúz Tibor professzor több könyvét, lektorálta Fodorné-Fábián-Hőnyi „Kémiai helyesírási szótár”-át. E munkái nagyban hozzájárultak a magyar kémiai szaknyelv fejlődéséhez és a Magyar Kémiai Folyóirat hazai és nemzetközi tekintélyének a növeléséhez. A Magyar Kémikusok Egyesülete ezt a tevékenységét 1978-ban Than Károly-emlékéremmel jutalmazta.

Egyetemi tanulmányait a Pázmány Péter Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karán 1939-ben kezdte meg, kémia, fizika és matematika tárgyakat hallgatott. Az abszolutórium megszerzése után díjtalan gyakornokként dolgozott az Általános Kémiai Intézetben. Eközben középiskolai tanári oklevelet szerzett, majd Buzágh Aladár professzor vezetésével elkészítette doktori értekezését. Három évig a veszprémi Angolkisasszonyok Gimnáziumában tanított; 1948-ban visszakerült az egyetemre. Tanársegédként, később adjunktusként dolgozott, majd a kandidátusi fokozat megszerzése után egyetemi docensi kinevezést kapott.

Kugler Elvira évtizedekig meghatározó személyisége volt az ELTE Fizikai Kémiai Tanszékének, sőt a Magyar Kémiai Folyóirat szerkesztőjeként az egész magyar kémiai közéletnek. Munkatársai, tanítványai csodálták, hogy törekény alkata milyen erős személyiséget takar. A kémiatanár szakos hallgatók generációit tanította fizikai-kémiára és nevelte a jó tanárt jellemző biztos tudásra, pontosságra. A kémiatanári konferenciákon ma is sokszor elhangzik a neve, a kollégák emlékeznek az általa vezetett fizikai-kémiai laborok izgalmaira, tanulságaira. Az „Elvira” név szinte fogalom lett.

Erdey-Grúz Tibor közvetlen munkatársaként az elektrolitot tartalmazó vizes oldószerkezegekben lejátszódó transzportfolyamatok vizsgálatával foglalkozott, ami kitartó, pontos és nagy volumenű kísérleti munkát igényelt.

Visszahúzó, zárkózott természet volt. Magánéletébe csak néhány egészen közeli munkatársa pillanthatott be. Lelkes utazó, turista, sőt hegyász volt. Egy-két évvel ezelőtt, már közel a kilencvenhez, Svájc hegyeiben járt, és alig egy éve bebarangolta Skóciát is.

Emlékét, munkásságának eredményeit munkatársai, tanítványai kegyelettel megőrzik.

Kiss László–Riedel Miklós

Mihalik Béla (1923–2010)



Szomorúan értesültünk arról, hogy Mihalik Béla 87. évében elhunyt. 1923-ban született, 1946-ban vegyészmérnökként végzett. 1947-től a Hazai Fésűsfonógyárban dolgozott, mint üzemmérnök. Ezt követően a Magyar Postógyárban, később az Újpesti Gyapjúszővőgyárban tevékenykedett, többek között laboratóriumvezetői munkakörben.

1966-ban szakmérnöki diplomát szerzett, 1971-ben műszaki doktorrá avatták. 1968-tól a Magyar Selyempipari Vállalat Selyemkikészítő Gyárának főmérnöke volt hosszú évekig, végül a nagyvállalat fővegyszerként vonult nyugdíjba. Textilipari igazságügyi szakértőként több évtizedig tevékenykedett, e területen nagy tekintélyű szakemberként tartják számon.

Szakmai pályafutása során a textilgyártó ipar szinte összes szakterületén dolgozott, számos színezési és kikészítési eljárás üzemi bevezetése fűződik a nevéhez. Elméleti kutató tevékenysége eredményeként több pályadíjat nyert. Sokat fáradozott a felmerülő gyakorlati textilgyártási problémák megoldásáért, a technológiák korszerűsítésért, a műveletek automatizálásáért. Több szabadalom fémjelzi eredményes munkásságát. Kiemelkedően sikeres munkája volt az oldószeres színező eljárás bevezetése és a polikromatikus színezve-mintázó technológia meghonosítása.

Fontos feladatának tekintette a szakember-utánpótlást. Tanított a technikumokban, az Iparművészeti Főiskolán, a Budapesti Műszaki Főiskolán, a Budapesti Műszaki Egyetemen. A Budapesti Műszaki Egyetem 2006-ban gyémántdiplomával ismerte el magas színvonalú mérnöki tevékenységét. Számos tankönyv szerzője volt. Több textilipari, szintani szakkönyv társszerzőjeként számos, ma is használatos művel gyarapította a hazai és nemzetközi szakirodalmat.

A Textilipar Fejlesztéséért Éremmel 1976-ban és 1994-ben ismerték el színvonalas munkásságát, 1988-ban Földes Pál-éremmel is kitüntették. 2009-ben életművét a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület „Szellemi örökségünk” albumában megjelenítették.

Emlékét kegyelettel megőrizzük.

Kutasi Csaba





HÍREK AZ IPARBÓL

A stressz egészségügyi és gazdasági kárt okoz

Tíz év múlva a depresszió lesz a munkaképtelenség legfőbb oka Európában – áll az Egészségügyi Világszervezet (WHO) előrejelzésében. Ezt arra alapozzák, hogy egy uniós felmérés szerint a munkavállalók 14 százaléka szenved napi szinten a stressztől, a depressziótól, a szorongástól. Kiderült az is, hogy az Európai Unió felnőtt lakosságának évente 27 százaléka szenved valamilyen lelki zavarban, és minden negyedik állampolgár egyszer életében mentális betegséggel küszködik.

Ezért is kezdeményezte a Munkahelyi Egészségfejlesztés Európai Hálózata azt a regionális kampányt, amelyet az Európai Bizottság is támogatott a lelki betegségek megelőzése érdekében. Mivel a magyarországi helyzet sem kedvezőbb, a múlt héten indított kampányhoz az Országos Egészségfejlesztési Intézet és az Egészségesebb Munkahelyekért Egyesület is csatlakozott. Az akció címe *Munka: lélekre hangolva*.

A hazai munkavállalók helyzetéről is készültek felmérések 2004-ben. A megkérdezettek 20 százaléka mondta akkor, hogy a stresszel összefüggő tartós betegségben szenved. A túlzott munkahelyi terhelésért a válaszolók 62 százaléka okolja a rossz kommunikációt, 54 százalékuk pedig a munkaszervezési hiányosságokat kifogásolja.

Az Európai Unió munkahelyi direktíváját nálunk is alkalmazni kell. Ám kiderült, hogy a megszokott heti 40 helyett az átlagos munkavégzési idő 44,5 óra hetente, ezt a megkérdezettek háromötöde részben a tőle való elvárások miatt vállalja. A munkahelyi kapcsolatok területén a legtöbb stresszt a vezetők támogatásának a hiánya okozza. A hazai vállalatok mindössze 1,6 százalékánál folyik a stresszel kapcsolatos felvilágosító munka, illetve megelőző tevékenység. Szomorú következtetés: a 40–69 éves férfiak között háromszorosára növekedett a halálozás valószínűsége azok körében, akik négy évvel korábban munkahelyi bizonytalanságot tapasztaltak, illetve alacsony kontrollal rendelkeztek a munkájuk felett. A megkérdezettek 24,4 százalékát alkották azok, akik egyáltalán nem tudták befolyásolni, hogy a közvetlen munkahelyi környezetükben mi történik. (*Világ gazdaság Online*)

Zékány András

A TargetEx a CancerGrid élén

Az Európai Bizottság Kutatási Igazgatósága jóváhagyta a koordinátorváltást a CancerGrid elnevezésű európai rákkutatási konzorcium élén és ezzel a TargetEx Kft. kinevezését a pozícióra.

„A döntés nagyon fontos a cég életében és a TargetEx tudományos potenciáljának egyértelmű elismerése” – mondta Cseh Sándor, a magyar biotechnológiai cég ügyvezetője.

„A CancerGrid konzorcium összesen 11 európai kutató-fejlesztő kis- és középvállalatot, illetve akadémiai kutatóközpontot tömörítő szervezet, melyben a tagok a legkorszerűbb tudást és technológiákat alkalmazzák. A konzorciumi tagok: Magyarországról az AMRI Zrt., a GKI Gazdaságkutató Zrt., az MTA Sztaki és a TargetEx Kft., Ausztriából az Inte:Ligand GmbH, Észtországból a Tallinni Műszaki Egyetem, Finnországból a Helsinki Egyetem, Olaszországból a DAC Srl és a Bari Egyetem, Spanyolországból a Pompeu Fabra Egyetem, Izraelből pedig a Jeruzsálemi Héber Egyetem” – nyilatkozta Bágyi István, a CancerGrid projekt koordinátora.

A daganatos betegség az emberi halálozás egyik leggyakoribb oka világszerte, ugyanakkor a sikeres terápia kifejlesztése nagyon nehéz a betegség kialakulásában szerepet játszó sejtek, onkogének és mutációk nagy változatossága miatt. A tumorsejt-specifikus hatóanyagok kifejlesztése nemcsak a CancerGrid projekt egyik célja, hanem „kíméletes” terápiás megközelítés is, ahol csak a rákos sejteket támadjuk, miközben nem károsítjuk az egészségeseket.

„A multidiszciplináris, FP6-os projekt elsődleges célja, hogy egyesítse a legkorszerűbb módszereket, többek között a TargetEx nagy átteresztőképességű differenciális toxicitásszűrési platformját, továbbá az *in silico* molekulakönyvtár-válogatási módszereket és QSAR-modellek alkalmazását, amit számítógépes gridrendszer is támogat. A munka végső célja daganatellenes gyógyszerjelöltek kifejlesztése, illetve olyan új kutatási modell kidolgozása, ami jelentősen csökkentheti a költségeket és lerövidítheti a daganatellenes gyógyszerfejlesztés időigényét” – részletezte Dormán György, a CancerGrid tudományos koordinátora.

„A daganatellenes kutatásban való részvételünk a konzorcium vezetésén keresztül jól illeszkedik azon stratégiai terveinkbe, hogy a meglévő molekuláris biológiai és esszéfejlesztési tapasztalataink felhasználásával komplex gyógyszerfejlesztési projekteken vegyünk részt” – hangsúlyozza Cseh Sándor.

További információ: <http://www.cancergrid.eu>, www.targetex.com. A projekt az Európai Unió támogatásával valósul meg.

A TargetEx Kft. (korábbi nevén RecomGenex Kft.) 2002-ben alakult biotechnológiai cég. Jelenleg teljes egészében magyar tulajdonban levő független társaság, amely komplex szolgáltatásokat kínál a gyógyszerfejlesztés korai szakaszában. A cég fő tevékenysége a fehérjeexpresszió, a sejt- és fehérjealapú esszéfejlesztés, illetve a nagy átteresztőképességű szűrés. A TargetEx szolgáltatások nyújtása mellett tudományos kutatás-fejlesztési együttműködésekben is részt vesz. A TargetEx nemrégiben kezdeményezte egy magyar fragmensalapú gyógyszerfejlesztési konzorcium megalakítását. A konzorciumot két magyar biotechnológiai cég, valamint egy vezető egyetemi partner alkotja.

Dormán György

Idén is csak súrolja majd az álomhatárt a Richter

A 2009-es minimális emelkedés után idén várhatóan stagnál majd a Richter csoportszintű árbevétele, üzemi eredménye pedig valószínűleg csökkenni fog, mondta el 2010. február 9-i sajtótájékoztatóján Bogsch Erik, a gyógyszergyár vezérigazgatója. A cég adózott nyeresége 2009-ben 51 milliárd forintra nőtt, ami az úgynevezett „mérőföldkő bevételek”-nek, valamint az orosz és az amerikai piac növekedésének, utóbbin belül jelentős részben a profitsharingnek köszönhető. A profitsharingből származó bevételek 2010-ben azonban megcsappannak, ami negyedével veti majd vissza a cég amerikai árbevételét.

A 2009-es, euróban mérve 1,1 százalékos árbevétel-növekedés után stagnálást vár az idei évtől a Richter. Mindez azt jelenti, hogy a 2008-as 941,6 és a 2009-es 952,4 millió euró után valószínűleg 2010-ben sem éri el a vállalat az egymilliárd eurós álomhatárt.

Ami az egyes piacokat illeti, 2010-re csökkenést csupán az amerikai piacon prognosztizált a vezérigazgató. Itt tavaly kiugró, dollárban számítva 41 százalékos növekedést ért el a cég, ami – a sűr-



gősségi fogamzástóló nagyarányú forgalombővülése mellett – a Teva-Barr-ral kötött profitmegosztási megállapodásból befolyó bevételeknek volt köszönhető.

A Richter-vezér emellett Magyarországon, Romániában és a FÁK-országokban 0–5, az EU9-ben és Oroszországban 5, Lengyelországban és Ukrajnában 10 százalékos növekedést, a többi piacon pedig stagnálást vár idén árbevétel tekintetében.

Az üzemi eredmény viszont az idén valószínűleg alacsonyabb lesz a tavalyinál, jegyezte meg a vezérigazgató. Utalt azonban arra, hogy az USA-piacon jelentősen csökken az árbevétel, miközben a költségek szinten maradnak, s bár a gyógyszeripari cégek viszonylag jól állják a válság ütéseit, azért a negatív hatások alól ők sem tudják kivonni magukat.

Az ideai tervekkel kapcsolatban kifejtette: szeretnék erősíteni termékportfóliójukat, emellett kooperációs partnert keresnek az RGH-188 elnevezésű molekula fejlesztésének következő klinikai fázisához, illetve biotechnológiai fejlesztésekhez Nyugat-Európában vagy akár az Egyesült Államokban.

Ami a 2009-es év ismertettét fő számaival illeti, a Richter Gedeon Nyrt. konszolidált, adózott nyeresége 51 milliárd forintot tett ki, ez 22,8 százalékos növekedést jelent 2008-hoz képest. Euróban kifejezve az adózott eredmény 181,8 millió euró volt, ami 9,8 százalékos plusz az előző évhez képest.

Árbevétel tekintetében a cég legnagyobb piacának 23 százalékos részesedéssel továbbra is Oroszország számít. Ezt követi az USA, amely tavaly – háromszázalékos növekedést produkálva – már 13 százalékát adta az összes forgalomnak. Az amerikai piac ezzel a magyart előzte meg, amelynek részesedése 13-ról 12-re csökkent az elmúlt évben. (*Menedzsment Fórum*)

Zékány András

Vegyipari mozaik

Hogyan tovább, BorsodChem? Hosszú hónapokig tartó tárgyalássorozat után a Permira Alapok és a Vienna Capital Partners (VCP) megegyezett a kínai Wanhua Industrial Group-pal. A kínaiak 30 millió euró kezdeti forrást bocsátanak a BorsodChem (BC) rendelkezésére, majd az átstrukturálási folyamat lezárásakor további 110 millió euró finanszírozást adnak a cégnek, és azt a BC az új TDI üzemének és a salétromsavgyárának felépítésére, valamint általános vállalati célokra fogja felhasználni. Wolfgang Büchele, a BorsodChem elnök-vezérigazgatója szerint a reorganizáció első fázisa március végére lezárulhat, a Wanhua pedig ezzel kisebbségi részvényessé is válik, valamint vételi opciót kap a Permira/VCP fennmaradó részesedésére. Amint az átstrukturálási ügylet lezárul, a Wanhua lehívhatja vételi opcióját a BorsodChem részvényeire, ami azt jelenti, hogy 24 hónapon belül várhatóan megszerzi a Permira/VCP teljes részesedését. Az ügyletben részt vevő felek megállapodtak abban, hogy a tranzakció részletei nem nyilvánosak, annyi azonban bizonyos, hogy a megegyezésre még áldását kell adniuk a senior és a mezzanine hitelezőknek is.

A felek hangsúlyozták, hogy az egyezség konszenzusos alapon jött létre. Az elképzelések szerint 2011 első negyedévének végére felépülhetnek az új BC-gyárak, és amire a Wanhua többségi tulajdonossá válik, képes lesz egy új stratégia megvalósítására: a kinczincbarcikai cég a kínaiak európai hídfőállása lesz.

A jelenlegi megoldás szerint a fő tulajdonosok és a kisebbségi részvényesek egyaránt kötelezettséget vállalnak arra, hogy annyi további friss forrással járulnak hozzá a BorsodChem további mű-

ködéséhez, amennyi elegendő a vállalat újbóli növekedési pályára állításához.

A BorsodChem tavaly negyedévről negyedévre növelte fő termékeinek értékesítési volumenét, és a negyedik negyedévben érte el a legjobb eredményt: TDI-ből (toluilén-diizocianát) az év második felében 15 százalékkal többet értékesített mint az elsőben, míg MDI-ből (metilén-difenil-diizocianát) ugyanebben az időszakban 6,5 százalékkal bővült az értékesítés volumene.

A vállalat hosszú távú jövőjével kapcsolatban a tulajdonosok között kialakult konszenzus biztosságot jelent a vevőknek, a beszállítóknak és a munkavállalóknak is.

Jason Ding, a Wanhua Industrial Group elnök-vezérigazgatója kiemelte, hogy a megkötött ügylet a BorsodChem minden tulajdonosa számára igen kedvező, meggyőződése szerint a cég most már gyorsan túljuthat nehézségein és újra növekedési pályára léphet. Terveik szerint amint a Wanhua teljes tulajdonossá válik, a jelenlegi menedzsmenttel próbálja meg folytatni a munkát és nagyban támaszkodik majd a VCP helyismeretére és a BorsodChemmel való régi kapcsolatára is. Ez azt is jelentheti, hogy a VCP valamilyen módon visszakerül a tulajdonosi struktúrába.

A kínai menedzser elmondta: technológiai és üzemeltetési tapasztalatukkal, valamint tőkeberuházásukkal elkötelezettek a vállalat továbbfejlesztésében és a magyarországi munkahelyek biztosításában.

Christian Neuss a Permira részéről szintén azt hangsúlyozta, hogy az elmúlt hónapok során megbizonyosodtak róla: a Wanhua teljes mértékben elkötelezett a BorsodChem jövője iránt. (*portfólió és Napi Gazdaság*)



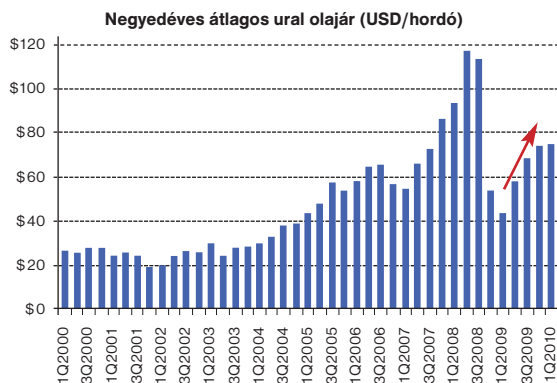
MOL, az egyre fontosabb olaj! Az elemzői várakozásoknál gyengébb üzemi eredményt tett közzé a MOL negyedik negyedéves gyorsjelentésében.

A gyorsjelentés legfontosabb pontjai az alábbiak voltak: a csökkenő kitermelési volumen és a mérséklődő import gázár miatt 24%-kal mérséklődő, ám az elemzői várakozásoknál magasabb upstream profit; csökkenő árrepek és az eltűnő Brent-ural spread miatt veszteséges downstream; mélypontra eső petrokémiai eredmény; jól teljesítő gázüzletág; csökkenő eladósodottság.

A MOL nettó hitelállománya csökkent az INA nélkül, az INA-konzolidációt figyelembe véve pedig jelentősen, 33,2%-ra esett.

Divizionális teljesítmények

Az alábbiakban a MOL egyes üzletágainak teljesítményét meghatározó legfontosabb tényezőket mutatjuk be, kitekintve az év eddig eltelt részében tapasztalható folyamatokra.





Upstream (kutatás-termelés)

Olajár: a negyedéves átlagos olajárak a negyedik negyedévben további emelkedést mutattak, s a bázis időszaki mélypontról is jelentős emelkedés mutatkozott. Az első negyedév első felében további enyhe növekedés látható.

Dollár: negatív tényező, hogy a dollár az euróval szemben tovább gyengült, a forint pedig stagnált, aminek az eredője a forint dollárral szembeni erősödése lett. A tendencia az elmúlt hetekben jelentősen változott a dollár erősödése nyomán, ami az olajárak esésének egy részét kompenzálni tudja.

Földgázár: a belföldön kitermelt földgáz elszámolása az import alapján történik a MOL-nál, a 9 havi csúsztatás pedig ki egyenlítően hat az üzletág teljesítményére. E tekintetben a bázishoz képest jelentős visszaesés történt, a harmadik negyedévihez képest azonban enyhe növekedés tapasztalható.

Az import gázár alakulása azért kiemelkedően fontos, mert a MOL hazai gáztermelése a teljes szénhidrogén-termelésnek mintegy felét teszi ki (INA nélkül).

Kitermelés: az napi átlagos szénhidrogén-termelés 7%-kal csökkent a bázishoz képest, az előző negyedévihez képest azonban ismét emelkedni tudott. Ez elsősorban a szezonálisan magasabb magyarországi gáztermelés, illetve pakisztáni Manzalai gázfeldolgozó üzem indulása utáni magasabb gáztermelés növekedésének volt köszönhető. A MOL 80 ezer boe/napos kitermelése mellett az INA 62 ezer boe/napot produkált, ami szintén növekedést jelent a megelőző negyedévihez képest.

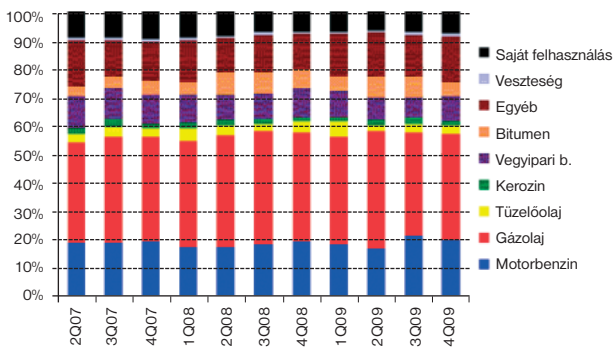
Kitermelési költség: a szénhidrogén-termelés fajlagos kitermelési költsége a negyedévben jelentős mértékben csökkent, a harmadik negyedévihez képest azonban tovább emelkedett.

Bányajáradék: a hazai termelés bányajáradéka 18%-kal csökkent, a többlet bányajáradék pedig 14%-kal volt alacsonyabb, mint egy évvel korábban.

Downstream (finomítás-kereskedelem)

Termék-árrések: a MOL számára leginkább érdekes termék-árrés, a gázolaj crack spread enyhe növekedést mutatott a negyedik negyedévben, s a bővülés folytatódott az elmúlt hetekben is, míg a benzin-árrések tavaly év végén csökkentek, majd idén visszapattantak. A fűtőolaj-árrések nem változtak érdemi módon.

A MOL finomítói termelésének megoszlása



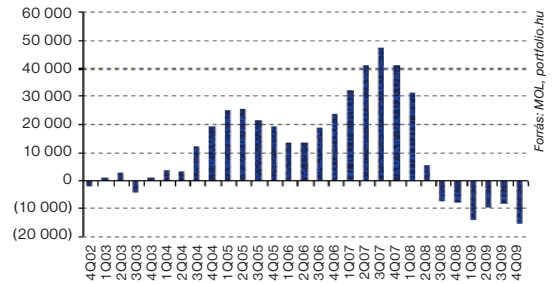
Forrás: MOL, portfolio.hu

Termékszerkezet: a finomítói kibocsátáson belül a benzin súlya csökkent a negyedik negyedévben, míg a gázolaj súlya emelkedett. A gázolaj-marginok újbóli emelkedése ennek az üzemanyagnak a túlsúlya miatt kedvező a MOL számára.

Vegyipar

A vegyipari divízió 3,6 mrd Ft-os veszteséget ért el, ami az ismét jelentős mértékben romló iparági környezetnek volt betudható.

A petrokémiai üzletág 12 havi gördülő üzemi eredményének alakulása (M Ft)



Forrás: MOL, portfolio.hu

Ennek megfelelően az éves gördülő üzemi profit ebben a szegmensben újabb mélypontra zuhant. (portfólió)

Banai Endre összeállítása

Pályázat a MOL Tudományos Díjra

Előzmények: a MOL Rt. 1998-ban Tudományos Díjat alapított és azt 2008. október 31-én megújította azon „szakemberek, kutatók jutalmazására, akik a magyar olajbányászat és -feldolgozás terén végzett tevékenységükkel maradandót alkottak”. A díjat az MTA Vagyonkezelő Szervezete kezeli. A díjat a MOL Nyrt. vezérigazgatója adja át a Magyar Tudományos Akadémián, 2010 novemberében a Magyar Tudomány Napján.

A pályázat feltételei:

1. Évente a szakterületek felváltva kapják a díjat, 2010-ben az esedékes díj a feldolgozási szakterületet illeti meg;
2. Alkalmanként egy díj kerül kiosztásra, a díj várható összege 500 ezer Ft;
3. A díj összege indokolt esetben két vagy több személy között megosztható.

4. A pályázatnak tartalmaznia kell:

- 4.1. a pályázó(k) személyi adatait (név, születési adatok, szakképesítés, cím stb.);
- 4.2. a téma megnevezését;
- 4.3. a téma már bizonyított, gyakorlatban megvalósított (elfogadott) iparági jelentőségét és annak hazai és nemzetközi visszhangját;
- 4.4. a pályázó(k) tudományos munkásságát és annak hazai és nemzetközi elismertségét;
- 4.5. amennyiben olyan pályázat kerül benyújtásra, amelyben más, de nem pályázó szakember tevékenysége is megállapítható, akkor a pályázónak a személye részvételi arányáról nyilatkozni kell; ellenkező esetben a pályázat elbírálására nem kerül sor;
- 4.6. a pályázat maximális terjedelme 5 oldal, amit 3 példányban kell megküldeni;
- 4.7. előnyben részesülnek azon szakemberek pályamunkái, akik a tudományos díjat még nem kapták meg; akik már kétszer elnyerték azt (egyéni és/vagy megosztva), azoknak a munkái csak kivételes esetben kerülnek elbírálásra.

A pályázatot a MOL Tudományos Díj Kuratóriuma bírálja el.

A pályázat beadási határideje: 2010. június 15.

A pályázatot az MTA Kémiai Tudományok Osztályára (VII. Osztály) kell eljuttatni, Zemplénné Papp Éva tudományos titkár címére (1051 Budapest, Nádor utca 7.)

MOL Tudományos Díj Kuratóriuma



OKTATÁS

6. Nemzetközi Junior Természettudományi Diákolimpia

Azerbajdzsán, Baku, 2009. december 2–11.

Magyarország idén a tavalyihoz hasonló eredményt ért el a 6. Nemzetközi Junior Természettudományi Diákolimpián (International Junior Science Olympiad, röviden IJSO). A versenyt 2004-ben Indonézia alapította, azóta a versenyző országok tanáraiból álló zsűri folyamatosan pontosítja a verseny feltételeit. Ezek közül az egyik leglényegesebb szempont az, hogy 16. évüket be nem töltött diákok vehetnek részt a versenyen. Magyarországon ez azt jelenti, hogy érdemben a középiskolát épp elkezdő, illetve születési idejüktől függően egyes 10. osztályos diákok versenyezhetnek.

A versenyfelkészítőre azon diákok jelentkezését várjuk, akik a versenyt megelőző tanévben valamilyen természettudományi (elsősorban fizikai vagy kémiai) országos verseny döntőjébe jutottak. Még nagyobb előnyt jelent, ha két tantárgyból (például biológiából és kémiából vagy kémiából és fizikából) is bekerült valaki a döntőbe. A versenyen ugyanis egyenlő arányban szerepel e három tantárgy, így azoknak, akik csak az egyik tárgyban járatosak, a felkészítőn nagyon sokat kell tanulniuk.

Ebben az évben az utazási költségeknek körülbelül a felét biztosította az Oktatási és Kulturális Minisztérium. A Richter Gedeon Nyrt. a verseny elejétől fogva jelentős anyagi támogatást nyújt a csapatnak: idén is tőlük kaptunk még nagy támogatást. Az ELTE Apáczai Csere János Gimnáziumnak az NKTH-hoz beadott pályázatából az iskola három diákjának repülőjegyét tudtuk kifizetni. A szülőknek így csak a számlával nem vagy nehezen lefedhető költségeket kellett fedezniük (azerbajdzsáni és török vízum, az isztambuli tranzitszállás és a repülőtér közötti taxiköltségek egy része). Az utazás anyagi oldalának lebonyolítását immár harmadik éve az MKE végzi, amiért nagyon hálásak vagyunk.

A versenyre való felkészítést ebben az évben is júniusban kezdtük meg, mivel a megtanulandó tananyag olyan nagy, hogy az őszi felkészítés nem elegendő. Néhány napos elméleti felkészítés után az általános iskolai tankönyvekből jelöltük ki az elsajátítandó (illetve átismétlendő) ismereteket, összefüggéseket. Sajnos, idén a diákok érdeklődése jóval kisebb volt, mint tavaly, amit jól mutat, hogy mindössze tizenegyen jöttek el a júniusi alakuló táborra, és már a nyáron hárman lemorzsolódtak.

A nyolc diákot ezek után minden hétvégén az ELTE Apáczai Csere János Gimnáziumban készítettük fel (Barta Ágnes fizikából, Vilmányi Attila kémiából és biológiából) a korábbi versenyek tapasztalatai és a meglévő, de nagyon homályosan megfogalmazott követelmények alapján. A második válogatóra november elején került sor, és az így kialakult hatfős csapat az utolsó hónapban a további elméleti felkészítő mellett gyakorolhatta a gyakorlati forduló team-munkáját is. A folyamatosan módosuló versenyszabályzat szerint a verseny gyakorlati részét a diákoknak már harmadik éve team-munkában, 3 fős csapatokban kell elvégezniük. A munkamegosztásban elvégzett versenyfeladatokat közösen összesítik és egyetlen közös jegyzőkönyvet adnak be. Ez jól előkészítheti a tudományos életben szinte mindenütt elterjedt munkamódszert.

Az idei magyar csapat három fiúból és három lányból állt: *Balogh Ferenc* (lakóhelye Hajdúböszörmény), az ELTE Apáczai Cs. J. Gimn. 9. osztályos tanulója, *Horicsányi Krisztina* (lakóhelye Eger), az ELTE Apáczai Cs. J. Gimn. 10. osztályos tanulója, *Kovács Ádám* (lakóhelye Tiszapüspöki), az ELTE Apáczai Cs. J. Gimn. 10.

osztályos tanulója, *Kovács Péter* (lakóhelye Nyírbátor), az ELTE Apáczai Cs. J. Gimn. 10. osztályos tanulója, *Székely Eszter* (Budapest), a Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorlóiskola 9. osztályos tanulója, *Takács Anikó Dóra* (Budapest), az ELTE Apáczai Cs. J. Gimn. 8. osztályos tanulója.

A verseny 6 napos időtartama alatt a diákok nem találkozhatnak és nem is kommunikálhatnak a tanáraikkal. A nyitóünnepség napjának délutánján vitatta meg a kísérő tanárokból álló nemzetközi zsűri a tesztforduló feladatait, majd az éjszakai fordítás után másnap írták meg a diákok ezt a versenyrészt. A negyedik napon a tanárok az elméleti feladatokat vitatták meg és fordították a diákok anyanyelvére, ezt a feladatlapot a diákok az ötödik napon oldották meg. A hatodik nap ismét a tanároké volt: ekkor a gyakorlati forduló feladataival foglalkoztak, amelyet a hetedik napon a diákok csapatmunkában oldottak meg. A versenyt követő napra mind a feladat szerzői értékelték az összes versenyző adott feladatát, mind a csapatok tanárai kijavították az összes csapattag dolgozatát. Ezen a napon történt meg a két oldal pontegyeztetése.



Mindenki szerzett érmet

se, amelynek eredményeképpen aznap estére kialakult a pontszámok szerinti sorrend. A zsűri esti ülésén történt meg az érme odaítélése is, másnap pedig az eredményhirdetéssel zárult a verseny. Idén különösen a gyakorlati forduló javításával kapcsolatban merültek fel kritikák a szervezőkkel szemben, amelyet azonban ők nem akceptáltak. A hátrányos pontozás minket nem érintett (az is elképzelhető, hogy néhány helyezéssel előbbre kerültünk ennek következtében, de erre vonatkozó adatok nem állnak a rendelkezésünkre). Már a korábbi években is kiderült, hogy a követelményrendszer túlságosan elnagyolt, nem elég konkrét, így bármely kérdésre mondható, hogy kapcsolatban van valamelyik pontjával. Ebben az évben megtörtént a követelmények „pontosítása”. Ezek alapján azonban még az eddigiekénél is több – a hazai középiskolákban csak a 10. évfolyam második felében vagy még később tanított – ismeretanyagról kell szót ejtenünk a további felkészítőknél. Bár a feladatok megfogalmazásánál igyekeznek készségeket mérő és nem pusztán ismeretanyagot számon kérő kérdéseket feltenni, a tapasztalat mégis az, hogy akik rendelkeznek az adott ismerettel (például a legtöbb ázsiai ország diákja), azoknak könnyebben és – főként – gyorsabban megy a feladatmegoldás.

Az IJSO idejű feladatsorait – csakúgy, mint a korábbiakat – az érdeklődők hamarosan letölthetik a magyar csapat hivatalos honlapjáról (<http://ijsokemavill.hu>).

A magyar csapat eredménye az előző évihez hasonló: Kovács Péter aranyérmet, Kovács Ádám, Székely Eszter, Horicsányi Krisztina és Balogh Ferenc ezüstérmet, a 8. osztályos Takács Anikó Dóra



pedig bronzérmert szerzett. Ezzel az országok versenyében a 43 versenyző ország közül a 8. helyen végeztünk. Az immár hagyományosan jó ázsiai országokon kívül az európai országok közül idén is csak Németország és Oroszország ért el jobb eredményt.

A csapat tavalyihoz hasonló jó eredménye ellenére úgy gondoljuk, hogy szükség van a válogató szabályainak módosítására. A nyáron lemorzsolódott, kiváló diákok helyét ugyanis nagy valószínűséggel szeptemberben be tudtuk volna tölteni nagyon tehetséges diákokkal. A 8. osztályos versenyző teljesítménye korosztályához képest dicséretes, de egy nála magasabb évfolyamra járó versenyző valószínűleg sokkal jobb eredményt érhetett volna el, ha lett volna ilyen. Több olyan diákot ismerünk, aki valamilyen módon tavasszal nem értesült a versenyről, pedig előző évi versenyeredménye alapján bekerülhetett volna az edzőtáborba. A szabályokat a jövő évtől kezdve úgy módosítjuk, hogy a szeptemberi válogató pontszáma a továbbiakban törlődik, és a felkészítő tanárok joga eldönteni, hogy szükség esetén – továbbra is bizonyítható versenyművel rendelkező diákok – csatlakozhatnak-e az előkészítőhöz. A csapatba jutást a szeptember-októberi „röpdolgozatók” és az október végi második válogató eredménye fogja meghatározni 1/3–2/3 arányban.

A verseny tovább folytatódik: 2010-ben Nigéria, 2011-ben pedig a Dél-Afrikai Köztársaság rendezi meg az IJSO-t.

Villányi Attila

Később érnek a pályaválasztók, mint pár éve

A Young & Partners kommunikációs tanácsadó cég vizsgálatai kapcsán arra következtetnek, hogy bár a jelentkezési és beiskolázási kampányidőszak nagy célcsoportjai az érettségiző diákok, a szülők befolyásoló szerepe egyre növekszik. Almási Kitti klinikai szakpszichológus szerint ennek legfőbb oka, hogy jóval éretlenebbek a kamaszok, mint pár évvel ezelőtt.

Vannak felsőoktatási intézmények, amelyekben felismerték a szülői befolyás növekvő szerepét és nemcsak a diákok, hanem a szülők tájékoztatására is nagy hangsúlyt fektetnek a beiskolázási időszakokban. A Dunaújvárosi Főiskola másodszor rendezett olyan nyílt napot, ahová a továbbtanulni vágyó diákok mellett az érdeklődő szülőket is várták. Lak Gyöngyi, az intézmény kommunikációs igazgatója elmondta, hogy azoknak a szülőknél a körében, akik nem ragaszkodnak a család szakmai tradícióihoz, általános a tanácsstalanság a pályaválasztással kapcsolatban. Jó részüknek nincs rálátása arra, hogy az elmúlt években jelentősen megváltozott a munkaerőpiac, és ehhez igazodott a felsőoktatás képzési kínálata.

Győrben a Széchenyi István Egyetem hallgatói a város főterén állították fel Felvételi Információs Pontjukat. Malancsin Viktória, az információs pont szervezője elmondta, gyakori, hogy a diákok helyett a szülők keresik fel az időszakos irodát, akik leginkább a pontszámítással és a képzések tartalmával kapcsolatban érdeklődnek. (*Young&Partners*)

Felhívás

A Magyar Innovációs Alapítvány és a Kutató Tanárok Országos Szövetsége közös pályázatot hirdet

KONTRA GYÖRGY INNOVÁCIÓS DÍJRA.

A pályázat célja a közoktatásban dolgozó tanárok magas szintű természettudományi és matematikai oktató tevékenységének elismerése és támogatása. A 2010. évben maximum négy díj kerül kiadásra.

Díjazás:

A díjazottak munkájuk elismeréseként és szakmai továbbképzésük támogatására egyszeri 150 000 forint összegű ösztöndíjat kapnak. A díjak átadására a Kutató Tanárok Országos Szövetsége közgyűlésén kerül sor 2010. május végén.

Bírálóbizottság:

A zsűri a Magyar Innovációs Alapítvány által felkért, elismert gazdasági és oktatási szakemberekből áll. A zsűri döntése végleges, fellebbezésnek helye nincs.

Pályázati feltételek:

A díjra hazai vagy határon túli magyar közoktatási intézményben főállású munkaviszonnyal rendelkező, természettudományokat vagy matematikát oktató, 40 évnél fiatalabb tanárok pályázhatnak.

A pályázat tartalmi követelményei:

- szakmai önéletrajz és összefoglaló az elmúlt három évi kiemelkedő oktatótevékenység módszereiről és eredményeiről (max. 4 oldal),
- az iskola igazgatójának és egy iskolától független szakembernek az ajánlása.

A pályázat beérkezési határideje: 2010. április 15.

A pályázat elbírálásának szempontjai (30–70% arányban):

- az oktatótevékenység szakmai tartalma; fakultációs oktatásban való részvétel, önképzés, új kísérleti eszközök készítése stb., továbbá a szakmai továbbképzési irány
- a pályázó tanár közreműködése révén
 - az emelt szinten érettségiző diákok száma,
 - a tanulmányi, innovációs és egyéb tudományos versenyeken részt vevő diákok száma és eredményeik,
 - a felsőoktatásban felvételt nyert diákok száma.

A pályázatot egy példányban, pdf formátumban, e-mail-ben, magyar nyelven kell beküldeni a Magyar Innovációs Alapítványhoz, e-posta: innovacio@innovacio.hu; telefon: 453-6572, fax: 240-5625.

Magyar Innovációs Alapítvány

Kutató Tanárok Országos Szövetsége

MKE-HÍREK

MKE-programok

Az MKE Kristályosítási és Gyógyszerformulálási Szakosztálya előadótulást tart.

IDŐPONT: 2010. április 6. 14.00

HELYSZÍN: Budapest, II. Fő u. 68., a MTESZ székház 219. sz. helysége

PROGRAM:

Fábián László PhD (Pfizer Institute for Pharmaceutical Materials Science and Cambridge Crystallographic Data Centre, Cambridge, UK): *Több komponensű kristályok: Szűrés és tervezés*
Dr. Németh Zoltán PhD (Richter Gedeon Nyrt. Hatóanyag Mor-



A HÓNAP HÍREI

fológiai Osztály): *Beszámoló a „Polymorphism & Crystallisation 2010” konferenciáról*

A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság Gyógyszer-analitikai Szakosztálya 2010. április 8–10. között rendezi meg a XXXVI. Gyógyszeranalitikai Továbbképző Kollokviumot.

A RENDEZVÉNY HELYSZÍNE: Hotel Azúr, Siófok

TOVÁBBI INFORMÁCIÓK az alábbi honlapon elérhetők:

http://www.mgyt.hu/index.php?option=com_content&task=view&id=797&Itemid=35

Országos Diákvegyész Napok

A RENDEZVÉNY IDŐPONTJA: 2010. április 16–17.

(péntek, szombat)

A rendezvény helye: Református Kollégium Gimnáziuma, Általános Iskolája és Diákotthona, Sárospatak, Rákóczi út 1.

TOVÁBBI INFORMÁCIÓ: leslie@reformatus-sp.sulinet.hu

címen kérhető, és az iskola honlapján olvasható:

<http://www.reformatus-sp.sulinet.hu>

A Magyar Kémikusok Egyesülete Kémia és Vegyipartörténeti Szakosztálya soron következő ülését 2010. május 5-én

tartja az MKE Központja (1027 Budapest, Fő utca 68.)

109-es termében.

PROGRAM: *Dr. habil. Vámos Éva: A Budapesti Nemzetközi*

Vásárok mint a kémia népszerűsítésének helyszínei

Az MKE KVSz 2010-es terve

Minden érdeklődőt szeretettel várunk

42. Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaaverseny

A RENDEZVÉNY HELYE: Miskolci Egyetem (Miskolc-Egyetemváros)

IDŐPONTJA: 2010. május 7–9.

A versenyfelhívás megtalálható a www.irinyiverseny.mke.org.hu honlapon.

TOVÁBBI INFORMÁCIÓ: Körtvélyessy Eszter, irinyi@mke.org.hu

A Magyar Kémikusok Egyesületének Ásványolaj és Petrol-kémiai Szakosztálya és a **TVK Nyrt. Üzemi Csoportja** szeretettel várja az érdeklődőket a 2010. május 11-én, 13 órai kezdettel Tiszaújvárosban a TVK Nyrt. Laza Pláza Klubház nagytermében tartandó MŰANYAGOK KÖRFOGÁSA II. című rendezvényre.

A program kialakítása még folyamatban van, ízelítőtől néhány előadás:

Dr. Farkas Hilda (KvVM): A műanyag hulladékok hasznosításának követelményei Magyarországon 2011-től

Dr. Bodnár Zsolt (Nitrokémia Zrt.): A politejsav (megújuló alapanyagból előállított, lebomló műanyag) alkalmazási területei

Suba Péter (TVK Nyrt.): Biológiailag lebomló műanyagok fejlesztése

A programot kötetlen beszélgetéssel zárjuk.

A végleges programot a tagság részére kör-e-mailben, illetve a májusi MKL-ben fogjuk meghirdetni.

ESAS-felhívás

Felhívjuk az atomspektrometriával foglalkozó kollégák figyelmét a 2010. szeptember 5. és 8. között Wrocławban (Lengyelország) megrendezésre kerülő European Symposium on Atomic Spectrometry (ESAS) nemzetközi konferenciára. A négynapos rendezvény prog-

ramja az atomspektrometriával kapcsolatos alap- és alkalmazott kutatások széles területét felöleli. A jelentkezés és az előadás-kivonatok beküldésének határideje 2010. május 15. További információ a konferencia weblapján (<http://www.ESAS2010.pl>) érhető el.

„AKI kíváncsi kémikus”

nyári kutatótábor középiskolásoknak 2010-ben is

A múlt évi eredményes kutatótábor után az idén is várjuk a kémia iránt érdeklődő 15–17 éves középiskolásokat az MTA Kémiai Kutatóközpontba.

A KUTATÓTÁBOR IDŐPONTJA: 2010. június 27– július 3.

HELYSZÍNE: Budapest, Pusztaszeri út 59–67.

Jelentkezési határidő: 2010. június 4.

TOVÁBBI INFORMÁCIÓÉRT keresse a

<http://www.chemres.hu/aki/Hun/kutatotabor2010.htm>

honlapot, vagy írjon Lendvayné Győri Gabriellának

az aki@chemres.hu e-mail címre.

Konferenciák

6th International Congress On Pigments in Food

2010. június 20–24. Budapest, Eötvös Loránd

Tudományegyetem, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1.

Online regisztráció lehetséges a konferencia honlapján

keresztül: <http://www.foodpigments2010.mke.org.hu>

Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk.

TOVÁBBI INFORMÁCIÓK: Bondár Mónika,

foodpigments2010@mke.org.hu

XXIV. Kémia tanári Konferencia

2010. június 27–30.

Nyíregyházi Főiskola, 4400 Nyíregyháza, Sóstói út 31/B

Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk.

További információk a www.mke.org.hu honlapon valamint

Körtvélyessy Esztertől: eszter.kortvelyessy@mke.org.hu

Az MKE 2010. évi rendezvénynaplója

Január 28–29.	Analitikai Napok, Budapest
Április 16–17.	Diákvegyész Napok, Sárospatak
Május 6.	A kémiai biztonság megtervezésének szükségessége és eszközei (az Ipar Napjai keretében a Hungexpo területén)
Május 7–9.	Irinyi-verseny, Miskolc
Május 18.	Közyűlés, Budapest
Május 19–21.	Biztonságtechnika, Siófok
Június 20–24.	6th International Congress on Pigments in Food, Budapest
Június 27–30.	Kémia tanári Konferencia, Nyíregyháza
Június 30–július 2.	Vegyészkonferencia és Spektrokémiai Vándorgyűlés, Hajdúszoboszló
Október	Őszi Radiokémiai Napok
November	Kozmetika, Budapest
November	Borsodi Vegyipari Napok



Kémia határok nélkül – Chemistry Without Borders

Ahogy ezt a Bristol ChemLabS projektben látják
– As it is seen from the Bristol ChemLabS project

Előadók: *Tim Harrison és Dudley Schallcross*
(University of Bristol)

Budapest, 2010. május 26–27.

HELYSZÍN: ELTE TTK, Kémiai Intézet
(1117 Budapest Pázmány sétány 1/A; 065. terem)

PROGRAM

2010. május 26-án

10³⁰–11⁴⁵: **The Dynamic Lab Manual, DLM** (angol nyelvű előadás)

A kémiai laborgyakorlatokat tartalmazó BSc-képzések során használható szoftver alkalmazási lehetőségeinek bemutatása az érintett egyetemi oktatóknak.

15⁰⁰–16³⁰: **Pollutant's Tale – Mese a légszennyezőkről** (magyar fordítással)

Sok és látványos kémiai kísérlettel fűszerezett előadás középiskolások számára a levegő összetevőiről és szennyezőanyagairól.

16⁴⁵–18⁰⁰: **Outreach work – A kémia népszerűsítésének lehetőségei** (magyar fordítással)

A kémia általános és középiskolások körében végzett népszerűsítésének lehetőségeiről szóló előadás tanárok és egyetemi oktatók számára.

2010. május 27-én

10⁰⁰–12⁰⁰: **Urban Chemistry** (angol nyelvű előadás)

Abstract: What controls pollution concentration-time profiles in the urban environment? Work from a 7 year study of pollutant dispersion in London will be presented, showing how inert perfluorocarbon tracers can be used to tease out this information. In the talk we will discuss the role of wind speed and wind direction, building geometry and whether the pollution source is stationary or moving. Data on exposure to pollution depending on mode of transport will also be presented.

Minden érdeklődőt tisztelettel meghívunk és várunk a program szervezői:

ELTE TTK, Kémiai Intézet
és a Magyar Kémikusok Egyesülete

Felhívás

a Magyar Kémikusok Egyesülete szakosztályai/társaságai, szakcsoportjai, területi szervezetei és munkahelyi csoportjai részére

Kedves Tagtársak!

Az ENSZ Közgyűlés 63. ülészakán 2008. december 30-án az A/RES/63/209 számú határozattal deklarálták, hogy **2011-ben** lesz a Kémia Nemzetközi Éve (**International Year of Chemistry**) és a globális program felelősei az UNESCO, valamint az IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry).

Magyarország és természetesen a Magyar Kémikusok Egyesülete is készül arra, hogy programjaival méltóképpen járuljon hozzá a kémia szerepének és jelentőségének még jobb megismertetéséhez.

Az MKE Intézőbizottsága a kémia éve kapcsán alapvető célként fogalmazta meg, hogy 2011-ben

MINDEN HÓNAPBAN LEGYEN LEGALÁBB EGY EGYESÜLETI PROGRAM.

Továbbá az Egyesület 2011-ben indítja útjára a négyévente megrendezésre kerülő és a hazai kémikus társadalmat (a tudomány, az oktatás, a versenyszféra és más egyéb területeken tevékenkedőket) átfogó

„MKE NEMZETI KONFERENCIA” sorozatot.

Az „MKE 1. Nemzeti Konferencia” helyszíne és időpontja: Sopron, 2011. május 22–25.

Jelen felhívással arra kérjük a különböző szakosztályokat/társaságokat, területi szervezeteket és munkahelyi csoportokat, hogy már most kezdjenek hozzá megtervezni a saját 2011-es eseményeiket és programjaikat, valamint ne habozzanak ötleteikkel és javaslataikkal megkeresni az egyesület vezetését sem.

Arra is biztatjuk szervezeteinket és tagtársainkat, hogy keressék az együttműködést társszervezetekkel és kollektívakkal, hogy a Kémia Nemzetközi Éve lehetőségét kihasználva a lehető legszélesebb körben sikerüljön a kémia, a kémiai tudományok és a vegyipar társadalmi szerepének megismertetéséhez hozzájárulni.

Budapest, 2010. február 15.

MKE Intézőbizottság

100 éve jelent meg a Magyar Chemikusok Lapja

100 évvel ezelőtt, 1910. január 15-én jelent meg a Magyar Chemikusok Lapja 1. száma. A beköszöntő, amit Dr. Neumann Zsigmond felelős főszerkesztő írt, olyan gondolatokat tartalmaz, amelyek még ma is időszerűek:

„A magyar chemikusok nemcsak az országban, hanem jóformán az egész világon szétszórva alig, esetleg nagy ritkán hallottak vagy tudtak egymásról. Ámde, mint minden jó családban a testvéri érzés a családtagokat egymáshoz – a családi tűzhely köré – vonzza, úgy a magyar chemikusok nagy családjában is mindenkor meg volt a vágy, hogy közös tűzhelyet alapítsanak. Ez a vágyuk azonban sokáig csak óhaj maradt és számuk csekélyisége meg talán anyagi erejük gyengesége miatt kellett megelégedniük azzal, hogy árvák módjára meghúzódtak gazdagabb és nagyobb rokonszülőik körében. Minden más szak munkásainak meg van a maga független és önálló testülete, amely a kari szellem fenntartását szigorúan őrzi, a kontárokot és toladókat teljes erejével távol tartja, sőt szükség esetén üldözi, nehogy az összeseknek vagy egyeseknek kárára legyenek; a betegeknek és hiányt szenvedőknek segítségére siet; a fiatalokat és gyengéket támogatja. Ám a chemikus az magára volt hagyatva. Csak a chemikusoknak kellett tűzniük, hogy közibük bárki befurakodhassék, hogy magát akár-



A HÓNAP HÍREI

ki is chemikusnak nevezhesse és ezt a címet nemcsak bitorolja, hanem sok esetben a gyakorlati életben jogtalanul értékesítse, ha mindjárt annyi köze is volt a chemiához, mint a tyúknak az ábcéjéhez. Nagy kárára és szegényére volt és talán van is még ez karunkra.

... a chemikusok lelkes és nagy csoportja harmadfélv előtt kibontotta a „Magyar chemikusok egyesülete” immár ragyogó zászlaját. Csendesen és a fiatalsághoz mérten szerényen végezte ez alatt az idő alatt az új egyesület kötelességét és működését.

Hogy életképességről és létezéséről hangos kifejezést adhasson: *elhatározta tehát olyan szaklap megindítását, amely első sorban az egyesületnek maga elé tűzött célját szolgálja. Nekünk jutott a különösen megtisztelő szerencse, hogy az egyesület a lap szerkesztését reánk bízta.*”

Egyesületünk első elnöke, Fabinyi Rudolf írja: „A lapnak állandó rovatot kellene nyitnia olyan tanulmányok számára, a melyek a chemia és rokon tudományágak elméleti és gyakorlati haladását összefoglaló módon ismertetik, továbbá és kiváltképpen olyan fejtegetéseknek, a melyek a fontosabb tudományos eszmék s elméleti kérdések, valamint a közéletre kiható tudományos megállapítások gyakorlati alkalmazásának *fejlődéstörténetét – mint a természettudományos gondolkodás fejlesztésének hatalmas eszközét – szabatos és általánosan érthető előadásban tárgyalják.*”

A későbbiekben olvasható még: „Nem fanatikus rajongó, hanem komoly higgadt tudós – Ramsay – mondja, hogy *»az a nép és ország lesz gazdagságban és jólétben az első, a melyik a másikat a chemiában túlszárnyalja. Mert a chemiának ismerete szoros kapcsolatban van a különféle iparágakkal, a betegségek leküzdésével és háborúban való rajtatermettséggel ugyannyira, hogy gazdag, egészséges és békeszerető nemzetnek nélkülözhetetlen.«*”

Sok érdekes, megszívlelendő gondolat.

Az Egyesületet és a szépen fejlődő újságot az első világháború, valamint a Trianon okozta gazdasági helyzet visszavetette, és a lap 13 évfolyam után, 1922-ben megszűnt.

A helyzet konszolidációja után Pfeifer Ignác műegyetemi tanár, ügyvezető elnök szükségét látta, hogy a magyar vegyiparnak legyen szakmai folyóirata. 1924 és 1929 között megjelentette a „Chemische Rundschau für Mitteleuropa und Balkan” c. folyóiratot, amely az MKE hivatalos közlönye volt. 1930-ban elindította a Technikai Kurírt, a Magyar Kémikusok Egyesülete havi értesítőjét. Ez a folyóirat 9 év után, 1938-ban szűnt meg.

Pfeifer halála után az MKE ügyvezető elnöke Gróh Gyula egyetemi tanár lett, és megjelentette 1940-től az Egyesület időszaki kiadványát „Kémikusok Lapja. Vegyi szaklap és a Magyar Kémikusok Egyesülete közlönye” címmel. A háborús események miatt 5 év után, 1944-ben az újság ismét megszűnt.

1946-ban Csűrös Zoltán, az MKE elnöke, valamint a főtítkár, Erdy-Grúz Tibor vezetésével, megszerezve a szükséges engedélyeket, elindították az Egyesület új folyóiratát, a „Magyar Kémikusok Lapja”, a Magyar Kémikusok Egyesülete tudományos és gyakorlati közlönye c. lapot.

1949-ben az MKL átmenetileg befogadta a publikációs gondokkal küszködő, Than Károly alapította Magyar Kémiai Folyóiratot.

1950-ben az ideiglenesen közösen megjelenő két újság kettévált, és a mai napig megjelenik a Magyar Kémikusok Lapja mint az Egyesület hivatalos lapja, valamint a Magyar Kémiai Folyóirat, amely magyar nyelvű tudományos publikációkat közöl.

1950–1959 között a felelős szerkesztő Magyar Károly volt, a lap terjedelme ezen idő alatt megduplázódott.

1959-ben a lap szerkesztését Szekeres Gábor, a Nehézipari Minisztérium akkori főmérnöke vette át, és több mint 40 éven át hal-

atlan energiával dolgozott a lap sikeréért. Munkássága elismeréseként az MKE centenáriumi ünnepségén megkapta az Egyesület legmagasabb kitüntetését, a Fabinyi Rudolf-émlékérmét (összesen 8 ilyen díjat adtak ki magyar állampolgárnak). Jelenleg az újság örökös (tisztelőbeli) főszerkesztője.

2000-ben Rácz László vette át az újság irányítását, és 2008-ig volt főszerkesztő az egyre szűkülő gazdasági lehetőségek mellett.

2009-ben a lap formájában (színessé vált) és tartalmilag megújult. Kiss Tamás egyetemi tanár lett a főszerkesztő, és megújult technikai stábjával, valamint tartalmi újításokkal sikeres évet tudhat maga mögött. Az olvasói visszajelzésekből úgy látszik, hogy helyes irányba halad a lap irányítása.

Az Egyesület másik két lapjával, a Magyar Kémiai Folyóirattal, valamint a Középiskolai Kémiai Lapokkal egyeztetve felölelik a kémikus társadalom igényeit.

A 100 éve indult jogelőd megjelenése mellett érdemes még két jelentős eseményről megemlékezni.

100 évvel ezelőtt avatták fel az *első női vegyészdoktor* Kovács Laura személyében.

Ugyancsak egy évszázada volt az *első vegyészkongresszus* Budapesten.

A három esemény adta az ötletet, hogy az ENSZ által meghirdetett, 2011-ben rendezendő kémia évére felkészüljünk.

Az Egyesület vezetősége az évforduló napján sajtótájékoztatót tartott, amelyen a Duna Televízió és a napilapokon kívül a Természet Világa is képviseltette magát. Célunk, hogy az év során a jövő évi rendezvénysorozat bevezetéseként több olyan cikk jelenjen meg a sajtóban, amely a kémiát az őt megillető színben tünteti fel. Ezt az évet és a következőt, a kémia évét fel kell használnunk a kémia image-ének javítására.

Liptay György

HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXV. No. 4. April 2010

CONTENTS

„Hungarian brains seem to be highly innovative.” An interview with Miklós Kellermayer	106
Tibor Novák: Transition metal catalyzed reactions in the synthesis of natural products	109
The science envoy. An interview with Nobel laureate Ahmed H. Zewail	111
Tibor Braun: An architect who became immortal by chemistry. Buckminster Fuller and the fullerenes	113
Pál Szepesváry: Physics’ Great Experiment to start	117
Ágnes Dávid: Comments on teacher training	121
Péter Tömpe: In memory of Károly Than	123
István Próder–Zsuzsa Szlávik: Pieces from the Chemistry Museum’s collection	125
Chembits (Edited by Gábor Lente)	126
The Society’s Life	128
Obituaries	131
News of the Month	133

Az Egyesület megalakulásának 100 éves évfordulójára készülve, a múltbéli adatok felkutatása során olyan adatok kerültek felszínre, amelyeket érdemes emlékezetünkben tartani.

A történelmi Magyarországon, a nyersanyagokban gazdag Kárpát-medencében az első, tudományos, társadalmi szervezet megalakult **1848-ban (szabadságharc) Magyarhoni Földtani Társulat** névvel. A következő egyesület **1853-ban (Bach-korszak) Országos Erdészeti Egyesület** volt. 1871-ben (*kiegyezés*) **Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület** néven alapítottak egyesületet. 1907-ben (*dualizmus*) **Magyar Kémikusok Egyesülete** névvel jött létre Egyesületünk.

Úgy tűnik, a nagypolitika még az egyesületek nevének kialakulásába is akarva-akaratlanul beleszól.

Vagy talán mindez csak a véletlen műve?

L. Gy.

1. szám. 1-16 old. Budapest, 1910 január hó 15. I. évfolyam.

Szerkesztőség: Budapest, V., Vécsey-utca 3.

MAGYAR CHEMIKUSOK LAPJA

A „MAGYAR CHEMIKUSOK EGYESÜLETÉNEK” HIVATALOS KÖZLÖNYVE
TUDOMÁNYOS, TÁRSADALMI, MŰSZAKI, CHEMIAI SZAKLAP — MEGJELNIK HAVONKINT KÉTSZER

Szerkesztő: **LÁSZLÓ ERNŐ**
A „Magy. Chem. Egyesület” főszerkesztője

Feladó főszerkesztő: **Dr. NEUMANN ZSIGMOND**
Telefon 117-9-0

Szerkesztő: **Dr. SZÉKI TIBOR**
A „Magy. Chem. Egyesület” titkára

Előfizetés a magyar, német, és osztrák-magyarországi újság- és könyvkereskedéseknél, továbbá a postafiókoknál. — Évesi díj 20 korona, félévi 11 korona, negyedévi 6 korona. — Függetlenség a postafiókoktól ártalmatlan.

TARTALOMJEGYZÉK:

Beköszöntő	1	A kémia haladása: Összefoglalás	1
A gének csoportosítása	2	I. Készletképek bemutatás kísérletek	9
Dr. Rujska D.	2	II. Organikus kémia	9
Mi az elem, Ramoy V.	6	III. Technikai kémia	11
Magyar farmakochémiaipar	7	A „Magyar kémikusok egyesülete” hírei	12
Dr. Alldi B.	7		
Vegyes hírek	8		

Beköszöntő.
A magyar kémikusok nemcsak az országban, hanem jóformán az egész világon szétszórtva alig, esetleg nagy ritkán hallottak vagy tudtak egymásról. Ámde, mint minden jó családban a festvéri érzés a családtagokat egymáshoz — a családi tűzhely köré — vonza, úgy a magyar családunk megalapításának ideje, úgy hogy az önálló testület megalakítása már nem volt tovább halasztható. Legjobb bizonyítéka ennek az, hogy a kémikusok lelkes és nagy csoportja harmadfélv előtt kibontotta a „Magyar kémikusok egyesülete” immár ragyogó zászlaját. Csendesen és a fiatalágához mérten szerényen végezte ez alatt az idő alatt az új egyesület kötelességét és működését, (a melyről lapunknak ezt illető rovatában beszámolunk). De, mint a korával fejlődő csecsemő tudatára jött annak, hogy a néma gyermeknek az anyja sem érti meg a szavát. Hogy életképességéről és létezéséről hangos kifejezést adhasson: *elhatározta tehát olyan szaklap megindítását*, a mely első sorban az egyesületnek maga elé

Jubileumi sajtótájékoztató



Liptay György a Magyar Chemikusok Lapja első számával



Szekeres Gábor és Próder István



Mátyus Péter bemutatja az Egyesületet

Szépvölgyi János a lap három, egymást követő főszerkesztőjével: Szekeres Gáborral, Kiss Tamással, Rácz Lászlóval



Ötvös Zoltán (Népszabadság) Liptay Györggyel beszélget



Rácz László és Biás Zoltán Barna (Magyar Nemzet) Próder István előadását hallgatja

KOVÁCS ATTILA FELVÉTELEI

vario MICRO cube



univerzális elem analizátor
egyszerűbb és precízebb

C - H - N - O - S - Cl



* vak-mentes mintaadagolás

* 6-10 perc/mérés

* 42 x 55 x 55 cm

* egyszerű kezelés

* 0,02 - 300 mg minta

* kevés karbantartás

* IRMS lehetősége

* égetés 850 - 1400 °C-on

* évekig stabil kalibráció

* 21CFR part 11 szoftver lehetősége

* szilárd és folyadék mintákhoz * felügyeletmentes üzem

* digitális, zavarmentes mérőjel * S-tartalom mérés 2 ppm-től !

* 10 év kemence-garancia !

Konformitások: CE, EMC, DIN, EN, AOAC, ASBC, AACC, FGIS,
AOCS, CGC, ASTM, LUFA, MEBAK, LIMS, 21 CFR Part 11, ...

AKTIVIT Kft.
1145 Budapest, Pétervárad u. 14.
Tel: +36-(1)-470-0125, 221-7865.
Levél: 1581 Budapest 146, PF.: 104.
Fax: 252-9940, Mail: info@aktivit.hu, web: www.aktivit.hu
Környezetvédelmi műszerek, analitikai eszközök