

Célunk nem az, hogy csak nézzük a világot, hanem az, hogy lássuk is. Ahhoz, hogy lássunk, egzakt ismeretekre van szükségünk, amihez a tudomány, esetünkben a természettudomány segítségével juthatunk. Ez a fajta tudományos megismerés nem terjed ki az emberi érdeklődés valamennyi területére, mint amelyek pl. a szellemi tudományok, vagy általában a humán tudományok kompetenciájába tartoznak.

A tanulás a feltárt ismeretek elsajátítása, ez tehát az ismeretszerzés közvetett útja. A közvetlen út, ami bennünket jobban foglalkoztat, általában több szakaszból áll, több egymás utáni fokozatra különíthető úgy, mint a szemléldés, vizsgálódás, megfigyelés, tanulmányozás, kísérletezés. A jelenségek pedig, amiket meg akarunk ismerni, kétfélek lehetnek: statikusak és dinamikusak. Előbbiket olyan diszciplínák keretében tanulmányozhatjuk, mint amilyen pl. az analitikai kémia, a szerkezetvizsgálatok széles skálája; utóbbiakat olyanok keretében, mint pl. a reakciókinetika, folyamattan, mechanika. Bár van közöttük átlapolás, alapvető jellegükben mégis különböznek.

A megismerés célja az, hogy összefüggéseket, törvényszerűségeket tárjunk fel. Nagyon lényeges, hogy eközben jó legyen problémameglátásunk. Vegyünk észre olyasmit, ami eddig elkerülte a figyelmet, vagy amilyen rendszert eddig nem vizsgáltak: kísérleteink során már a második-harmadik lépésben olyan rendszerekkel állunk szemben, amelyet előttünk még senki sohasem látott; bármit „megpiszkálunk” tehát, mindig valamilyen érdekességre bukkanunk. Érdektelen kis téma nincs, csak kis kaliberű kutató: egy igazi tudós kis témából is nagyot tud kihozni, míg egy szerényebb képességű kutató egy nagy témából is alig valamit (vö. nagy színész – kis szerep – nagy alakítás, ill. kis színész – nagy szerep – kis alakítás).

A felismeréshez vezető út fontos mozzanata az „ihlet”, ami gyors és messze nem konvencionális asszociációk, logikai láncok eredményeképp „száll meg”. E felismerés, a tudósnak a maga területén ugyanúgy örömet szerez (l. *Arkhimédész*t, amikor meztelenül heurékát kiáltott a fürdőből kirohva, hogy felismerte: „minden vízbe mártott test a súlyából annyit vesz, amennyi az általa kiszorított víz súlya”), mint a művésznek a művészi ábrázolás, kifejezés meglelése: mindkettő lehet magas szellemi iveltőségű – még a kívülálló számára is.

A jelenségek széles körének ismeretében módunk van arra, hogy anyagi világunkba aktívan beavatkozzunk, a meglevő állapotokat megváltoztassuk, tehát valami újat hozunk létre – az emberiség jólétének növelése céljából, legyen ez a szappan, egy ajtókilincs vagy egy műholdadó. Ez az a műszaki tevékenység, aminek során felhasználhatunk természetből vett analógiákat, de létrehozhatunk tel-

jesen új kombinációkat, rendszereket is, mint amilyen pl. a kerék vagy a kontaktkatalízis (amit a laboratóriumban jóval hamarabb ismertek fel, mint a természetben).

A felismerés eredményeképp érünk el Világunk természettudományos visszatükrözéséhez, amikor is egységesre, általános érvényű megállapításra törekszünk, ami ugyan állandóan változik, módosul, tökéletesedik; mondhatnánk tehát, hogy aki erre épít, az bizonytalan alapokra épít. Érdekes módon a természettudományok ereje épp abban van, amit megállapít, amit az ismeretek, lehetőségek, „technikák” adott szintjén bizonyítani, reprodukálni is tud, s ha az előbbieket fejlődnek, egyre szélesebb skálát fognak át, a megállapítások tovább finomulnak, általánosabb érvényűvé válnak (gondoljunk pl. arra, hogyan vált a newtoni fizika a relativisztikus fizika speciális esetévé). Diszciplínáknak ez a dinamizmusa emlékeztet arra, hogy a rögzített árakkal működő diktatórikus gazdaság pénze gyengébb a szabad árakkal dolgozó liberális gazdaságokéinál.

Másik visszatükrözése a világnak a művészi ábrázolás, ami jóval szélesebb körre terjed ki, messze nem csak a természet jelenségeit öleli fel, s ezen túlmenően ez a visszatükrözés mindig egyedi, partikuláris, vagyis ahány művész – annyi „tükrözés”. Minthogy azonban a szóban forgó tudomány az egységes természetet vizsgálja, a tudományos tükrözésnek végül is azonosnak kell lennie mindenkinél és nem egyéninek, mint ami a művészi szemlélet, kifejezés kritériuma.

Maga a természet is rengeteg érdekességet, lenyűgöző szépséget kínál. Ha csak egy-egy szűk területet veszünk szemügyre, meglepő felismerésekre jutunk.

Különösen a modern csillagászat ismert meg olyan új jelenségekkel, melyeket laboratóriumban nem tudunk előidézni: pl. a kétértékű kalcium részlegesen ionizált formája, a Ca^+ -ionok, melyek spektroszkópiailag a világűr kozmikus sugarakkal átjárt nagy vákuumában mutathatók csak ki; vagy a „fekete lyukak” kialakulása (amire ugyan van „remény”, ha gyorsítóknak a nagy energiájú ütközésekkor egy kritikus tömeg összeáll); vagy a vasnál nehezebb elemek képződése szupernova-robbanáskor.

Olykor megdöbbentő nagyságrendekkel találkozunk, ha kézzel fogható közelségbe hozunk természetben előforduló mennyiségi értékeket. Így pl. 1 Ncm³ gázban annyi a molekulák száma, ahány 0,1 mm-es homokszem van egy 150 m széles, 30 m vastag és 10 km hosszú tengerparti plázsban; vagy egy másik példát véve: 1 g, azaz kb. 1 cm³ zeolitkristályban (amiben molekuláris méretű üregek és az azokat összekötő csatornák szabályos térbeli rendszere áll elő) a pórusok hossza 150 millió km, amit a fény 8 perc alatt járna csak be, vagyis a Föld–Nap távolság.

A kémiai reakciók sebessége (felezési ideje) a legtöbb, gyakorlatban előforduló nagyságrendet öleli át, nagyobb, mint a kozmikus távolságok: millió évtől (3×10^{13} s-tól,

* A Magyar Tudomány Napján, 2007. november 8-án a Pannon Egyetemen, Veszprémben elhangzott előadás szerkesztett szövege

** MTA Kémiai Kutatóközpont, Felületkémiai és Katalízis Intézet, Budapest

a geokémiai folyamatok időtartamától), 10^{-13} s-ig (a gyökgyök reakciók időtartamáig), ami 26 nagyságrend.

A pórusos közetek döntő szerepet játszhattak az élet kialakulásában, az élet bölcsői lehettek: mechanikai, sugárzási hatásoktól, a külső fluidumok sodródásaitól védelmet nyújthattak, majd miután a védő sejtártya kialakult, elválhattak a közhordozótól és elindulhatott a „szabad” élet kifejlődése.

Talán a leglátványosabb az enzimkatalízis, ami nemcsak fantasztikus szelektivitásával, hanem alacsony, „testhőmérsékleten” is kellő aktivitásával tűnik ki a katalitikus reakciók közül, ami a mesterséges katalizátoroknál elérhetetlen energialáncok kialakulására utal. Mindezt olyan, több ezer atomból álló rendszer valósítja meg, melyben a funkciócsoportot nagy alakszelektivitást biztosító, optikailag aktív molekulák ágyazzák be; esetenként közvetlen közelben van egy másik enzimmolekula funkciócsoportja, hogy a kívánt, többlépcsős átalakulás következő lépéseinek a katalizálása is megvalósíthatóvá váljék. Hogy ilyen rendszerek hogyan alakultak ki, rejtély.

Más, alapvető kérdések is foglalkoztathatják az embert, mint pl. az entrópiánövekedés, ami az önként végbemenő folyamatok természetes velejárója, olyan alapvető felismerésekre vezetett, melyek lehetővé tették – többek között – a kalorikus gépek egzakt tervezését, alapjául szolgáltak a kémiai termodinamikának, a kémiai egyensúlyok meghatározásának. Mindamellet vannak olyan természetes folyamatok – talán ezek ma még érdekesebbek számunkra – melyek során a rendezettség nő (bonyolult szerkezetű, 1,5-2 nm rácsállandójú kristályok képződése, az élet organizációja). Milyen törvényszerűségek lehetnek e mögött? Létezik-e az önszerveződésnek valamilyen kritériuma?

Számrendszerünk (1, 2, ...), s ebből kifejlesztett matematikánk olykor úgy tűnik, nem adekvát a természettel: igen egyszerű jelenségek (pl. egy összevissza görbített drótkereten a kifeszülő szappanhártya alakjának) leírása igen bonyolult, esetenként egzakt módon meg sem oldható feladat – milyen matematikára lenne ilyenkor szükség?

A természettudományos, vagy csak egyszerűen a tudományos műveltség az egyetemes emberi kultúra része. Elég, ha csak olyan művekre gondolunk, mint pl. *Németh László*tól a Galilei vagy a Két Bolyai. Hogy milyen vizsaszasságok állhatnak elő, ha mindezt tagadjuk, néhány kirívó példát lehetne megemlíteni.

Az 1900-as évek elején egy hajóúton elcsodálkoztak *Wilsonon*, a későbbi amerikai elnökön, hogy milyen művelt, pedig gépészmérnök csupán. Erről a töről fakad azután, hogy ma is sokan büszkén emlegetik természettudományos analfabétizmusukat, pedig a tudományos műveltség ad fegyvert a félműveltség, az áltudományok, a népbutítás (asztrológia, babonák, okkultizmus, ostoba hirdetések) ellen, ami gyakran csakúgy árad az írott és sugárzott médiumokból. Ennek az ismerethiánynak olyan

megnyilvánulásaival is igen gyakran találkozunk, amikor látszólag várható hatásokat feltételeznek csupán anélkül, hogy pontos vizsgálatokkal mindezeket igazolnák; mint pl. a fluor beépülése a fogzománcba a fogkrémből vagy – hogy a kémikusokról se feledkezzünk meg – a higany ártalmatlanítása kénporos beszórással (közöttük ui. évszázadokig nem lép fel reakció szobahőmérsékleten).

Ezek ellen küzdeni nemcsak lehetősége a tudomány embereinek, hanem kötelessége is. Erősebb fegyvert ad ilyenkor kézbe a természettudomány, mint a humán tudományok vagy a művészetek.

S még valami, ami távol kell, hogy álljon a tudós habitusától.

A túlhajszolt anyagiasság, a pénz mindenekfölöttisége a tudomány művelőit is tévútra vezetheti, olykor még az áltudományok irányába is eltolhatja. Az anyagi kényszer olykor megvalósíthatatlan ígérgetésekbe hajszolhat, valótlán „eredmények” közzétételére kényszeríthet, hiú reményeket ébreszthet. Még olyan „veszélyek” is leselkednek, mint az elismertség hajszolása, a közlemények számának s ezek idézettségének, az ún. impaktoknak l'art pour l'art halmozása (pl. a formálisan bírált pályázatok sikerének érdekében) –, mindez viszont nem pótolja a felismerés, felfedezés örömet.

Összefoglalva mondhatjuk, hogy legyen együtt minden emberben a tudományos műveltség és a humán műveltség, és ahogy *Pattantyús Á. Géza* a mérnökök számára egykor megfogalmazta:

„a mérnök 50% humánium
25% általános természettudományos ismeret
25% műszaki tudás”.

Tisztelt Olvasóim! Ezeket a gondolatokat kívántam megosztani Önökkel a legnagyobb magyarnak, *gróf Széchenyi István*nak emlékezetére.

ÖSSZEFOGLALÁS

Kalló Dénes: Hogyan látjuk a világot a természettudomány szemüvegén keresztül

A szerző kifejti, hogy az embereknek humán és tudományos műveltséggel is rendelkezniük kell.

[Magy. Kém. Lapja, 63, 65 (2008)]

SUMMARY

D. Kalló: How We See the World through the Spectacles of Science

The author argues out that people should have both classical and scientific education.

A magyar lakk- és festékgyártás rövid története

SIMONGÁTI RÓZSA*
SIMONGÁTI GYŐZŐ*

Bevezetés

Hol is kezdődött a festés, a festékgyártás? Valahol 20-30 ezer évvel ezelőtt, amikor barlanglakó őseink a tűzből kivett, elszenesedett fadarabokkal a barlangok falára felrajzolták az elejtett, vagy csak elejteni vágyott állatok képét. Folytatódott a piramisok festésével, majd a középkori freskókkal, később a táblafestészettel, ill. a vászonra festett olajképekkel. Nem szabad megfeledkeznünk azonban a nyomdafestékekről sem, melyeket *Gutenberg* óta a nyomdászok a maguk készítette firniszből állítottak elő.

A világ első, mai értelemben vett festékgyárát *Pierre Lorilleux* alapította Párizsban 1818-ban, nyomdafestékek gyártására. Az igazi nagy fejlődés a XIX. század közepén, utolsó harmadában következett be. Magyarországon is ekkor, a kiegyezés idején, az általános „gründölési” lázban kezdődtek többek között a lakk- és festékgyárak alapításai is.

A kezdetek

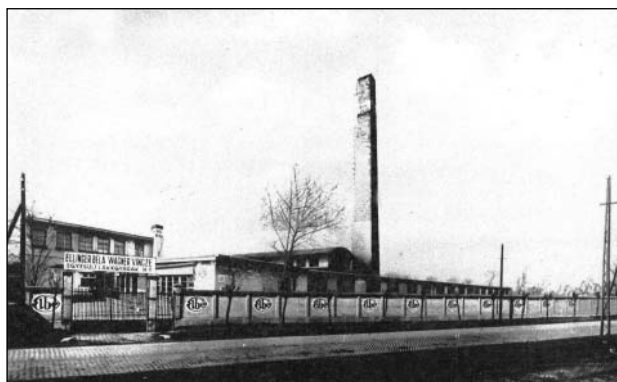
Az első, általunk ismert magyar lakkgyár a Litschauer és Götz volt. Alapítási éve 1865. 1867-ben alapították a Hessel-féle porfestékgyárat, amelyet 1887-ben jogutódként *Kurzweil Sándor* vett át. Feltehetően testvére volt *Kurzweil János*nak, aki szintén *Ludwig Hessel*nél tanult, és 1886-ban saját nyomdafestékgyárat alapított. 1868-ban alapította lakk- és kencegyárát *Maklár Gyula Müller Ede*, elsősorban tinták és hasonló termékek gyártását 1867-ben kezdte meg. *Horváth Sándor* festék- és lakkgyára 1871-től működött. Több gyárat is fel lehetne még sorolni az 1900-as évek elejéig, szorítkozzunk inkább néhány olyanra, amelyek később is említésre méltóak maradtak.

Ezek közé tartozik a Kray-er-gyár, melyet 1880-ban festékkereskedésként alapított a Temesvárról Budapestre költözött *Kray Emil*, akkor még *Salbeck* nevű társával közösen. Később azonban, *Salbeck* halála után egyedül maradt, *Kray Emil és Társa* néven jegyeztette be cégét. Egy ideig a Váci út elején, a 6., ill. a 14. szám alatt működött, mígnem 1909–11-ben felépíttette a Váci út 34. alatt ma is álló óriási bérházat, mely a cég központjaként, raktáraként és üzleteként működött, és a család lakóhelye is volt. A gyártás az Akácfa utcában, majd egy ideig az Almássy téren, 1895-ben (lehet, hogy előbb is!) már Újpesten, a Csokonai utcában folyt. 1913-ban vásárolta meg *gróf Károlyi Lászlótól* a Dunasor 11. alatti telket, amelyen először rézgálicot és azután, 1917-től majd’ 90 esztendeig lakkfestéket gyártottak (1. fotó).

Meg kell emlékeznünk arról is, hogy 1907-ben *Ellinger Béla* ugyancsak céget jegyeztetett be, és megkezdte mű-



1. fotó. A Kray-er-gyár 1928-ban



2. fotó. Az Ellinger-gyár lát képe 1937-ben

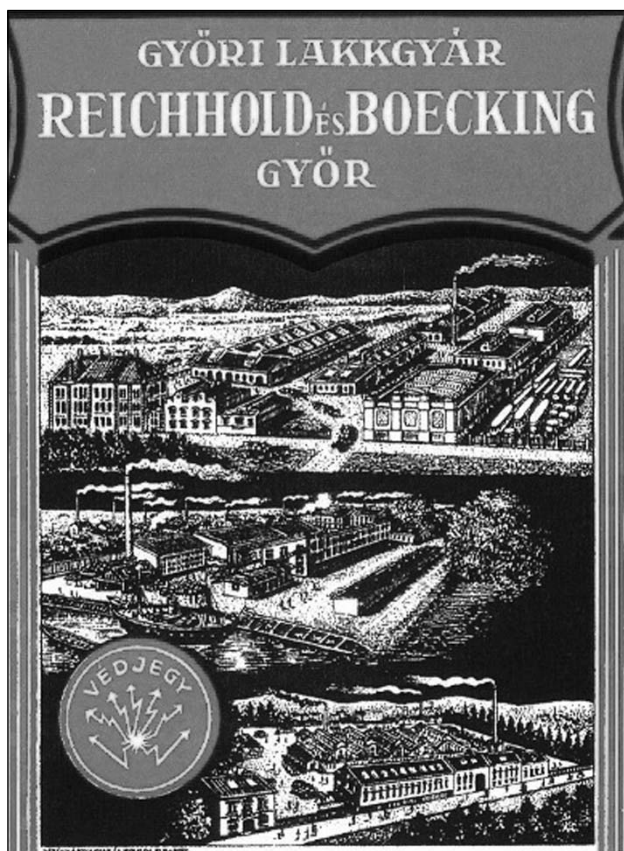


3. fotó. Az L. C. H. Lakkgyár Rt. Albertfalván

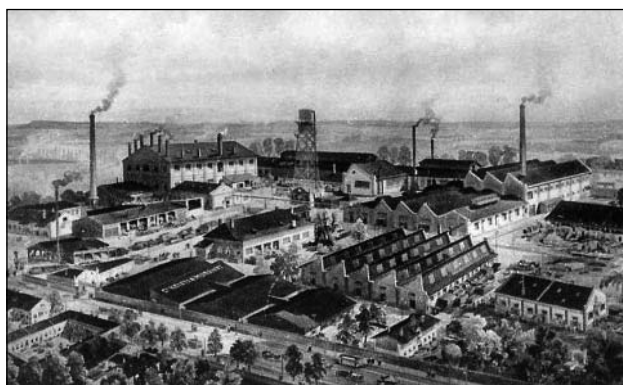
ködését a Lázár utca 13. alatt. 1922-ben a cég a bécsi *Vinzenz Wagner* céggel egyesült, *Ellinger Béla–Wagner Vince Egyesült Lakkgyárak Rt.* néven és telephelyet vásárolt, üzemet épített Soroksáron (2. fotó). 1938-ban a céget *Izsák József* vásárolta meg, és a lakkfestékipari profilt háztartás-vegyiparival is bővítette, hogy biztosítsa országosan kiterjedt üzlethálózatának (45 üzlet) teljes körű ellátását.

Ugyancsak 1907-ben alapított a már említett francia *Lorilleux cég nyomdafestékgyárat* Budafokon, majd jóval később, 1930-ban a *Clark és Hartog* cégekkel szövetkezve

* 1239 Budapest, Kelep u. 24. E-mail: rgysimi@t-online.hu



4. fotó. A Reichhold és Boecking győri lakkgyára



5. fotó. A Dr. Keleti és Murányi lakkgyár

hozták létre az *L. C. H. Lakkgyár Rt.*-t Albertfalván (3. fotó), ahol elsősorban a fenti gyárak licencei alapján gyártottak festékeket.

A *Reichhold és Boecking cég* 1922-ben Győrben alapított festékgyárat, először csak a bécsi és pozsonyi testvércégek termékeinek kiszerezésére, nem sokkal később viszont már az átvett receptúrák alapján történő helyi termelésre (4. fotó).

Megemlítendő még a *Dr. Keleti és Murányi Vegyészeti Gyár*, mely 1903 óta működött Újpesten, a Váci úton, és többek közt jelentős porfestékgyártó volt (5. fotó).

Az első világháború előtt 27 lakkfestékgyártó cég működött Magyarországon, ez a szám felére apadt az 1920-as évek elejére a lecsökkent területű Magyarországon, és csak lassan növekedett újra, bár 1926-ban kb. 25 regisztrált cég

volt, 1939-ben pedig 31. Természetesen voltak ezek között 2-3 alkalmazottal, hangzatos „Akármilyen Rt.” néven, pincében működő manufaktúrák, de a nagyok létszáma – egy-két kivétellel – nem érte el a 100 főt. A húszas években az iparág kb. 300 főt foglalkoztatott, 1939-ben viszont már 875-öt. Sajnos a termelési mennyiségeket illetően alig van adat, inkább csak pengőértékeket közölnek.

Az államosított cégek

1948-ban, az államosítással gyökeresen megváltozott a helyzet. Az addig működő 30-40 kis céget lényegében 5 nagyobb vállalatba olvasztották be.

Így jött létre az újpesti Krayér és Társa cég utódjaként a *Magyar Lakkfestékipari Vállalat*, amibe beleolvasztották *Dugáncsi Béla* sashalmi műgyantagyárát.

A Dr. Keleti és Murányi cégből, számos egyéb porfestékgyártó és ásványörmlő cég (*Kurzweil Sándor Festékgyár*, *Adler és Ritter Gyár*, *Gruber János cég* stb.) beolvasztásával létrehozták a *Vegy- és Porfestékipari Vállalatot* (Vepor).

Soroksáron, a volt *Izsák József Vegyészeti Gyár Rt.*-be beolvasztottak 8 kisebb gyárat, és 1949-ben létrehozták a *Soroksári Festékipari Vállalatot*. Csak a sors iróniájaként kell megemlíteni, hogy ide olvasztották be az 1938 előtti korábbi tulajdonos, *Ellinger Emil* és felesége által Kőbányán (egy ideig *Immunit Kft.* néven) működtetett kis cégét is.

Az *L. C. H. Lakkgyár*at az államosítás után többféle névvel (*Albertfalvai Lakkgyár*, *Albertfalvai Tinta- és Festékgyár*, majd *Festékipari- és Vegyészeti Vállalat*) illették. Magyarázatul annyit, hogy 1951–1952-ben téves elképzelések miatt itt a festékgyártást megszüntették, és idetelepítették a *Tinta- és Művészfesték gyárat*, a *Müller Testvérek* jogutódját. Később ismét elkezdtek festéket gyártani.

A győri *Reichhold gyár*, mint német tulajdonú cég, 1949-ben a Szovjetunió tulajdonába került és csak 1951-től működött újra magyar céggént, *Győri Lakk- és Festékgyár* néven. Utána, 1954 őszétől 1957 tavaszáig, az akkor már *Soroksári* helyett *Budapesti Festékipari Vállalat Győri Telepeként* működött, majd újra önálló lett.

1949-ben fenti cégek összefogásával és állami támogatással létrehozták a *Lakk- és Festékipari Kutató Laboratóriumot*, a *Magyar Lakkfestékipari Vállalat* területén.

Állami nagyvállalatok

1959. január 1-jével ezeket a cégeket egyetlen iparági nagyvállalattá, a *Lakk- és Festékipari Vállalattá* (LFV) vonták össze. A vállalat 9 évig működött ezen a néven, a fenti sorrendben I–V-ig számozott telephelyekkel, kb. 1 100-1 300 fővel, és a pigmentekkel együtt évi kb. 50-55 ezer tonna összes termeléssel. Az LFV 1968-tól a *Budalakk Festék- és Műgyantagyár* néven működött tovább. Ekkor kerültek a szegedi és a pusztavámi gyárak is a *Budalakk* kebelébe (6. fotó).

1961-ben, a rendszerváltásig egyetlen modern festékipari nagyberuházásként, megépült a *Tisza(vidék)i Vegyi*

Kombinát Festékgyára. Kapacitása elvben 10 ezer t/év volt, melynek kihasználásához az LfV-nek 6 000 t festék gyártásának átadásával kellett hozzájárulnia. 1971-ben a gyárat tovább bővítették új műgyanta- és zománcüzemmel (7. fotó).

A volt Keleti és Murányi-gyárban, a későbbi Budalakk II. sz. Gyárában – a szolnoki *Tiszamenti Vegyiművek Porfestékgyárának* 1968-as felépülésével – a pigmentgyártást beszüntették, és a telepet átadták a szomszédos Egyesült Izzónak.

A volt budafoki Lorilleux cég az államosítás után *Nyomdafestékgyár*, majd *Budacolor Nyomdafestékgyár* néven működött tovább, és gyártott fénykorában évente több mint 5 000 t nyomdafestéket.

A hetvenes-nyolcvanas években a Budalakk az ország és Közép-Európa legnagyobb festékgyaraként az iparág teljes választékát állította elő, 1 200-1 300 fővel, évi kb. 60-65 ezer tonnát. A TVK Festékgyára 4-500 fővel és a Kombinát központi osztályainak segítségével évente 40-50 ezer tonna festéket gyártott, amiből 9 ezer tonna államközi szerződés alapján szovjet exportra került.

Néhány cég fő profilja ugyan nem a festékgyártás volt, mégis foglalkoztak ilyen tevékenységgel. Ezek közt a *Kemikál* fénykorában (1980 körül) több ezer tonna homlokzatfestéket, a *Politur Vegyipari Szövetkezet* kb. másfél ezer tonna beltéri falfestéket, az *Örkényi Béke Tsz.* homlokzatfestéket és műanyag vakolatot gyártott. Az *Agrokémia Ipari Szövetkezet* Sellyén gyártott jelentős mennyiségű oldószeres homlokzatfestéket, illetve a *Nitrokémia*, Balatonfüzfőn, 1972-től, Magyarországon elsőként, homlokzati hőszigetelő rendszert. (Mindkettő a Bécs melletti Stollack AG. licence alapján.) Mellettük már említettük a Budacolort, de a teljesség kedvéért szólni kell a *Művészfestékgyárról* (ma *Pannoncolor*) is, amely kicsiny, de nem elhanyagolható területet szolgált ki.

Az utóbbi 17 év

1990 után az iparág szerkezete jelentősen megváltozott. A Budalakk felbomlott, a TVK-t megvette az Akzo konszern, új cégek keletkeztek, megjelentek a német és osztrák építőipari cégek leányvállalatai stb. A Budalakk egyes gyárai 1990–94 közt többé-kevésbé önálló, de a Budalakk, mint állami vállalat által alapított kft.-ék voltak, amíg igazán nem magánosították őket.

1988-ben, a Budalakk, a magyar közös vállalatok sorában az elsők közt, a már 15 éve partner Haering céggel, a soroksári gyár egy részén, homlokzatfestékek és vakolatok gyártására, új üzemként létrehozta a *Budalakk-Haering Kft.*-t. 1990-ben a gyár egészében is résztulajdont szerzett a partner Haering cég, de rövid idő után osztozott a Total konszernnel, így Soroksáron létrejött 1992-ben a *Total-Haering Kft.* 1995-ben a Total tulajdonjogát nem, de a nevét visszavonta a festékiparból, így lett a gyár *Trilak-Haering Kft.*-vé. 2003-ban a SigmaKalon nemzetközi cégcsoport vette át a gyárat, és vált, most már a Haering nélkül, a *Trilak Festékgyártó Kft.*-nek, Magyarország messze legnagyobb lakkfestékgyárának 100%-os tulajdonosává.



6. fotó. A Budalakk logója



7. fotó. A TVK logója a '70-es években

1989-ben még túlnyomórészt Budalakk tulajdonban, de már részben privatizálták a Lakk- és Festékipari Kutatólaboratóriumot, *Festékipari Kutató „Budalakk” Kft.* néven. A cég 1991-től teljesen önálló vállalkozásként, nevében már a Budalakk nélkül, kistévelő speciális festékek gyártójaként és akkreditált laboratóriumként működik.

Korán, 1991 októberében privatizálták a Budalakk IV. sz. gyárat, belőle alakult a *Dunalakk Kft.* Néhány évi működés után új magyar tulajdonosa 1998-ban a felszámolásig juttatta a céget, mely csak nagy nehézségek árán jutott ki szorult helyzetéből. Több mint 70 év után – 2002-ben – fel kellett adni a régi albertfalvai telephelyet, – amelyet már évtizedek óta szorongatott a lakótelep –, és a cég ma Egrokor Zrt. néven, Érden dolgozik tovább.

Újpesten, a még állami időkben megalapított *Budalakk Kereskedelmi Kft.*-t és Pusztavámon majdnem egyidejűleg a *Budalakk Éta Kft.*-t 1994-ben privatizálta az ÁVÜ, gyakorlatilag a Dunalakk tulajdonosi körének. Újpest hosszú vergődés után három részre szakadt, de már ez sem segített a tönkrement cégen, és a Dunasoron lévő, 1987–90-ben Európa egyik legmodernebb üzemeként korszerűsített gyárat, közel 90 év után eldózerolták a föld színéről. A 2000-ben alapított három cég egyike, a *Budalakk Innova Kft.*, az ugyancsak szomorú véget ért, szomszédos Újpesti Bőrgyár területén kereskedik tovább. A pusztavámi gyár, zaklatott évek és több név- és tulajdonosváltás után, *Budalakk Zéta „FA” Kft.* néven még működik.

A győri, Budalakk alapítású *Budalakk Szivárvány Kft.* 1994-ben munkavállalói résztulajdonosi program keretében a dolgozók tulajdonába került, akik 1997-ben a felvett hitelt teljesen visszafizették a Magyar Államnak. 1999-től új formában, *Györlakk Rt.* néven működik a társaság.

Szegeden megalakult a *Budalakk Titán Kft.*, 1993-ban megvásárolta egy magyar magánszemély. Néhány év alatt tönkrement az ország egyik legnagyobb festékgyára, ahol 2001-ben leállt a termelés és a telepet 2004–2005-ben földig bontották.

Az 1994 előtti újpesti csapat új céget hozott létre Magyar-Lakk Kft. néven. Gyártóbázisuk a *Tekla Kft.* Szoros szakmai kapcsolatban állnak a *Celli Festék Kft.*-vel is.

A TVK Festékgyárát először csak felerészben, majd 1994-ben teljes egészében átvette az Akzo konszern, és ma *Akzo Nobel Coatings Rt.* néven működik.

Feltétlenül és hangsúlyosan kell megemlíteni a *Poli-Farbe Kft.*-t, amely lényegében a legsikeresebb új magyar festékipari vállalkozás. Tulajdonosa 1989-ben az abszolút

nulláról indult, és cége mára az ország három legnagyobb gyára közt van, széles profillal a barkácsfestékek területén.

Külföldi építőipari cégek, mint a Terranova, *Baunit*, *Hasit* vettek át régi magyar telephelyeket, és létesítettek a portermékek gyártása mellett műanyagvakolat- és homlokzatfesték-gyártó üzemeket. Utóbbi profillal hozták létre holland tulajdonban, 1995-ben a *Revco Kft.*-t, mely a 2000-ben zöldmezős beruházással felépített új üzemével néhány év alatt az ország legjelentősebb műanyagvakolat-gyártójává fejlődött. 1995-ben jött létre, azóta maga is gyárt festéket és vakolatokat a *Peakston Kft.* és 2006-ban a *Kingstone Kft.*, ciprusi tulajdonban.

Mint önálló festéktermékcsoport gyártóit, külön említenünk kell a két magyar nyomdafestékgyárat, a többszöri tulajdonosváltás után ma az olasz Samor csoporthoz tartozó *Budacolor Festékgyár Kft.*-t és a *JKM Pronat Kft.*-t. Kicsi, de érdekes terület művelője a művészfestékek területén a *Pannoncolor Kft.*

A régebbi cégek közül megváltozott formában ugyan, de dolgozik a *Nikecell Kft.*, és sok-sok év után is jelen-

tős a helye a homlokzati hőszigetelő rendszerek piacán. A *Kemikal Rt.* megőrzött termékeket a régi festékei közül, újabban pedig megindult a műanyag vakolatok gyártásával is.

A Tiszamenti Vegyiművek porfestéküzemét 1992-ben részben, 1996-ban teljes egészében megvette a *Holland Colours* cég. Modernizált technológiával folytatják a pigmentgyártást.

A fent említetteken kívül még 15-20 más festékgyárral is foglalkozó cég van.

A mai magyarországi lakkfesték-, hígító- és műanyagvakolat-ipar összességében kb. 120 ezer tonnát termelt 2005-ben.

FELHASZNÁLT IRODALOM

A Magyar Vegyészeti Múzeum Dokumentációs Gyűjteménye (MVM) leltári számai (Ld) szerint:

- MVM Ld. 2006. 1328. 1. Ellinger Lakkgyár 30 éve
- MVM Ld. 2006. 1551. 1. Kurzweil Sándor festékgyára alapítva 1887
- MVM Ld. 2006. 1561. 1. Levél Izsák József vezérigazgatónak telepengedély ügyében, (Soroksár, 1938. jan. 28.)
- MVM Ld. 2006. 1568. 1. Lakk- és Festékipari Vállalat nevének Budalakk Festék- és Műgyantagyár névre történő változtatásáról szóló határozat (1967. szept. 13.)
- MVM Ld. 2006. 1569. 1. Hivatalos bizonyítvány Dr. Keleti és Murányi Vegyészeti Gyár 1921. jún. 28-i bejegyzéséről
- MVM Ld. 2006. 1570. 1. L. Hessel & Co. cég bejegyzése,
- MVM Ld. 2006. 1576. 1. Hivatalos bizonyítvány az Ellinger Béla cég 1907. jan. 22-i bejegyzéséről
- MVM Ld. 2006. 1577. 1. Hivatalos bizonyítvány Ellinger Béla-Wagner Vince Egyesült Lakkgyárak Rt. 1922. szept. 11-i bejegyzéséről,
- MVM Ld. 2006. 1578. 1. Hivatalos bizonyítvány Izsák József Rt. 1929. jan 7-i bejegyzéséről
- MVM Ld. 2006. 1580. 1. Hivatalos bizonyítvány L.C.H. Lakkgyár Rt. 1930. okt. 22-i bejegyzéséről
- MVM Ld. 2006. 1582. 1. Hivatalos cégbizonyítvány Györi Lakkgyár Reichold és Boecking 1922. aug. 31-i bejegyzéséről,
- MVM Ld. 2006. 1586. 1. Hivatalos bizonyítvány Krayer E. és Társa cég 1886. jan. 22-i bejegyzéséről
- MVM Ld. 2006. 1584. 1. Magyar Lakkfestékipari Vállalat, Budapesti Festékipari Váll., Vegyi és Porfestékipari Vállalat, Festékipari és Vegyészeti Vállalat, Györi Festékipari Vállalat Lakk- és Festékipari Vállalatba való beolvastásáról szóló határozat (1959. jan. 1.)

ÖSSZEFOGLALÁS

Simongáti Rózsa – Simongáti Győző: A magyar lakk- és festékgyártás rövid története

Az összeállítás áttekinti a hazai festékgyártás történetét a kezdetektől napjainkig.


[Magy. Kém. Lapja, 63, 67 (2008)]

SUMMARY

R. Simongáti – G. Simongáti: Brief History of the Hungarian Paint Production

The article reviews the history of the Hungarian paint production from the very beginning to the present.

„Jól kiegészítjük egymást!”



RICHTER GEDEON
A Richter Gedeon

SZABADALMI ÜGYVIVŐ
munkatársat keres (referenciaszám: 1384).

Feladatai:
a Társaság iparjogvédelmi (szabadalmi, védjegy stb.) ügyeinek önálló intézése.

Az ideális jelölt:

- felsőfokú természettudományos végzettséggel rendelkezik (vegyész, vegyészmérnök, kémia tanár, gyógyszerész, biológus stb.) - szabadalmi ügyvivő (magyar és/vagy európai)
- angol nyelven tárgyalóképes (minimum középfokú nyelvvizsga)
- felhasználói szintű számítógépes ismeretei vannak.

A kiválasztás során előnyt jelent:

- 5 évnél hosszabb iparjogvédelmi gyakorlat
- gyógyszeripari ismeretek, tapasztalat
- jó kommunikációs készség - német-, illetve francianyelv-tudás.

Kérjük, hogy szakmai önéletrajzát (a bérigény megjelölésével) és motivációs levelét a **referenciaszám feltüntetésével**, szíveskedjék eljuttatni az alábbi címre:

**Richter Gedeon, EEI Partner Szervezet,
1475 Budapest 10., Pf. 27,
fax: 260-7028, e-mail: csoko@richter.hu**

Fémek visszanyerése használt katalizátorokból I. Nemesfémek visszanyerése

HANCSÓK JENŐ*
FÜLÖP ANDRÁS*
TÓTH CSABA*
NAGY GÁBOR*

Bevezetés

1. táblázat

A katalitikus technológiák kapacitásának növekedése a világgazdaságban (2002–2005)

Régió	Kapacitás-növekedés, 10 ³ t/év			
	HDT	FCC	HK	Benzinreformálás
Észak-Amerika	48 454	6 826	4 939	–
Ázsia, Óceánia	21 598	19 593	2 482	3 882
Nyugat-Európa	23 008	–	2 085	1 124
Oroszország, Kelet-Európa	13 064	7 153	10 176	918
Közél-Kelet	29 582	7 198	65	2 288
Dél-Amerika	12 349	4 880	8 650	789
Afrika	4 140	–	–	1 385
Összesen	152 195	45 650	28 397	10 386

HDT: Hidrogénező heteroatom-eltávolítás, FCC: Fluid katalitikus krakkolás, HK: Hidrokrakkolás

2. táblázat

A kőolaj-finomítói katalizátorpiac változása a világgazdaságban (1999–2005)

Technológia	1999		2005	
	Felhasznált mennyiség, 10 ³ tonna	Piacméret, millió USD	Felhasznált mennyiség, 10 ³ tonna	Piacméret, millió USD
FCC	495	700	560	830
HDT	100	720	135	960
Hidrokrakkolás	7	100	9	120
Benzinreformálás	6	120	7	150
Egyéb ^a	35	560	50	640
Alkilezés ^b	3100	–	3700	–

FCC: Fluid katalitikus krakkolás, HDT: Hidrogénező heteroatom-eltávolítás

^a Hidrogén-előállítás, könnyűbenzin izomerizálás, oligomerizálás, katalitikus véggáztisztítás (Claus-eljárás), éter-előállítás stb. katalizátorai

^b Folyadékfázisú savkatalizátorok (H₂SO₄, HF stb.)

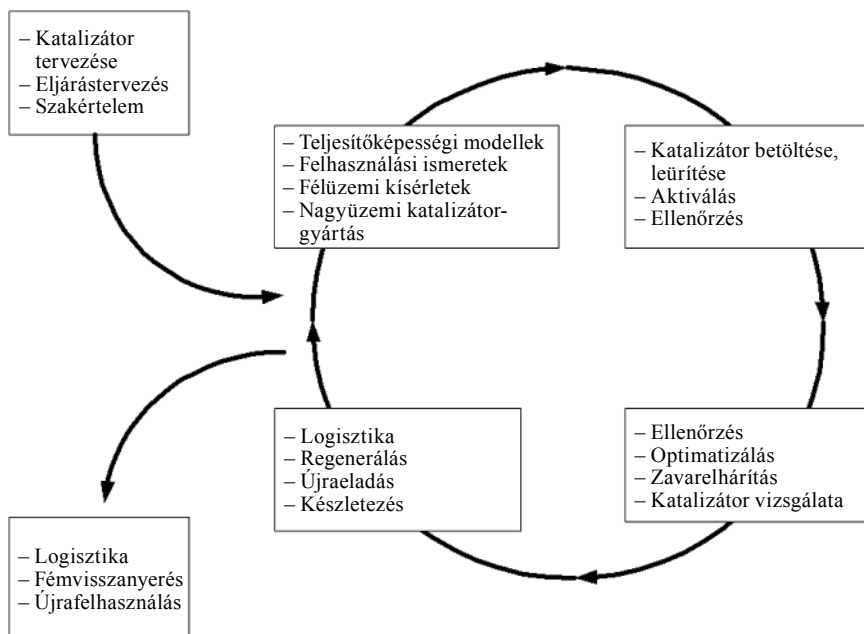
A fenntartható fejlődés egyik alappillérenek, a mobilitásnak környezetbarát megvalósításához elengedhetetlen a motorhajtóanyagok és motorolajok minőségének javítása (kén-, nitrogén-, valamint aromástartalmuk csökkentése; korszerű, nagy hatékonyságú, kén-, foszfor-, fém- és hamumentes adalékok felhasználása), és felhasznált mennyiségük előállítása a kőolaj-finomítóban. Ezt a kőolaj-finomítóban korszerű katalitikus technológiákkal érik el [1]. Ilyen technológiák a motorbenzinek előállításánál pl. a könnyűbenzin izomerizálás, kéntelenítés, benzinreformálás, fluid katalitikus krakkolás; a dízelgázolajok előállítása során pl. a kéntelenítés, aromástartalom-csökkentés, középpárlat célú hidrokrakkolás, hidroizomerizálás (katalitikus paraffinátalakítás), katalitikus véggáztisztítás; az alapolajok előállítása során pl. az alapolajcélú hidrokrakkolás, katalitikus paraffinátalakítás, befejező hidrogénezés.

A motorhajtóanyagok felhasznált mennyiségének az elmúlt évtizedben tapasztalt folyamatos növekedésével, illetőleg a motorhajtóanyagok minőségi követelményeinek szigorodásával a kőolaj-finomítóban alkalmazott katalitikus technológiák kapacitása

is nőtt (1. táblázat). Ez a felhasznált katalizátorok mennyiségének nagyarányú növekedését okozta (2. táblázat) [2,3].

A motorhajtóanyagok, valamint a motorolajok minőségének és mennyiségének biztosítása mellett a szigorú károsanyag-kibocsátási előírások betarthatóságához a korszerű gépjárművekben ma már elengedhetetlen az utó-

* Pannon Egyetem, Vegyészmérnöki és Folyamatmérnöki Intézet, Ásványolaj- és Széntechnológiai Tanszék, Veszprém
** Százhalombatta
*** MOL–Lub Kenőanyaggyártó Kereskedelmi és Szolgáltató Kft., Komárom



1. ábra. A „Teljes katalizátormenedzsment” rendszere (Albemarle Catalyst, korábban Akzo Nobel)

átalakító katalizátorok felhasználása is. Ezek mennyisége a gépjárművek számának növekedésével együtt szintén nőtt az elmúlt évtizedben, és ez a tendencia a közeljövőben csak fokozódni fog.

Összességében a kőolajiparban és a gépjárműgyártás során felhasznált katalizátorok mennyisége nagymértékben nőtt, tehát a használt katalizátorok környezetbarát módon történő kezeléséről gondoskodni kell. A szigorú környezetvédelmi szabályozások és a gazdaságossági törekvések a kőolaj-finomítók és a petrokémiai üzemek figyelmét a használt katalizátorok kezelési lehetőségeinek felderítése felé fordította. Egyes becslések szerint a regenerált katalizátorok világpiaca 2005-ben 2,7 milliárd USD volt, amely 2010-re megközelítheti a 3,5 milliárd USD-os értéket is [4]. Ezért a korszerű értelemben vett katalizátormenedzsment egyik fontos eleme a használt katalizátorok kezelése (újrafelhasználása, vagy újrafeldolgozása), amely kiterjed nemcsak a nemesfém-, hanem az átmenetifém- és egyéb katalizátorokra is (1. ábra). A használt katalizátorok kezelésének lehetőségei a következők:

- a katalizátor, mint veszélyes hulladék ártalmatlanítása és végleges elhelyezése
- a katalizátor-újrahasznosítás:
 - a katalizátor újrafelhasználása (reverzibilis aktivitás-csökkenés után a katalizátor aktivitásának részbeni, vagy teljes helyreállítása):
 - „ifjítás” (pl. illékony, vagy azzá tehető szennyezők eltávolítása hidrogén-cirkulációval),
 - a katalizátor felső rétegének cseréje,
 - regenerálás (a reaktorban „*in situ*”, vagy a reaktoron kívül „*ex situ*”),
 - a katalizátor újrafeldolgozása (irreverzibilis aktivitás-csökkenés után):
 - fémviszanyerés.

A katalizátorok regenerálásának első lépése – az illékony vegyületek eltávolítása és a katalitikus rendszer iner-

tizálása után a felületükre adszorbeálódott „kokszerű” lerakódások részleges vagy teljes eltávolítása [8]. A regenerálás történhet a reaktorban („*in situ*”) vagy a reaktorból történő eltávolítást követően („*ex situ*”). Maga a művelet lehet folyamatos (pl. egyes reformáló eljárások esetén), vagy szakaszos (pl. hagyományos, állóágas reaktorkialakításnál). A katalizátor aktivitásának csökkenésétől és a felhasználási körülményektől függően az „*in situ*” vagy „*ex situ*” regenerálást többször is alkalmazzák a végleges feldolgozás (pl. fémviszanyerés) előtt [9]. Legtöbb esetben a katalizátorok aktivitásának 95-97%-a is visszaállítható megfelelő regenerálási (újraaktiválási) technológia segítségével. Amennyiben a katalizátor tulajdonságai (aktivitás, mechanikai stabilitás) már nagymér-

tékben romlanak, akkor a használt katalizátor veszélyes hulladékként újrafeldolgozásra kerül. Ennek során alkalmazzák a különböző fémviszanyerő eljárásokat.

A használt katalizátor újrahasznosítása a katalizátor anyagának részbeni, vagy teljes mértékű ismételt felhasználását jelenti valamely technológiai körfolyamatban. A használt katalizátor ismételt felhasználása azon technológiai megoldások eredményeképpen valósítható meg, amelyek segítségével a katalizátor aktivitása roncsolásmentesen visszaállítható a felhasználó technológia számára megfelelő mértékben. A katalizátor újrafeldolgozása azon technológiák csoportját jelenti, amelyek segítségével a véglegesen aktivitásvesztett (deaktiválódott) katalizátor összetevőinek részbeni vagy teljes ismételt felhasználása valamilyen értékteremtő módon megvalósítható.

A katalizátorok típusa, jellemzői (elsősorban összetétele), értéke, a szennyezőanyagok minősége és mennyisége, valamint deaktiválódásuk módja (kokszképződés, öregeedés, fémfelhalmozódás a pórusokban, mechanikai roncsolódás, mérgezés stb.) határozza meg a megfelelő kezelési eljárást. A 3. táblázatban a kőolajiparban alkalmazott, deaktiválódott használt katalizátorok főbb veszélyes összetevőit foglaltuk össze [5]. Ezek fontosabb csoportosítási lehetőségei a következők:

- eredet szerint:
 - az új katalizátorban is jelenlevő komponens (pl. klór, fluor) és/vagy maga az új katalizátor (pl. kén-sav, hidrogén-fluorid)
 - az üzemidő alatt az alapanyagból a katalizátorra adszorbeálódott egyéb veszélyes szennyezőanyagok (pl. fémek)
- a szennyezőanyag jellege szerint:
 - szervetlen,
 - szerves.

Természetesen a veszélyes összetevőket még további szempontok szerint is lehetne osztályozni (pl. éghető és

Használt (dezaktiválódott) kőolajipari katalizátorok veszélyes szennyezőanyagai

Szervetlen vegyületek	Szerves vegyületek
Szervetlen savak Szervetlen szulfidok Szervetlen fluortartalmú vegyületek (pl. Ca-fluorid) Szervetlen cianidok Be, V, hatvegyértékű Cr, Co, Ni, Cu, Mo, W, Zn, As, Se, Te, Ag, Cd, Sn, Sb, Ba, Hg, Pb, Ta, és ezek vegyületei	Fenolok Éterek Többgyűrűs és/vagy heteroatom-tartalmú aromás vegyületek Szerves nitrogéntartalmú vegyületek, különösen az aromás és az alifás aminok Szerves kénvegyületek Szerves halogéntartalmú vegyületek

nem éghető anyagok), azonban ezek részletezésétől jelen közleményünkben eltekintünk.

Általában jellemző, hogy a kőolajipari katalizátorok közül a hidrogénezés (pl. gázolajpárlatok egy lépéses heteroatom-eltávolítása és részleges aromástartalom-csökkentése), hidrokrakkolás (pl. gázolaj és/vagy alapolajcélú hidrokrakkolás) és a maradékfeldolgozás (pl. maradék FCC, maradékok heteroatom-eltávolítása, maradékok hidrokrakkolása) során alkalmazott katalizátorok nagyobb mennyiségben tartalmaznak szennyező komponenseket, mint a már előhidrogénezett alapanyagok további átalakítását végző üzemek (pl. benzinreformálás, könnyűbenzin izomerizálás, párlat FCC, kéntelenített gázolajok erőteljes aromástartalom-csökkentésének katalizátorai, gázolajpárlatok katalitikus paraffinátalakítása, alapolajok befestő finomítása) katalizátorai.

A használt kőolajipari katalizátorok leggyakoribb fémkomponensei maguk az aktív komponensek: rész-

ben nemesfémek (pl. platina, palládium), részben pedig átmenetifémek (pl. kobalt, nikkel, molibdén, volfrám), és a katalizátorokra felhasználás során kivált (lerakódott) fémek (pl. vanádium, nikkel, vas, titán, amelyek a kőolajokban legnagyobb mennyiségben előforduló fém-szennyezők). A kőolaj nem megfelelő sómentesítése miatt az elsődleges feldolgozást végző üzemek katalizátorai az üzemidő alatt feldúsulhatnak alkáli- és alkáliföldfémekkel és ezek vegyületeivel is. Ezek a fémek reagálhatnak a katalizátor hordozójával, vagy lerakódást képezhetnek a katalizátor felületén. Ezenkívül az egyes készülékek szerkezeti anyagaiból is kerülhet fém a katalizátorokra (pl. korrózió következtében). A katalizátorokra adszorbeálódott szénben (karbóniumban) feldúsult vegyületek mellett általában azokon kén- és nitrogéntartalmú vegyületek is akkumulálódnak. A következőkben a nemesfémeknek a használt katalizátorokról való visszanyerésének néhány lehetőségét mutatjuk be.

A platinacsoport fémjeit tartalmazó katalizátorok néhány alkalmazási területe

Alkalmazás	Katalizátortípus, -hordozó	A nemesfém fajtája	Fém tartalom, %	A katalizátor élettartama, év
<i>Kőolajfinomító</i> Benzinreformálás Izomerizálás Aromástelítés	Al ₂ O ₃ Al ₂ O ₃ , zeolitok SiO ₂ , zeolitok	Pt, Pt/Re, Pt/Ir Pt, Pt/Pd Pd, Pt	0,1–1 0,1–1 0,1–1	2–4 2–4 1,5–3
<i>Általános és különleges vegyületek</i> Salétromsav előállítás H ₂ O ₂ előállítás HCN előállítás PTA előállítás VAM előállítás	Fémhálók Por (fekete) Al ₂ O ₃ vagy fémhálók Szén granulátum Al ₂ O ₃ , SiO ₂	Pt/Rh, Pd Pd Pt, Pt/Rh Pd Pd/Au	100 100 0,1 vagy 100 0,5 1–2	0,5 1 1 0,5–1 4
<i>Homogén katalizátor</i> Oxo-alkoholok előállítás Ecetsav előállítás	Homogén katalizátor Homogén katalizátor	Rh Rh, Ir/Ru	(100–500)* (100–500)*	1–5 1–5
<i>Finomkémia</i> Hidrogénezés Oxidáció Debenzilezés	Aktív szén (porszerű)	Pd, Pt, Pd/Pt Ru, Rh, Ir	0,5–10	0,1–0,5

* Koncentráció a reakcióelegyben

HCN: hidrogén-cianid

PTA: nagytisztaságú tereftálsav (Purified Terephthalic Acid)

VAM: vinil-acetát monomer

Nemesfémek visszanyerése használt katalizátorokból

A platinacsoport fémjei (elsősorban Pt, Pd, valamint Re, Ir, Os, Rh és Ru) a reformáló, a könnyűbenzin izomerizáló, a kétlépéses heteroatom- és aromástartalom-csökkentő üzemek második lépésében felhasznált aromástelítő katalizátorok, vagy a nemesfém-tartalmú hidroizomerizáló katalizátorok (nagy viszkozitásiindexű alapolajok előállítása) fontos alkotóelemei. Ezenkívül nagy mennyiségben alkalmazzák ezeket a fémeket a gépjárművek utóátalakító katalizátoraiban és számos egyéb technológia katalizátoraiban is (4. táblázat [9]).

A platina és a platinacsoport elemeinek természetes forrása véges, és a kiterjedt használatuk miatt (katalízis, elektronikai eszközök, üreszközök, orvosi eszközök, ékszerek stb.) a kereslet egyre nő. Ezek az elemek igen kis mennyiségben vannak jelen az érceikben, és így a termelési költségeik nagyok. Ezért a használt katalizátorokból minél nagyobb mértékben történő visszanyerésük lehet az egyik megoldása a világ nemesfém-problémáinak. A kőolajipari, valamint a gépjármű utóátalakító katalizátorok iránti mennyiségi igények nagyarányú növekedése miatt elsősorban a Pt és a Pd felhasznált mennyisége is nagymértékben megnőtt az utóbbi évtizedben (2. ábra [6]). A kereslet és a kínálat közötti különbséget elsősorban ezen nemesfémek visszanyerésével próbálják kiegyenlíteni (3. ábra [7]).

Nemesfémek visszanyerése kőolaj-finomítói katalizátorokból

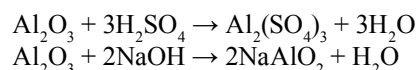
A kőolajipari használt katalizátorok feldolgozásának egyik előfeltétele fizikai-kémiai tulajdonságaik (aktivitásuk, mechanikai jellemzőik, szennyező komponensek mennyisége és minősége stb.) ismerete. A nemesfém-tartalmú katalizátorokból történő fémvisszanyerés eljárásai a következő két alapvető csoportba sorolhatóak [10]:

- a katalizátor-hordozó oldása,
- a nemesfém oldása, majd ezek után az oldott nemesfémoldatból történő eltávolítása.

A nemesfém-visszanyerő és -tisztító technológiák egyszerűsített, általános folyamatát a 4. ábrán mutatjuk be. Az egyes lépések közül csak azokat alkalmazzák (pl. az egyes nemesfémek egymástól történő elválasztásakor) az egyedi eljárásoknál, amelyeket az újrafeldolgozott használt katalizátor összetétele indokol.

A katalizátorhordozó kioldása

Ezt az eljárást leggyakrabban használt reformáló katalizátorokból a platina és rénium kinyerésére alkalmazzák. Az alumínium-oxid-hordozót oldják, míg a nemesfémek a szilárd maradékban dúsulnak fel [8]. A katalizátorhordozó oldása kénsavval, vagy nátrium-hidroxiddal történik. A kénsav felhasználása célszerűbb, mert az oldáskor viszonylag értékes $Al_2(SO_4)_3$ keletkezik. A lejátszódó reakciók a következők:



Savas közegben a platina ellenálló, míg a rénium oldhatóvá válik perréniumsav formájában, ami eltávolítható az oldatból szilárd ioncserével. A platinát szilárd platina-klorid formájában nyerik ki a klórozást követően.

A katalizátorhordozó oldására például a Degussa cég dolgozott ki eljárást [11]. A koksztmentesített platinatartalmú katalizátort nátrium-hidroxiddal kezelik 200 °C-on 10 bar nyomáson. A katalizátorhordozó oldható nátrium-alumínáttá alakul, amit szűréssel elválasztanak a platinától. A platinát ezután oldják sósavval és klórral. Így legalább 99,95% tisztaságú platina (irídium) nyerhető ki.

Nemesfémek kioldása

Sósavat és különböző oxidálószerkeket elterjedten alkalmaznak nemesfémek kinyerésére használt katalizátorokból [12]. Az oxidálószer lehet HNO_3 , $NaOCl$, $HOCl$, $NaClO_3$, $NaBrO_3$ és H_2O_2 . A nátrium-cianid-oldat ugyan csak használható a fémek oldására. A technológia megvalósítását tekintve szakaszos és folyamatos is lehet [9,13]. Ebben az esetben is a katalizátor koksztmentesítése az első lépés. Ezután a katalizátort sósavval és/vagy salétromsavval, esetleg ammóniával kezelik. Sósavval a platina és a rénium oldódása csaknem teljes, ammóniában a rénium 80-85%-a, míg a platina 85-91%-a oldódik ki. A visszamaradt kb. 10% nemesfémot további savas oldással lehet eltávolítani.

Nemesfém-visszanyerés az oldatból

Az előzőekben bemutatott technológiák eredményeként valamilyen nemesfémoldatot állítanak elő. Ezt követően minden esetben a nemesfémeknek az oldásból való kinyerését végzik. Ez történhet extrakciós, kicsapásos és abszorpciós műveletekkel.

Kicsapás. Ez a módszer az oldat redukciós-kicsapásán alapul általában nátrium-, vagy kálium-borohidriddel. A csapadékot szűrik, és a szűrletet visszavezetik. Ezzel a megoldással nagytisztaságú platina állítható elő. A Shell [14] által szabadalmaztatott eljárásban a palládium-tartalmú oldatot érintkeztetik a redukálószerrel, a keletkező csapadék lerakódik az éghető szénszerű hordozón, amit ezután elválasztanak a kilépő áramtól. Redukálószerként használhatnak alumíniumot, cinket és rezet is.

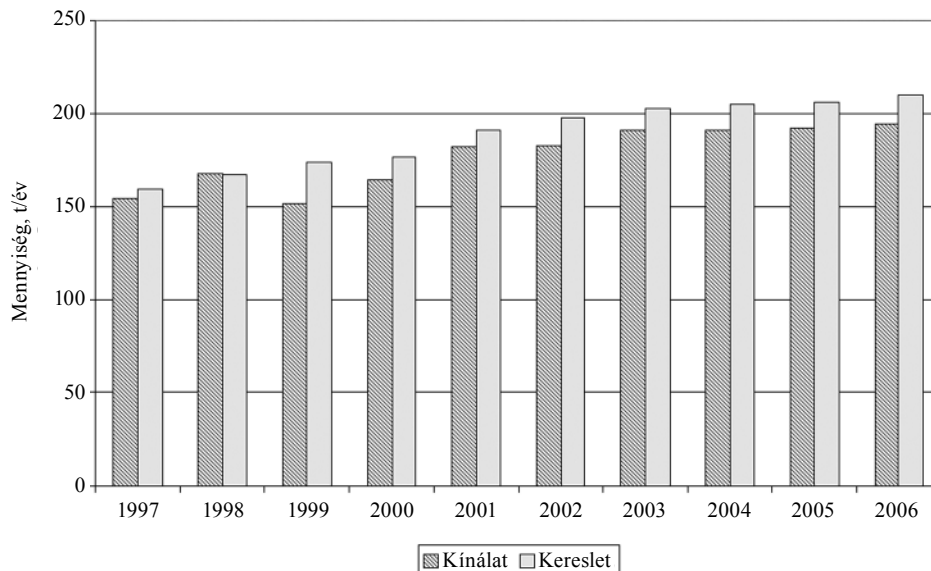
Extrakció. A fémek extrakciójához két típusú sztirol-divinil-benzol kopolimert használnak, pl. az egyik szulfoncsoportot, míg a másik klórozott trimetilammónium-csoportot tartalmaz [15]. Az eljárás lényege, hogy az anionok [pl. $(PtCl_6)^{2-}$ és $(ReO_4)^-$] adszorbeálódnak a kolonna töltetén, míg a kationok nem. Ezen anionok elválasztását sósavval végzik, ami kimossa a rénium-anionokat, majd a $HClO_4$ -gyel a Pt-tartalmú anionokat választják el. Savas kopolimer esetében az összes kation adszorbeálódik a töltetre, míg a platina- és a rénium-tartalmú anionok nem. Ezen anionok elválasztása a kopolimerek trime-

tilamin-csoportot tartalmazó hidroxidos formájával valósítható meg.

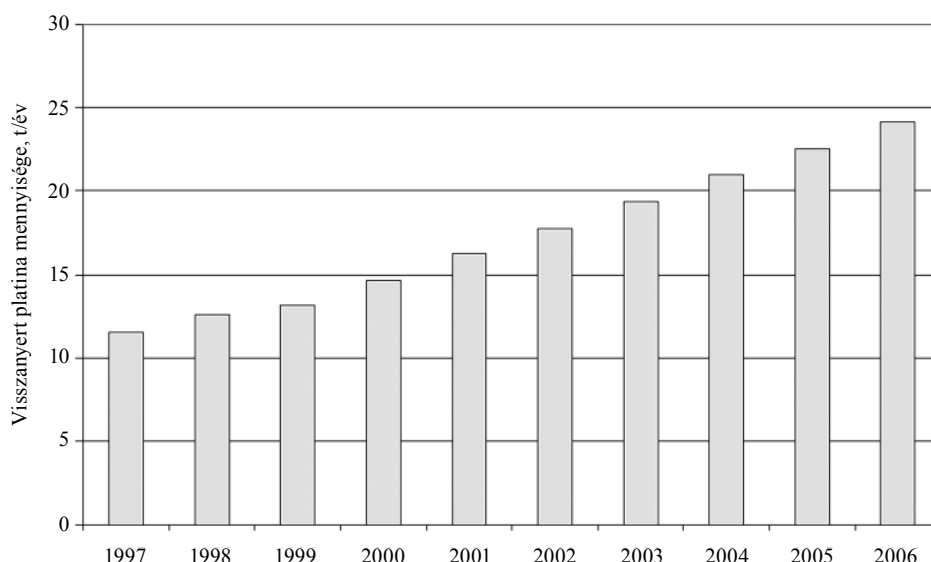
Membránszeparáció. Ezzel a technológiával a palládiumnak palládium-klorid-oldatból történő elválasztása valósítható meg kelátképző amino-diacetát alkalmazása mellett [16]. A technológia lényege, hogy a kelátképző amino-diacetát adszorbeálja a palládiumot, és az így elválasztható az oldattól. Az adszorbeált palládium sósavval távolítható el a membrán felületéről.

Fémvisszanyerés a gépjárművek utóátalakító katalizátoraiból

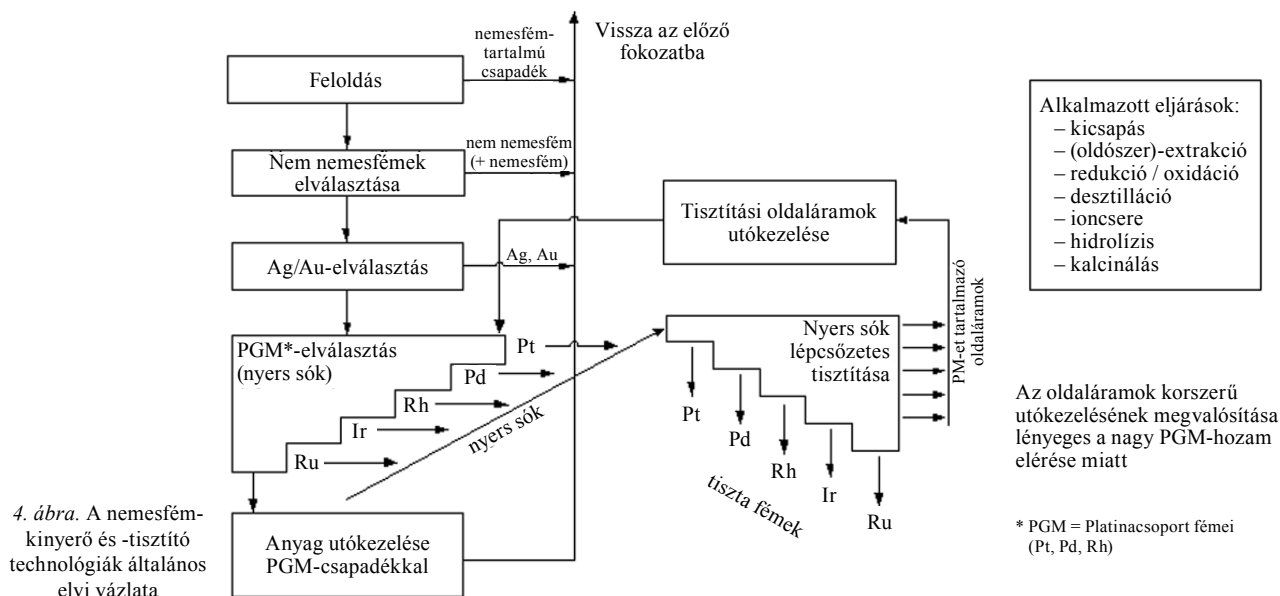
A gépjárművek mennyiségének nagyarányú növekedése, és a károsanyag-kibocsátási előírások szigorodása miatt az utóátalakító katalizátorok felhasznált mennyisége is nagymértékben nőtt. Ezen katalizátorok fejlesztésének egyik fő irányvonala az élettartamuk meghosszabbítása az aktivitás-csökkenésük minimális értéken tartása mellett. Ennek ellenére a gépjárművek utóátalakító katalizátorainak átlagos élettartama korábban kb. 40 000-80 000 km, ma kb. 150 000-200 000 km azok minőségétől függően. Egy utó-



2. ábra. A világ platínakereslete és -kínálata

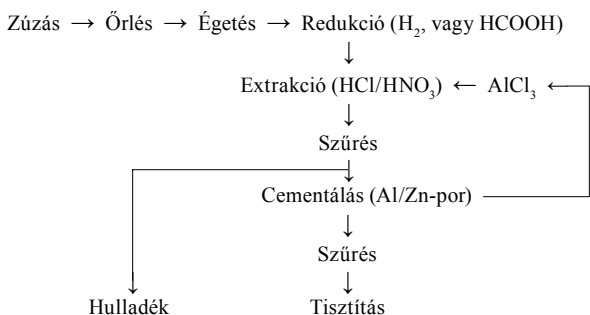


3. ábra. Használt katalizátorokból visszanyert platina mennyiségének változása



4. ábra. A nemesfém-kinyerő és -tisztító technológiák általános elvi vázlata

Használt utóátalakító katalizátor

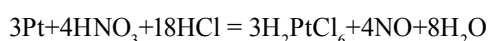


5. ábra. Az utóátalakító katalizátorokból történő nemesfémkinyerés nedves eljárásának elvi vázlatja

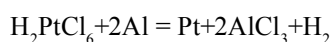
átalakító katalizátorból átlagosan kb. 0,5-1 g platina és 1-2 g egyéb összes nemesfém nyerhető vissza [6].

Gépjárművek utóátalakító katalizátoraiból a nemesfémek visszanyerésére ugyanazon eljárások is alkalmazhatóak, mint a használt kőolaj-finomítói katalizátorok esetében. A fő problémát a katalizátorok üzemelési körülménye jelenti. Például az utóátalakító katalizátorok esetében nem ritka, hogy a hőmérséklet meghaladja az 1 100 °C-ot. Így elkerülhetetlen a γ -alumínium-oxid szerkezetének átalakulása, ezért a fémek kinyerése az őrölt katalizátorból némileg eltérő a használt finomítói katalizátorokénál tárgyalattól.

Gépjárművek utóátalakító katalizátorainál a fémvisszanyerési technológia két fő részből áll: az utókezelési eljárás és a derítés. Ez megvalósítható nedves és száraz eljárással. A nedves eljárásnál (5. ábra) a nemesfémeket a használt katalizátorból kioldják – általában klorokomplex alakjában (MCl₆²⁻) – kloráttal, perklórsavval, klórral, hidrogén-peroxiddal, bromáttal, nitráttal és királyvízzel (sósav és salétromsav 1:4 arányú keveréke), vagy ezek keverékével érintkeztetve [8]. A lejátszódó bruttó reakció a következő:



A nemesfémeket tartalmazó oldatot koncentrálnak, és ezt az oldatból redukív elválasztó eljárással távolítják el. Redukálószerként az alumínium hatékonyan alkalmazható a következő reakcióegyenlet szerint:



A száraz eljárás esetén a katalizátor-hordozót [általában Al₂O₃, mullit vagy cordierit (2MgO·2Al₂O₃·5SiO₂)] nagy hőmérsékleten ömlesztik (néhány esetben CaO-val) kis viszkozitású salakolvadék képzésére. Az oldatban levő nemesfémeket elválasztják a nagyobb sűrűségű vasra vagy rézre adszorbeálva.

Egyéb eljárások a nemesfémek visszanyerésére

A platinacsoport fémjeinek kinyerésére új, illetőleg továbbfejlesztett technológiák kidolgozása folyamatosan a figyelem középpontjában áll. A Mishra által fejlesztett módszer

[16] a platina és a palládium szelektív klórozásán alapul, illékony terméket képezve, amelyet kondenzáltatnak. A klórtartalmú reagens lehet például AlCl₃, CCl₄ és foszgén. E módszer igényli a mérgező segédanyagok és közbelső termékek kezelésének biztonságos megoldását.

A pirokohászati eljárások, mint pl. a plazmaíves olvasztás, a primer nikkelolvasztás és a szekunder ólom- és rézolvasztás is lehetőségek a nemesfémek katalizátorokból történő visszanyerésére. Ilyen technológia során pl. a használt platinatartalmú katalizátort összekeverik réz és réz-oxid keverékével, valamint hígító és redukáló komponensekkel. A keverék olvadáka két rétegből áll, az egyik a platinát és a fém rezet, a másik a salakanyagot tartalmazza. A két réteget könnyen el lehet választani egymástól. A platinatartalmú keveréket levegőn melegítik, amelynek hatására a fémréz részben réz-oxiddá alakul át. Ez két elkülöníthető réteget képez. Az így kialakuló két rétegből az egyik tartalmazza a réz-oxidot, míg a másik a fémrezt a feldúsult platinával. Ezt a két réteget ugyancsak könnyű elválasztani [9]. Ezt többször ismételve nagy tisztaságú platina állítható elő.

Palládium elválasztására fejlesztették ki a szuperkritikus szén-dioxid és kelátképző reagenst felhasználó technológiát [17]. Az eljárás során kelátképző reagenst is alkalmaznak, melynek segítségével a szilárd katalizátor mátrix palládiumtartalma megköthető. A vizsgálatok alapján a palládium extrakciója acetyl-aceton, tri-*n*-butilfoszfát/salétromsav komplex és bisz-(2-2-4-trimetilpentán)-monotiofoszfát sav kelátképzők alkalmazásával a leghatékonyabb. A palládium-visszanyerés hatékonysága meghaladta a 99%-ot.

Következtetések

Napjaink szigorú környezetvédelmi előírásai és az egyre nagyobb mennyiségben felhasznált kőolaj-finomítói és gépjármű utóátalakító katalizátorok miatt a használt katalizátorok kezelésének jelentősége nő. Környezetvédelmi szempontból a használt katalizátorok kezelés nélküli végleges lerakása az újrahasznosítással szemben mára már nem jelent megoldást. A használt katalizátorok újrahasznosításának alapvetően két formája van: az újrafelhasználás (részlegesen aktivitásvesztett katalizátorok aktivitásának helyreállítása ifjítással vagy regenerálással) és az újrafeldolgozás (az irreverzibilisen aktivitásvesztett katalizátorok értékes komponenseinek kinyerése és felhasználása). Ez különösen lényeges viszonylag ritka, nemesfémeket tartalmazó katalizátorok esetén, ugyanis az ezen fémek iránti világszerte keresletet már csak a használt katalizátorokból történő fémvisszanyeréssel együtt lehet kielégíteni.

IRODALOM

- [1] Hancsók, J.: „A mobilitás és a környezet kapcsolatrendszere”, Magy. Kém. Lapja, 60(3), 96–100 (2005)
- [2] Silvy, R. P.: „Global refining catalyst industry will achieve strong recovery by 2005”, Oil & Gas Journal, 100(36), 48–56 (2002)
- [3] Silvy, R. P.: „Future trends in the refining catalyst market”, Applied Catalysis A, 261, 247–252 (2004)

- [4] „Global Market for Catalyst Regeneration Projected to reach \$3.5 billion in 2010”, Report, 2007. máj. 24., <http://www.reportbuyer.com/go/BCC00128>
- [5] Wright, T. L.: „Europe’s Catalyst Waste Regulations May Leave Purchasing Officers and Refinery Managers Carrying the Can”, *World Refining*, 12(8), 36–41 (2002)
- [6] Shams, K. – Goodarzi, F.: „Improved and Selective Platinum Recovery from Spent α -alumina Supported Catalysts Using Pretreated Anionic Ion Exchange Resin”, *Journal of Hazardous Materials B*, 131, 229–237 (2006)
- [7] Johnson and Matthey Inc., *Platinum Met. Rev.*, 48(3), 1118 (2005)
- [8] Jin, S.Y.: „Metal recovery and rejuvenation of metal loaded spent catalysts”, *Catalysis Today*, 27–46 (1998)
- [9] Furimsky, E.: „Spent refinery catalysts: environment, safety and utilization – Review”, *Catalysis Today*, 30, 223–286 (1996)
- [10] Barakat, M. A. – Mahmoud, M. H. H.: „Recovery of platinum from spent catalyst”, *Hydrometallurgy*, 72, 179–184 (2004)
- [11] Hagelüke, C.: „Recycling of petrochemical precious metal catalysts”, *Eur. Oil Ref. Conf.*, Marbella, Spain, 2000.05.30.–06.01., C/187–196.
- [12] Barakat, M. A. – Mahmoud, M. H. H.: „Recovery and separation of palladium from spent catalyst”, *Applied Catalysis A*, 301, 182–186 (2006)
- [13] Pinheiro, A. A. – Lima T. S.: „Recovery of platinum from spent catalysts in a fluoride-containing medium”, *Hydrometallurgy*, 74, 77–84 (2004)
- [14] De Boer, G. B. J. – Hasselaar, M.: US Pat., 5302183, 1994
- [15] Tyson, D. R. – Bautista, R. G.: *Separation Science and Technology*, 22, 1149 (1987)
- [16] Jpn. Pat., 05184944, 1993
- [17] Berrebi, G. – Dufresne, P. – Jacquier, Y.: „Recycling of Used Catalyst in the Chemical Industry”, *Environmental Progress*, 12, 97–103 (1993)
- [18] Iwao, S. – El-Fatah, A. S. – Furukawa, K. – Seki, T. – Sasaki, M. – Goto, M.: „Recovery of palladium from spent catalyst with supercritical CO₂ and chelating agent”, *Journal of Supercritical Fluids*, 42, 200–204 (2007)

Hancsók Jenő – Fülöp András – Tóth Csaba – Nagy Gábor: Fémek visszanyerése használt katalizátorokból I. Nemesfémek visszanyerése

A közleményben ismertetik a már nem regenerálható szénhidrogén-ipari és autóipari használt katalizátorokból történő fémvisszanyerés jelentőségét és szükségességét. Bemutatják a használt katalizátorok főbb szennyezőanyagait. Részletesen tárgyalják a nemesfémek visszanyerésének főbb lehetőségeit és technológiáit használt kőolaj-finomítói és gépjármű utóátalakító katalizátorokból.

[Magy. Kém. Lapja, 63, 71 (2008)]

SUMMARY

J. Hancsók – A. Fülöp – Cs. Tóth – G. Nagy: Metal Recovery from Spent Catalysts I. Noble Metal Recovery

In this paper the importance and significance of metal recovery from non regenerable spent refining and automotive after-treatment catalysts are reviewed. The main contaminants of spent catalysts are displayed. The main options and technologies of recycling of different noble metals from spent refining and automotive exhaust after-treatment catalysts are detailed.

Szemle... Szemle... Szemle

Genetikai mutáció a kék szem

A kékszemű embereknek egyetlen közös ősük lehetett – állítják dán kutatók, akik szerint tízezer évvel ezelőtt még minden ember barna szemű volt. A kék szemszín kialakulása pedig egy mutáció következménye.

Egy tudóscsoport szerint 6-10 ezer évvel ezelőtt még nem éltek kékszemű emberek a Földön, az egy genetikai mutáció következtében alakult ki. A Live Science című angol tudományos honlapon nyilatkozó Hans Eiberg, a Koppenhágai Egyetem Molekuláris és Sejtbiológiai Intézetének kutatója szerint „eredetileg mindnyájunknak barna volt a szemünk színe”. A mutáció az úgynevezett OCA2 gént érthette, amely a melanin termelésében vesz részt: ez a pigment (festékanyag) felelős szemünk, hajunk és bőrünk színéért.

„A kromoszómában az OCA2-ben bekövetkezett mutáció gyakorlatilag megfosztotta a gént a barna színű szem ’előállításának’ képességétől” – magyarázta Hans Eiberg, aki kifejtette: a módosulás korlátozta a gén melanintermelő képességét, így barnáról kékre „hígtul” a szem szivárványhártyájának színe.

Amennyiben az OCA2 gént a mutáció teljesen kiiktatta volna, a haj, a szem és a bőr teljesen mentes lenne a melanintól, azaz a festőanyagtól: ezt az állapotot albinizmusnak nevezik. A szivárványhártyában található melanin mennyiségétől függően a szem színe a barnától a zöldig terjedő széles skálán változhat. A barnaszeműeknél nagyfokú egyéni változékonyság mutatható ki a DNS azon részében, amely a melanin mennyiségét kontrollálja a szem íriszében.

A kutatók Dániában, Jordániában és Törökországban kékszeműeknél vizsgálták a sejtek energiaszervének, a mitokondriumoknak a DNS-ét. A mitokondriális DNS ugyanis kizárólag anyáról öröklődik, ezért alkalmas emberi populációk eredetének a vizsgálatára.

Az idők folyamán több nemzedéken keresztül a felmenői DNS szegmensei összekeveredtek, így a leszármazottaknál különböző összetételű szekvenciákat találtak. Ugyanakkor a DNS némely szegmense nem „keveredett újra”, ezeket halotípusnak nevezik. Amennyiben egy bizonyos csoportnak azonos hosszú halotípusai vannak, ez azt jelenti, hogy az adott szekvencia viszonylag nemrég fejlődött ki őseinknél. A DNS-szekvenciáknak ugyanis nem volt ideje összekeveredni.

A Dániában vizsgált kékszeműek ugyanazzal a halotípussal rendelkeztek, mint a jordániaiak. Ugyanaz a genetikai elváltozás volt kimutatható náluk, amely egy bizonyos mutációhoz kapcsolódik, s amely miatt kék a szemük színe.

„A nyolcszáz vizsgált személy közül mindössze egy nem illett a képbe: az illető ugyan kékszemű volt, ám a szivárványhártyáján egyetlen barna pontot fedeztünk fel” – mondta Hans Eiberg, aki szerint vizsgálataik alapján bizonyítottan látják, hogy az összes kékszemű ember egyetlen közös őstől származik, ugyanis mindannyian ugyanazzal a DNS-elváltozással rendelkeznek.

„Ez a genetikai elváltozás valahogy elterjedt – először Európában, aztán más kontinensen is megjelent. Arra kell választ kapnunk, hogyan lehetséges, hogy míg tízezer éve a Földön egyetlen kékszemű egyén sem élt, jelenleg az európai lakosság 20-40 százalékát alkotják” – hangsúlyozta John Hawks, a Wisconsin-i Egyetem kutatója, aki nem vett részt a vizsgálatban. Meggyőződése szerint ez a genetikai mutáció kedvező hatással bírhatott a termékenységre, valamilyen módon arra ösztönözve a kékszeműeket, hogy több gyermeket vállaljanak.

Az EU új vegyi anyag-szabályozása

A bevezetett anyagok fogalma

KÖRTVÉLYESSY GYULA*

Mint ismeretes, a REACH-rendelet szerint csak akkor nem kell a gyártott vagy importált anyagokat azonnal, 2008. június 1. után regisztráltatni az Ügynökségnél, ha azok bevezettek, és ha december 1-jéig ugyanebben az évben előregisztráltattuk azokat. Mivel június elseje már igen közel van, és egy teljes regisztrációs dokumentum beadása számos vizsgálat összegyűjtését, megvásárlását vagy elvégzetését jelentené, igen sürgős annak tisztázása, hogy anyagaink bevezettek-e.

Egyösszetevőjű anyagok

Ezeknél a kérdés igen gyorsan eldönthető. Valamely vegyszerkatalógusban (nyomtatott, vagy pl. a Merck honlapján lévő <http://hu.chemdat.info/>) megkeressük név alapján a szóban forgó anyagokat és megvizsgáljuk az EC számát. Ha ez kettővel, hárommal vagy ötten kezdődik, akkor az anyagunk bevezetett. Ha négyvel, akkor nem (valaki már törzskönyvezte). Ekkor a gyártás megkezdése előtt (nem valószínű, hogy ilyen anyagot jelenleg gyártanánk, hiszen ezt a jelen törvényeink is tiltják) meg kell szereznünk a gyártótól az adatokat, és beadnunk a regisztrációt. Ha az anyagunknak nincs EC száma (megtaláljuk a katalógusban, de nem találunk EC számot, és a <http://ecb.jrc.it/ESIS> lapon ellenőrizve sincs EC száma az anyagnak), akkor az nem bevezetett anyagnak számít. Kivéve, ha igazolni tudjuk, hogy 1992. június 1. óta gyártottuk, de nem hoztuk forgalomba. A REACH jogi szövege úgy fogalmaz, hogy az importálók is élvezhetik ezt a lehetőséget. Ez többféleképpen értelmezhető: ha az adott időszakban gyártották, de 2008 után importálni akarják, akkor számukra is bevezetett az anyag. Vagy ha valaki más gyártotta, de nem hozta forgalomba, és ezeket a dokumentumokat átadja, akkor a 2008 utáni importálásnál az anyag már számukra is bevezetettnek számít. Ugyanez elképzelhető olyan változatban is, hogy valaki gyártott egy EC számmal nem rendelkező anyagot, de nem hozta forgalomba az adott 15 éves időszakban. Majd egy másik cég kívánja ezt gyártani 2008 után, és megszerzi a dokumentumokat az eredeti gyártótól, akkor számára is bevezetett anyagnak számíthat ez az anyag.

Felmerülhet a kérdés, hogy mely országra vonatkozik az elmúlt 15 évben való gyártás és milyen országra a forgalomba hozatal. A legutóbbi REACH rendeletmódosítás kiterjesztette a gyártó országok körét Bulgáriára és Romániára is. A fogalmazás úgy szól, hogy minden felsorolt országban az elmúlt 15 évben gyártott, EU számmal nem rendelkező anyagra vonatkozik ez a lehetőség. Ez egyértelmű. A probléma abban van, hogy forgalomba hozatal (piacra helyezés az angolban) országát nem

határozza meg a jogi szöveg. Általános alapelv azonban, hogy amikor egy közösségi joganyag forgalomba hozatalról beszél, akkor az – az éppen aktuális – közösségi országokat jelenti. Tehát nem jelent forgalomba hozatalt és nem rontja el a bevezetett státust egy olyan eset, ha egy anyagot pl. Magyarországon 1992 és 2004 (a csatlakozás) között gyártották, és itt vagy a többi szocialista országban forgalomba hozták. Hiszen mindazon anyagokat, melyeket a *Közösségben* hoztak forgalomba az elmúlt 15 évben, és *nem* rendelkeztek EC számmal, a Közösségben törzskönyvezni kellett a forgalomba hozatal előtt (10 kg/év felett). Ezt az opciót tehát azokra az anyagokra találták ki, amelyeket gyártottak, de nem hoztak forgalomba, pl. valamely fejlesztés termékeit, vagy egy többlepéses szintézis intermedierjeit. Magyarországon pedig csak a '90-es évek végén kezdődött a törzskönyvezési kötelezettség, de a két törzskönyvezett anyag („hidroxienon” nevű 2005-ben és az etil-izocianoacetát 2006-ban) minden bizonnyal ugyanekkor forgalomba is került (hiszen ezért törzskönyvezték). Tehát azok az anyagok is bevezetettnek számítanak, melyeket Magyarországon 1992–2000-ig előállítottak és itthon, vagy a volt szocialista országokban hozták forgalomba.

Fontos figyelembe venni a bevezetett anyagok meghatározásánál azt is, hogy elképzelhető, hogy az anyagunk nincs egyetlen EC listában sem, nem is gyártotta senki (forgalomba hozatal nélkül), de mégis bevezetett státust kaphat. Ha ugyanis az anyagot 1981. szeptember 18-a után (az EINECS lista lezárása) és 1993. október 31-e előtt (a polimerek új meghatározásának bevezetése) a Közösségben forgalomba hozták, az EINECS-be azért nem jelentették, mert polimernek tekintették, de az új meghatározás alapján már nem polimer, akkor kérni lehet a nemzeti hatóságnál, hogy vegyék be a „Tovább már nem polimer” (No Longer Polymer, NLP) listába. Ennek az a feltétele, hogy a benne ismétlődő monomer egységek átlagos száma négyenél kevesebb legyen, vagy legyen a molekulatömeg-eloszlás olyan keskeny, hogy valamely polimerizáció-fokú molekulafajta mennyisége több legyen, mint 50 tömegszázalék.

Elképzelhető, hogy Magyarországon néhány epiklóridin-származék vagy oligomer izobutilén-származék beleesik ebbe a lehetőségbe.

Többösszetevőjű anyagok

Ezekkel kétféle probléma lesz. Egyrészt az EINECS rendszerben nem találtam ilyen típusú anyagelnevezést. Az ELINCS alatt (törzskönyvezett anyagok) néhány „A mixture of X and Y” típusú anyag szerepel. Ennél várhatóan sokkal több, több-összetevőjű anyag regisztrációja várha-

* kgyula@chello.hu

tó. Ezeknél tehát a bevezetett státus meghatározása nem a név, hanem az EC vagy a CAS szám alapján kell, hogy induljon (ha ilyen rendelkezésre áll). A fent idézett ESIS honlapon lehetőség van mind CAS, mind EC szám alapján való keresésre. Amennyiben nem találjuk meg a termékünket, elképzelhető, hogy előnyösebb az összetevőket is keresni, sőt az (elő)regisztrációt ezek alapján elvégezni. Hiszen nagy valószínűséggel az összetevők már bevezetett anyagok, és sok más regisztráló lesz, így megosztódnak a költségek. A megoldás egyetlen hátránya, hogy több regisztrációra lesz szükség, és minden egyes összetevő esetén az eredeti anyag gyártott mennyiségével kell a regisztrációt elvégezni (Az anyagok azonosítása c. Útmutató dokumentum alapján).

UVCB* anyagok

Amennyiben ezek az ismert és jól körülírt területen találhatóak, pl. az olajiparban, vagy az olaj- és zsírkémiában, akkor várhatóan nem jelent gondot a termékünk azonosítása és a bevezetett státus meghatározása. Mind a név, mind az EC vagy CAS számok többé-kevésbé jól meghatározzák a termék státusát.

Az anyagok azonosítása

A cégek termékeket vásárolnak, gyártanak és értékesítenek. Az első feladat, hogy azonosítsák, mely termékük anyag, melyik készítmény és azokban milyen anyagkomponensek találhatóak és melyik árucikk és azok milyen, a REACH szempontjából fontos anyagokat tartalmaznak. Ez is nehéz kérdés, és igen gyakran csak a beszállítók segítségével dönthető el.

Az anyagok azonosításának második lépése két, a gyakorlatban teljesen függetlenül felmerülő kérdés megválaszolását jelenti, de ezek szorosan összefüggnek. Ezért tárgyalom egy helyen, a következőkben:

- Egy többlépcsős gyártási folyamatban mely fázis-termékeket különítem el, tehát különböztetem meg az előző és a következő fázis-terméktől.
- A már így azonosított fázis-termékeim közül az anyagaimat más cégek milyen anyagaival veszem azonosnak.

Az „a” kérdésre egyedül a REACH anyagra, készítményre és árucikkre vonatkozó meghatározása vonatkozatható és néhány általános alapelve. A „b” kérdéssel foglalkozik a RIP 3.10-ben megszületett „Anyagazonosítás” című irányító dokumentum, de csak egy-két területről ad meg példákat.

A továbbiakban előbb néhány konkrét problémát sorolok fel, majd megadok néhány ökol szabályt, a jogi szöveg,

* UVCB: chemical substances of unknown or variable composition, complex reaction products and biological materials (pontosan nem meghatározható vagy változó összetételű anyagok, komplex reakciótermékek, természetes/biológiai természetű anyagok)

** kgvula@chello.hu

tározottak. Vitás esetekben a hasonló kémiai összetétel és azonos osztályozás a döntő. Itt is a legfontosabb alapelv, hogy célszerű ugyanúgy eljárunk, mint a versenytársak. Ezért a legfontosabb feladat a minél hamarabbi kapcsolatfelvétel a megfelelő szövetségeken keresztül.

ÖSSZEFOGLALÁS

Körtvélyessy Gyula: A bevezetett anyagok fogalma

A bevezetett státus kulcsfontosságú a késleltetett regisztráció eléréséhez. A közlemény bemutatja a háromféle anyag (egy-összetevőjű, több-összetevőjű és UVCB) esetén követendő utat.

[Magy. Kém. Lapja, 63, 78 (2008)]

SUMMARY

Gy. Körtvélyessy: Phase-in Substances under REACH

It is essential to identify our products as phase-in substances for postponing our immediate registration requirements. The author discusses tasks to be followed in cases of the three types of substances (one-constituent, multi-constituent and UVCB substances).

KÖRTVÉLYESSY GYULA**

a RIP 3.10 és saját véleményem alapján. Sajnos nem tudok arról, hogy bármely szövetség ilyen eligazítást kiadott volna, pedig igen fontos lenne, hogy a vállalatok ezekben egységesen járnának el. Különböző véget nem érő viták várhatók. Tehát a következő összeállításban megadott válaszok egyáltalán nem biztos, hogy azonosak a hatóság majdani véleményével. Sokkal inkább olyan szándékkal készültek, hogy egy lehetséges elvi megközelítést mutassanak meg, és egységes ipari fellépéssel befolyásolják a hatóság véleményét.

Gyakorlati példák:

- Gyógyszer intermedierek előállításának tisztítása. Egyértelmű az anyagazonosítás akkor, ha a termék (anyag) kémiaiilag megváltozik az egyes fázisokban pl. egy többlépcsős szintézis során, hiszen minden új kémiai anyagot azonosítanunk kell. A probléma akkor lép fel, ha egy kémiai anyag első megszületését követő folyamatot követjük nyomon, pl. az oldatban megszületett anyagot kristályosítással különítik el. A primeren elkülönített termék legyen 50%-os, majd két átkristályosítási lépésben 80, majd 95%-os tisztaságú terméket kapnak. Mindhárom fázis-termék esetén a fő összetevőn túl ne legyen 10%-nál nagyobb mennyiségű összetevő, mint szennyezés a termékben, tehát a termék így egy-összetevőjű. Kell-e mindhárom szilárd terméket regisztráltatni? Mi van az első, a még oldatban lévő termék regisztrációjával?
- A kőolajból benzinfrafrációt különítenek el rektifikálással. Ezt krakkolják, majd finomító hidrogénezés után

megint a kiindulási benzinfrafrakcióhoz hasonló forrponthatárú, de sokkal jobb oktánszámú benzinfrafrakciót különítenek el rektifikációval. Mindegyik termék UVCB és eltérő a nevük, CAS és EC számuk. Melyik terméket kell regisztráltatni?

3. A kőolajból rektifikációval, majd krakkolással, extrakcióval és ismételt rektifikációval bázisolajat kapnak, CAS 8012-95-1, EINECS: 232-384-2. Ebből egy másik cégnél fizikai tisztítással (adszorpció) vazelint nyernek, CAS száma: 8009-03-08, EINECS: 232-373-2. Melyik fázisterméket kell regisztráltatni?
4. Melaszból szeszes erjesztéssel szakaszos folyamatban 10-12%-os vizes etanolt nyernek a sejt kultúra kiszűrése után. Ezt tartályba gyűjtik, és folyamatos rektifikációval 96%-ra töményítik. A termék nagy részét így értékesítik. Ezt követően azeotrópképző anyaggal, mondjuk toluollal, tovább rektifikálják a kisebb részét 100%-os alkohollá. Ennek egy részét így, más részét denaturáló szer hozzákeverése után értékesítik. Melyik alkoholt kell regisztráltatni?
5. Polietilén-tereftaláttól extrudálással PET-palackot gyártanak. Eladják az élelmiszeriparban, ahol használat után hulladékká válik. A hulladékot egy feldolgozó ledarálja, kimossa és eladja újra egy műanyag-feldolgozónak palackgyártás céljából. Melyik fázisban és mit kell regisztráltatni?
6. A polimerizációval gyártott natúr polietilént silóba gyűjtik, és innen részben értékesítik. Más részét egy extruderbe táplálják és UV-stabilizátort kevernek hozzá. A kapott terméket természetesen egy másik silóban gyűjtik. Végül mindkét silóból extruderben színezett mesterkeverékeket gyártanak, és azokat a színűknek megfelelően különítik el. Melyik terméket kell regisztráltatni?
7. Egy gyógyszergyártó D-borkósavval rezolválja az egyik racém termékét. A kapott diasztereomer sőt elkülöníti (természetesen regisztrálnia kell, hiszen ez egy új anyag, a RIP 3.10 kifejezetten említi!), majd lúggal szabaddá teszi a kívánt királis izomert (ezt is külön regisztráltatnia kell, hiába „volt benne” a királis összetevő a kiindulási racém anyagban, amit a cég regisztrált, de a királis anyag új anyagnak számít a RIP 3.10 szerint.) A kérdés csak most következik. A királis izomer szűrlésében D-borkósav nátriumsója van oldva. Kell-e ezt a terméket regisztráltatnia a cégnek? Kell-e akkor, ha továbbadja egy feldolgozó vállalatnak, ahol visszanyerik belőle a D-borkósavat és visszaadják a gyógyszer cégnek. Ott újabb és újabb rezolválási folyamatban alkalmazzák. Ez azt jelentheti, hogy a gyógyszer cég évente csak 20 tonna D-borkósavat vesz, de 300 t borkósav-nátrium-sót tartalmazó vizes melléktermékoldatot „gyárt”, és a feldolgozó cég pedig évi mondjuk 250 t D-borkósavat juttat vissza neki. Kinek és mit kell regisztráltatnia?

A vonatkozó alapelvek a REACH-ben és néhány saját alkalmazható elképzelés a REACH szellemében:

1. Nincs seholy kimondva, de fontos alapelv, hogy szakaszos gyártásnál minden gyártástételt csak egyszer kell regisztráltatni, annak, aki azt létrehozta. A felhasználói láncon már senkinek sem kell, sem azoknak, akik

eredeti „formájában = összetételében” használják, sem azoknak, akik hozzákevernek más anyagokat, hogy javítsák az alkalmazhatóságát. Erre az alapelvre úgy utal a REACH, hogy akkor kell az anyagot regisztrálni (polimer monomerét, hulladékot, árucikkbe szabaddá válásra betett anyagot, visszanyert vagy reimportált anyagot), ha más még nem regisztrálta. Ez több esetben jól használható elv. Ez alapján az 1. példa különböző tisztaságú fázistermékeit nem kell külön-külön regisztráltatni, hiszen ugyanarról a fő összetevőről van szó.

2. Nem a forgalomba hozott termék a regisztrálás-köteles, hanem bármely előállított és elkülönített anyag. Legjobb példa erre a gyógyszer cégnél megvalósított többlépéses szintézissor az 1. példában: az eddigi EU-szabályozásban ezek a *belső* fázistermékek semmiféle kötelezettséget nem róttak a gyártóra, mert nem kerültek piacra. Csak akkor kellett törzskönyveztetni, ha a cég úgy döntött, hogy kiad néhány lépést egy másik cégnek, hiszen ekkor a cégtől kikerülő mondjuk 3. és a visszakerülő, mondjuk 8. fázis terméke már forgalomba kerülőnek számított. A REACH-ben ezzel szemben a kémiai úton létrejött minden új kémiai anyag regisztrálás-köteles, ha elkülönített.
3. Az elkülönítés kiemelt szerepe az azonosításban a jogi szöveg alapján csak az intermedierekre vonatkozik és – saját értelmezésemben – kb. annyit jelent, hogy
 - a) szakaszos gyártás esetén az egymást követő gyártástételek közti időtáv nagyságrenddel kisebb, mint a gyártástételek átfutási ideje a lerakás helyén. Magyarul, ha a termék felgyűlik valahol (ami nem biztos, hogy valódi raktár, lehet a termelőcsarnok egyik sarka), akkor az a termék elkülönített intermedier;
 - b) folytonos gyártás esetén pedig az anyagáram
 - i. egy tartályban gyűlik
 - ii. és ott az átlagos tartózkodási idő nagyságrenddel nagyobb, mint a tartály mérete osztva a betáplálási sebességgel (ha ez változik, akkor a *betáplálási időre* átlagolva). Tehát az anyag valóban felgyűlik egy tartályban, és az időegység alatt gyártott/betáplált mennyisége a szintemelkedéssel jól mérhető, mert a feltöltés és az ürítés külön ciklus. Tehát nem csak egy szloptartály, vagy egy refluktartály, vagy egy folyamatos be- és kitáplálással működő puffertartály az, ahol az anyag elkülönül.
4. Nem említi a REACH a „normál”, tehát a nem intermedier felhasználású anyagok elkülönülését a gyártási folyamat során, pedig a gyakorlatban – amiatt, hogy a REACH-nél nincs forgalomba hozás, mely jogilag egyértelműen *azonosítaná* az anyagokat – ez igen fontos kérdés. Gondoljunk csak a fenti példák közül az 1., 4. és az 5.-re, ahol a folyamatban nincs kémiai reakció, tehát nem intermedier felhasználásról van szó. Az egyetlen megoldás az, hogy a 2. pontban, az *intermedierekre* megfogalmazott elkülönítési elveket tekintjük itt is mértékadónak. Tehát azt kell mondjuk, hogy nemcsak az intermediereket, hanem minden gyártott anyagot csak akkor azonosítunk, ha elkülönül. A 4. példában nem azonosítjuk (és regisztráljuk) külön a 10-12%-os, a 96%-os és az abszolút etil-alkoholt!

5. Az anyag REACH szerinti meghatározása miatt az oldatban megszületett terméket és a szilárd, kikristályosított terméket nem kell két anyagként kezelni (mivel az oldószer eltávolítható az anyag bomlása nélkül). Ez vonatkozik az 1. példa első fázistermékére. Ugyanezen okból a szeszes erjesztéssel kapott 10-12%-os, vizes alkoholt sem kell megkülönböztetni és külön regisztrálni a rektifikálással kapott 96%-os alkoholtól (bár nem a vizet távolítjuk el, de formálisan annak sincs akadály).
6. A RIP 3.10 szerint az anyagok neve határozza meg az azonosításukat. Eszerint sem kell az első példa fokozatosan tisztított intermediereit minden fázisban azonosítani és regisztrálni, hiszen a nevük mindig ugyanaz, hiszen egy-összetevőjű anyagok, függetlenül a tisztaságtól (nincs 10%-nál nagyobb mennyiségű szennyezés, amit be kellene foglalni a névbe). Ha mondjuk az első, 50%-os fázistermék tartalmazna 30%-nyi szennyezést, ezt be kellene foglalni a névbe, tehát ez a fázistermék eltérő lenne a későbbiekétől, tehát külön kellene regisztrálni. Persze csak akkor, ha a 3. pont szabálya érvényes, tehát ha a különböző minőségű termékeket elkülönítjük, pl. raktárba adjuk (ami nem valószínű). Ha azon melegében megy a következő átkristályosításba, akkor nem kell két regisztrációt beadnunk. *Ez a válasz látszik logikusnak és végrehajthatónak, de itt nagyon eltérő vélemények lehetnek!*
7. A stabilizátor hozzáadása nem változtatja meg az anyagstátust (az anyag jogi meghatározása és a RIP 3.10 alapján), a színezék hozzáadása már igen, készítménnyé alakítja az anyagot. Tehát a 6. példában szereplő cég számára a teljes legyártott polietilén anyagnak számít (és a monomerje regisztráció-köteles). Az UV-stabilizátor hozzáadásával kapott termék mennyiség, mivel anyag, regisztráció-köteles (lenne), de mivel ez a mennyiség már szerepel az első regisztrációban, a cégnek ezzel nem kell foglalkoznia. Bezzeg, ha ezt az UV-stabilizált mesterkeveréket más cég készíti, neki előregisztrációt biztos kell tennie a saját mennyiségére. Aztán ha az első gyártónk regisztráltatja a teljes polietilén mennyiségét (a monomer regisztrációval), abban az övé is benne van, tehát regisztrálnia neki már nem kell. A színező mesterkeveréket gyártónak már semmilyen regisztrációs kötelezettsége nincs, mert ő már nem anyagot, hanem készítményt gyárt. Ugyanez vonatkozik mindazon fázistermékekre, bármilyen cégnél, melyek kémiai reakció nélkül, komponensek keverésével jönnek létre. Ez a leggyakoribb technológiai művelet: termékek keverése készítmények előállítására. Nincs regisztrációs kötelezettség.
8. A fenti 3. és 4. alapelv miatt, ha pl. egy folytonos működésű finomítóban három kémiai átalakítást végző üzemből, mondjuk egy krakkolóból, egy hidrogénezőből és egy alkilezőből jön – elkülönítés nélkül – három anyagáram, és azokat összezsorgatjuk egy tartályban, majd ha az megtelt, egy másikba, és így tovább, akkor a három alapanyagáramot nem, hanem az egyesítet kell anyagnak azonosítanunk és regisztráltatnunk. Annak ellenére, hogy az egyesítés kifejezetten tudatos

művelet és a kapott termék a REACH szerint készítménynek számítana. Azért kell így eljárunk, mivel a három alapáramot nem különítjük el, és az áramok UVCB jellege miatt, még utólag sem tudjuk megmondani analízissel, hogy melyik alapáramból mennyi van a végső anyagban, mert minden alapanyagáramban szinte minden összetevő megtalálható. Ugyanez igaz szakaszos gyártásnál akkor, ha pl. az átkristályosítás első és másodtermékét egyesítjük.

9. Alapvetően eltér ettől az a folyamatsor, melyben valamelyik fázistermék hulladéknak van minősítve. A REACH szerint a hulladék nem anyag, tehát nem lehet regisztrációs kötelezettség utána. Ha a hulladékot valaki – nyilvánvalóan más jogi személy – visszanyeri, abban a pillanatban az újra anyaggá válik, de mivel visszanyert anyag, ha *bárki más* már ilyen anyagot regisztrált, nem kell a visszanyerőnek regisztrálnia. Ez vonatkozik az 5. példára, ahol persze az anyagot nem hulladék anyagból, hanem hulladék árucikkből, PET palackokból nyerik vissza darálással és mosással, de ez már mellékkörülmény. A példa egyszerű, mert a PET-palack, ha nem színezett, tényleg csak „anyagból”, polimerből áll. Véleményem szerint, ha olyan termék keletkezik a visszanyeréskor, mely eredetileg sem lehetett anyag, pl. színezett PET-palack, vagy többféle polimerből álló műanyagtermékből visszanyert vegyes granulátum, akkor ott anyagfogalomról nem lehet beszélni, tehát nincs regisztrációs kötelezettség.

A PET-palack esetében a visszanyerőnek fontos az előzetes regisztráció megtétele, hiszen 2008. december 1. előtt senki sem fogja sem a tereftálsav-dimetil-észtert, sem az etilén-glikolt regisztráltatni, tehát őt csak az előregisztráció menti fel az azonnali regisztrációs kötelezettség alól. Képzeld el azonban, hogy mit előregisztrálna egy PVC, PET, PE, PP vegyes hulladékból visszanyert granulátumot gyártó cég? Ezért sem szabad ezt a granulátumot anyagnak tekinteni, hanem készítménynek, tehát egy vegyes műanyagból visszanyert granulátumra nincs regisztrációs kötelezettség.

10. A legnehezebben tárgyalható kérdés a gyógyszeripari vazeliné finomított bázisolaj esete. Mivel az UVCB anyagoknál *nem* összetétel alapján történik az anyagazonosítás, hanem az elvégzett folyamatlépések szerint (RIP 3.10), ha így nézzük, a kapott vazelin ugyanúgy egy fizikai folyamat végén elkülönített, *más* anyag, mintha a paraffinok kikristályosítása, a nagyon illó frakciók rektifikációs elválasztása, vagy finomító extrakció után kapott termékekről lenne szó, melyek mindennaposak a finomítói iparban, és egyértelműen más-más anyagnak azonosítják ezeket. Tehát ez alapján regisztráltatni kell a vazelint. A gyógyszeripar ezzel szemben a 95%-os primer termékét és az ebből ugyanúgy *derítéssel* és kristályosítással kapott 99%-os termékét esze ágában sincs külön-külön regisztráltatni (lásd 1. példa), tehát úgy tűnik, nem ilyen egyértelmű a helyzet. De figyelembe kell venni, hogy a gyógyszeripar terméke nem UVCB anyag, amelyeknél egész más az elnevezés és ezért az azonosság feltétele. Tehát

– újra – regisztráltatni kell az adszorbens derítéssel kapott olajipari terméket, mert UVCB, de nem kell a finomkémiaiában ugyanígy tisztított, de az elnevezését nem változtató terméket.

11. A 7. példában szereplő D-borkósav-visszanyerés – bármennyire hétköznapi eset – igen nehezen értelmezhető a REACH-ben. A feldolgozó vállalathoz átkerülő borkósav nátriumsó oldat, ha a gyógyszercegnél hulladéknak van minősítve, akkor nem anyag, tehát a gyógyszergyár számára nem regisztrációköteles. Ha melléktermék státuszban van, akkor nekik kell regisztráltatniuk, mert piacra helyezték (még ha bér munka konstrukcióban folyik is a borkósav-visszanyerés). A gyártott mennyiség pedig az a 300 t évente, ami átkerül. Ha belegondolunk, humán expozíció szempontjából a nagy mennyiség (sokszor körbefordul, a dolgozók sokszor érintkeznek az anyaggal) számít, a környezeti expozíció szempontjából meg nyilvánvalóan a vásárolt 20 tonnánál több nem tud kikerülni (de az mind ki is kerül, ezért kell jövőre újabb 20 tonnát venni.) A feldolgozó vállalat által gyártott/visszanyert D-borkósav megítélésében megint az számít, hogy ezt minek tekintjük: ha gyártásnak, akkor a 250 t évenkénti mennyiséget regisztráltatniuk kell. Ha visszanyert anyagnak, akkor nem, mert ez fel van mentve, ha már valaki regisztrálta az anyagot, és a REACH-ben előírt információk az anyaghoz rendelkezésre áll-

nak. Nyilvánvaló ugyanis, hogy akitől a gyógyszercege vásárolja az évi 20 tonna borkósavat, az regisztráltatta, illetve regisztráltatni fogja az anyagot, amikor az ő határideje eljön. De hogy biztonságban legyen a feldolgozó vállalat, a borkósavra neki előzetes regisztrációt kell benyújtani (és persze a gyógyszercegeknél is minden, általa gyártott fázistermékre, ahogy fentebb felsoroltam, hiszen ezeket regisztráltatnia is kell). A példában az egyszerűség kedvéért szerepelt D-borkósav. Hiszen ez természetes anyag és nem veszélyes, és ezért fel van mentve a regisztráció alól.

ÖSSZEFOGLALÁS

Körtvélyessy Gyula: Az anyagok azonosítása

A közleményben az életben előforduló példák alapján a szerző a REACH alapelveiből kiindulva megpróbálja az anyagok azonosításának kérdéseit megvilágítani.

[Magy. Kém. Lapja, 63, 79 (2008)]

SUMMARY

Gy. Körtvélyessy: Substance Identification

The author tries to evaluate the difficult question of substance identification in REACH with discussing several examples from the real life.

Kémiai átalakulás és a REACH

Bevezetés

Bár az anyag meghatározása ezt nem mutatja, a kémiai átalakulás a REACH alapvető fogalma. Anyagok háromféle úton kerülhetnek a Közösségbe: vagy importtal, vagy természetes forrásból elkülönítéssel, vagy más anyagokból kémiai átalakítással. A REACH alapfilozófiája az, hogy aki az anyagot a Közösségbe hozza, az a felelős érte, neki van regisztrációs, engedélyezési, osztályozás-bejelentési és vevőinformálási kötelezettsége. Most csak a kémiai átalakulással foglalkozom. Annak megfelelően, hogy az anyagok vagy önmagukban, vagy készítményben, vagy árucikkben fordulhatnak elő, mindhárom esetre meg kell vizsgálni a kémiai átalakulás fogalmát és az ehhez kötődő kötelezettségeket.

Intermedierek

A REACH jogi szövegében több helyen szerepel a kémia. Az első ebből az intermedier fogalma: „a kémiai feldolgozás céljából gyártott és annak során felhasznált vagy másik anyaggá való átalakítás céljából kémiai feldolgozás (a továbbiakban: a szintézis) során felhasznált anyag.”

* kgyula@chello.hu

KÖRTVÉLYESSY GYULA*

Látható, hogy nem kötelező feltétel ahhoz, hogy egy anyagot intermediernek tekintsünk, hogy az átalakulás önmagában, „tisztá” anyagként történjék. Lehet az anyag készítményben is vagy árucikkben is, a kémiai átalakulás előtt. Nyilvánvalóan ezek ritka esetek, de fontosak lehetnek (l. alább).

Nagyon fontos tudatosítani, hogy – ellentétben a meghatározással – az intermedierség nem az anyag belső tulajdonsága, hanem a felhasználási módja. Ez lehet kizárólagos, pl. a foszfor-oxikloridnak, a foszgénnek, az izocianátoknak, az epoxidegyületeknek, a sztirolnak leginkább csak intermedier felhasználása van. Hogy ellenpéldát mondjak, az első világháborúban a foszgént harcigézként, tehát nem intermedierként „hasznosították”. Igen sok olyan anyag van azonban, melyek adott mennyiségét más anyagokká alakítják (kémiai átalakítással), másik részarányát pedig eredeti kémiai formájában hasznosítják. Ilyenek a benzol, a toluol, az etil-alkohol stb. A benzolnak van intermedier felhasználása, pl. az etilbenzollá való alakítása, de lehet nem intermedier felhasználása is pl. motorhajtóanyagban.

A legegyszerűbb esetek, amikor az anyagok nem önmagukban vett más anyagokká alakulnak, hanem ez készítményben vagy árucikkben jön létre, a polimerek között fordulnak elő: a polietilén térhálósításakor és habo-

sításakor nyert habszivacs árucikk, és ez a polietilén számára egy intermedier-felhasználást jelent. A habszivacslemezben kémiailag eltérő a szerkezeti anyag, már nem polietilén. Ráadásul jelen lehetnek más komponensek, színező, habosító és egyéb anyagok. Hasonló a helyzet a poliuretánhabok előállításánál, vagy az akrilát pillanatragasztók működésénél. A cianoakrilát-észter monomer a ragasztáskor polimerizálódik – más kémiai anyaggá és árucikké, pontosabban az árucikk részévé válik. Ha az intermedier meghatározás első részét tanulmányozzuk, látható, hogy az intermedier fogalmához nem kell, hogy a termék a REACH felfogása szerint anyag legyen, elegendő az, ha az intermedier kémiailag megszűnik a felhasználás során, ahogy ez a cianoakriláttal történik. Hogy ne csak polimereket vagy monomereket adjak meg olyan példaként, melyek a felhasználás során kémiailag átalakulnak, tekintsük most a meszet. A meszet homokkal (és vízzel meg cementtel) keverik, és a kapott habarcsból árucikket, vakolatot formálnak. A vakolatban a mész intermedier, hiszen a felhasználás során kémiailag átalakul (mészkővé, így köt meg a vakolat). A felhasználás terméke minden fenti esetben a REACH szerint árucikk.

A mész példája két irányban is továbbvezet minket. Egyrészt példa arra, hogy az anyagok kémiailag átalakulhatnak azután is, ha tudatos keveréssel más anyagokat kevertünk előzetesen hozzájuk (pl. homokot a mészhez), tehát készítményt állítottunk elő. Ezt követi a kémiai reakció, és a homok nem vesz részt a kémiai reakcióban. Ilyen eset elég gyakran úgy is előfordul, hogy a készítményt, melyben kémiai reakció ment végbe, még tovább kezelik, a végső felhasználás előtt. Erre jó példa az, amikor a festékek kötőanyagát kémiai reakcióval, több inert és nem inert komponens összekeverése után, főzéssel nyerik, majd a terméket, mely a REACH fogalma szerint készítmény, ilyen formában használják tovább. Ugyanez a helyzet áll elő, amikor egy krakküzemben több anyagáramot kevernek össze a kemencébe lépés előtt. Ez jogilag azt jelenti, hogy a kémiai reakció nem a termék végfelhasználása során megy végbe, hanem hamarabb. Készítmények kémiai reakciójáról a REACH közvetlenül nem beszél, de a jogi szöveg egy utolsó módosításába bevittek egy elég nehezen értelmezhető megfogalmazást a legfontosabb helyre, a 6.1 cikkbe. Ez úgy hangzik, hogy az anyagok gyártóinak vagy importálóinak kell regisztrálniuk az anyagot akár önmagában van, akár egy vagy több készítményben. Ezzel szemben a régebbi megfogalmazás úgy szólt, hogy az anyagok gyártóinak vagy az anyagok – önmagukban vagy készítményben való – importálóinak kell regisztrálniuk az anyagot. Látható, hogy bekerült az az eset, amiről a fenti példák szóltak: anyagokat lehet gyártani készítményben is. Egy bizottsági állásfoglalás úgy nyilatkozott ezekről az esetekről, hogy a kémiai reakció termékét a többi – inert – komponenstől függetlenül kell anyagnak tekinteni (és regisztráltatni). Ez az esetek nagy részében, amint a fenti festékes példában is, lehetetlen. Ilyenkor csak úgy járhatunk el, hogy magát a komplex terméket, mint UVCB anyagot regisztráltatjuk.

Nem vonatkozik ez a kötelezettség az árucikkbe betett anyagok kémiai átalakulására több okból is. Egyrészt a fenti 6.1 cikkben nem szerepelnek árucikkbe.

az árucikkbe kerülő anyagokra a 7. cikk alapján csak két, igen speciális követelmény vonatkozik. Várhatóan elég ritkán fordul elő az az eset, hogy a betett anyag kémiailag átalakul, a kapott új anyag az, amelyik az árucikk valamely funkciójához szükségesen szabaddá válik, vagy pedig a jelöltlistán megtalálható és az expozíciója nem zárható ki. De ha van ilyen, akkor ezekre is vonatkozik a regisztrációs kötelezettség, mivel a 7. cikk megfogalmazása ezt az értelmezést lehetővé teszi. Több előadásomban felmerült a kérdés, hogy mi a teendő az árucikkre ráégett, minden bizonnyal karcinogén anyagokkal. Amennyiben az ezekkel való expozíció nem zárható ki, és a jelöltlistán megjelenő anyagokkal azonosítható anyagokat találunk köztük (hát ez a nehéz dió, ki elemzi, elemezte ezeket?), akkor nemcsak a regisztráció, hanem pl. az engedélyezési kötelezettség is vonatkozhat ennek az árucikknek a felhasználására.

Továbbá a fenti, igen különleges esetekre vonatkozik a REACH V. mellékletének 1–4. pontja is. Itt az anyagok tudatos vagy véletlen kémiai átalakulását említik a végső felhasználás során vagy a környezet hatására, pl. öregedés miatt. Minden, így létrejött új kémiai terméket felmentenek a regisztrációs kötelezettség alól. Ez történik a malterben lévő mésszel is: a végső felhasználása során kémiailag átalakul, de a kapott kalcium-karbonátot az V. melléklet miatt (meg természetes volta miatt) nem kell regisztráltatni. Ugyanígy nem kell regisztráltatni az eloxálásnál kapott alumínium-oxidot, vagy a szennyvízhez semlegesítés céljából adagolt mészből kapott kalcium-kloridot. Fontos tudatosítani, hogy az így létrejött anyagok elviekben nincsenek felmentve más REACH követelmények alól. Azonban mivel nem kerülnek forgalomba, az osztályozás bejelentés nem jöhet szóba (veszélyes anyagok és készítmények esetén). Az engedélyezés és a korlátozás vonatkozik rájuk, tehát ha pl. egy árucikkbe tett adalék a végső felhasználása során különös gondot okozó anyaggá alakul, akkor erre vonatkozik – ha az adott anyag bekerül vagy benne van a XIV. vagy a XVII. mellékletben – az engedélyezés vagy a korlátozás. Ez nem túl valószínű, de elvileg lehetséges.

A természetben előforduló anyagok kémiai átalakítása

Meghatározza a REACH a kémiai átalakítás fogalmát, igaz, hogy negatívan: a „kémiailag nem átalakított anyag olyan anyag, amelynek kémiai szerkezete – vegyi eljárást vagy kezelést, vagy fizikai ásványtani átalakítást, például a szennyezők eltávolítását követően is – változatlan marad.” Ez azért fontos, mert a rendelet az V. mellékletben a 7. és a 8. pontban használja ezt a fogalmat. Eszerint nem kell regisztrálni azokat a természetben előforduló anyagokat, melyek vagy fel vannak sorolva (kőolaj, földgáz stb.), vagy kémiailag nem átalakítottak, de nem veszélyesek. Ez utóbbi egyszerűen annyit jelent, hogy mivel a REACH meghatározása szerint a természetben előforduló anyagok azok, melyek a természetben előfordulnak (*sic*), tehát minden anyag, amely nem veszélyes, és amelyik a természetben előfordul, fel van mentve a regisztráció alól.

Tehát pl. a D-fenilalanin, amely anyag valamilyen érthetetlen okból kimaradt a IV. mellékletből (csak a racém, DL szerepel, de vannak más, hasonlóan érthetetlen példák), mivel előfordul a természetben és nem veszélyes, fel van mentve. Abban a pillanatban, hogy ezeket új anyaggá alakítjuk, függetlenül attól, hogy a kapott anyag veszélyes-e vagy nem, a regisztrációs kötelezettség fennáll.

ÖSSZEFOGLALÁS

Körtvélyessy Gyula: Kémiai átalakulás és a REACH
A REACH a kémiai átalakítással kapott anyagokra állapít meg kötelezettségeket. Ez a kémiai átalakítás végbemehet tisztán az

anyagokkal, de úgy is, hogy azokhoz előzetesen nem reagáló más komponenseket adunk, tehát készítményekben és akár árucikkekben is. Az V. melléklet több ilyen esettel foglalkozik.

[Magy. Kém. Lapja, 63, 82 (2008)]

SUMMARY

Gy. Körtvélyessy: Chemical Transformation and REACH
The REACH regulation states requirements for substances gained through chemical transformation. New chemical entities appear not only in substances, on its own, but also in preparations or in articles. The Annex V. describes many cases of this type.

Anekdoták, ipartörténeti szilánkok, érdekes vagy elfelejtett történetek a magyar vegyipar két évszázados történetéből

A nitrogén-oxidul (kéjgáz)-termelés megvalósítása Magyarországon

A közlés aktualitását többek között az jelenti, hogy a kaliforniai Scaled Composites ürrepülőgépeket gyártó cég Mojave sivatagban lévő telepén felrobbant egy nitrogén-oxidul tartály, mely három munkatárs halálát és több személy sérülését okozta [1]. A robanást kiváltó ok ez ideig nem nyert tisztázást, a nitrogén-oxidul nem éghető ugyanis, de az égés sebességét növelni tudja. Ezen tulajdonsága miatt használják a gázt motorok, aggregátorok stb. teljesítményének növelésére, mely felhasználási terület jelentősége eltörpül a nitrogén-oxidulnak narkotizálószerként való alkalmazása mellett.

Robbanásveszély inkább a nitrogén-oxidul előállításánál, az ammónium-nitrát hevítésénél áll fent, mely több alkalommal előfordult pl. a '20-as évek elején Ludwigshafenben és 1947-ben Mexico Cityben. A nitrogén-oxidul exoterm reakció révén 130 °C körül keletkezik, és nagyobb hőmérsékleten 170 °C körül egy térfogat-növekedéssel járó endoterm reverzibilis reakció megy végbe, melynek hőelvonása többszöröse az előbbi reakció során képződött hőmennyiségnek. Így természetes hőszabályozás megy végbe, és robbanásra nem kerülhet sor. A térfogatnöveléssel végbemenő reakció viszont egy bizonyos nyomásérték felett, kb. 6 at felett nem megy végbe, és így a további felmelegedés során, 700 °C körüli hőmérsékleten durranógáz képződik.

A hazai gyártás hiánya miatt az 1950-es év végéig a hazai sebészet helyi érzéstelenítésre volt kárhozható, mert import révén csak korlátozott mennyiségű nitrogén-oxidul állt rendelkezésre, és gyakran előfordult, hogy műtét közben a gáz elfogyott. 1957-ben a BME Kémiai Technológiai Tanszékén, ahol akkortájt tanársegédként ténykedtem, kísérleteket kezdtem el nitrogén-oxidul gyártási eljárásának kidolgozására. Egy üvegfűlkében alumínium retortában ammónium-nitrátot hevítettem, majd a keletkezett gázt különböző mosópalackokon átáramoltatva

cseppfolyós levegővel hűtött gázpalackba kondenzáltam. Sikertült végül olyan tisztaságú terméket előállítani, mely az Országos Közegészségügyi Intézet vizsgálata szerint a Gyógyszerkönyvi Előírásnak megfelelt. *Szentmiklóssy Imrét*, a Borsodi Vegyi Kombinát (BVK) műszaki vezérigazgatóját sikerült meggyőzőm a gyártás megvalósításának realitásáról. A BVK az általunk adott adatok alapján megtervezte az üzemot, mely rövid idő alatt felépült. A termelés 1961 márciusában elkezdődött [2], és a hazai igény kielégítésén túlmenően jelentős termékexportra is sor került. A BVK-nál *Ollári István* foglalkozott a gyártással, és közreműködése révén az eredetileg szakaszos üzemot folyamatos eljárássá módosították.

Személyes kapcsolat révén figyelemmel kísértem a narkotizálószer felhasználásával kapcsolatos tapasztalatokat és így tudomásomra jutott, hogy a palackok expanziós szelepeknél gyakran dugulás áll be, amit egy szelep fölé helyezett lámpa melegével küszöbölnék ki. A nitrogén-oxidul gázáram megszünte kritikus is lehet, mert ez az altatógépekben az oxigén áramlását is befolyásolja. A dugulást a gáz nedvességtartalma okozta, ezért az üzemben egy második szárítótornyot is beépítettünk.

A dinitrogén-oxid-üzemot a privatizáció során a Linde Gáz Magyarország megvásárolta, majd egy pár év elteltével áttelepítette Répcelakra. Évekkel ezelőtt új nagyüzemot épített, és ma Európa egyik legnagyobb dinitrogén-oxid termelése folyik Répcelakon.

IRODALOM

- [1] „Explosion bei Rakententest” Süddeutsche Zeitung 2007. július 28/29, 22 oldal
- [2] „Megvalósult a dinitrogén-oxidul gyártása a Borsodi Vegyi Kombinátnál” [Magy. Kém. Lapja, 17, 117–119 (1962)]

Haidegger Ernő

Megújuló ipari nyersanyagok

Textilipari szálak anyagok megújuló forrásokból

VÍG ANDRÁS*
SALLAY PÉTER**
RUSZNÁK ISTVÁN**

Bevezetés

Megújuló nyersanyagok a mezőgazdasági, vagy erdészeti forrásból származó és nem az élelmiszeriparban felhasznált termékek [1]. Ökológiai szempontból előnyösek, mivel alkalmazásukkor, illetve előállításukkor a légkörbe kerülő szén-dioxid egy újabb mezőgazdasági ciklus folyamán megkötődik (azaz zárt szén-ciklus alakul ki). Így nem növekedik a légköri üvegházhatást előidéző gázok mennyisége a levegőben, és nem fogy az emberiség rendelkezésére álló fosszilis nyersanyagkészlet sem.

A textilgyártás nyersanyaga évezredek óta keresztül megújuló fajtájú volt. Ez a helyzet csak a modern kémiai nagyipar, elsősorban a szintetikus polimergyártás megjelenésével változott meg. Az egyre-másra megjelenő újabb és újabb műszálak csökkentették a természetes szálak anyagok relatív felhasználását. Alapanyaguk szinte minden esetben petrokémiai, ezért a gyártásukkor vagy felhasználásukkor a környezetbe jutó üvegházhatást okozó szén-dioxid mennyisége a légtérben növekszik.

Az iparban szálak anyagokat számos területen használnak a textilanyagoktól, papiroktól kezdve a különleges komplex alkalmazásokig (pl. társított rendszerek).

A használat során a szintetikus szálak anyagok nem minden viselési tulajdonsága váltotta be a hozzáfűzött reményeket. A környezetvédelmi megfontolásokat is figyelembe véve (az EU polimerek okozta szén-dioxid-kibocsátása meghaladja az évi 600 000 tonnát) a természetes, ezáltal megújuló nyersanyagok jelentősége jelenleg újra növekszik.

A legfontosabb természetes szálak anyagokat az 1. táblázatban tüntetjük fel [2]. Látható, hogy a felsoroltak egyrészt cellulózalapú növényi eredetűek, másrészt fehérjealapú állati eredetűek. Ezek természetét elsősorban klimatikus jellemzők határozzák meg. Az európai természetes eredetű szálakanyag-termelés meglehetősen korlátozott, a legfontosabbakból (pamut, gyapjú, hernyóselem) importra szorul.

Megújuló cellulózalapú szálak anyagok [2–7]

A természetes cellulózalapú szálak, amelyek a jelenben és a jövőben is helyettesíthetik a szintetikus eredetű szálakat és rostokat, hosszúságuk és cellulóz-lignin-tartalomarányuk szerint csoportosíthatók. E választék legszélső pontján a rövid, nagy lignintartalmú fák rostjai állnak,

amelyekből csak papírgyártásra alkalmas cellulózzrostok nyerhetők ki. A másik végpont a hosszú elemi szálú, kis lignin-(maghéj) szennyezettségű pamut (a gyapot mag-szála) a textilipar legjelentősebb természetes eredetű nyersanyaga. Termesztése a meleg égőv országaira korlátozódik, Nyugat- és Közép-Európa csak import útján jut hozzá. Felhasználásához a járulékos anyagokat (viasz, pektin, hemicellulóz, maghéj, természetes színezőanyagok, fehérjék) lúgos főzést követő oxidatív fehérítéssel távolítják el.

Rostnövények

Középhosszúságú hánccrostokat több növényből nyerhetnek. Ilyenek a len, kender, rami, kenaf, juta, szizal, csalán stb. Európában elsősorban lent és kendert természetesen jelentős mennyiségben, a többi rostnövény termelése és felhasználása korlátozott. A len textilipari alkalmazása jól ismert, a kendert is régóta használják elsősorban kötelek és zsinegek nyersanyagaként.

A rövid szálú rostokat (búza-, repce-, csalánzalma) főleg kompozitokban és a papíriparban használják.

A szálak és rostok ipari felhasználását általában három csoportba oszthatjuk:

- kisebb mennyiségben használt (pl. geotextíliák, virágédények),
- közepes mennyiségben alkalmazott (pl. jármű belsőborítás),
- nagy mennyiségben hasznosított (pl. szövetek, papírok).

A természetes szálak anyagok esetenként drágábbak, mint egyes szintetikusak. Ezért az előbbieket preferálásához általában állami támogatásra van szükség.

A természetes szálak anyagokat legnagyobb mennyiségben a ruházati iparban hasznosítják. Ezenkívül gyorsan fejlődő alkalmazási területük az autóipar. Európában belső kárpitként évente mintegy 15 000 tonnát használnak, és ez a mennyiség várhatóan tovább nő. E célra Európában gyakran lent, illetve kendert használnak juta, szintetikus, illetve üvegszálak helyett. Előnyük az üvegszálakkal szemben kisebb fajlagos tömegük, ami a jármű üzemanyag-felhasználását is csökkenti. Csökkennek továbbá a használhatatlanná vált alkatrészek megsemmisítési, illetve feldolgozási költségei is (pl. elégethetők, míg az üvegszálak kompozitok égése után sok az el nem égett maradék).

A természetes szálak szerepe növekszik a lakások szigetelésében is, ahol üvegyapotot helyettesítenek.

Bár számos területen volna további alkalmazási lehetőségük, az még sok esetben nem gazdaságos, ezért a gaz-

* MTA Szerves Kémiai Technológia Tanszéki Kutatócsoport, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest

** Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Szerves Kémia és Technológia Tanszék, Budapest

Természetes szálás és rostos anyagok

Típus	Forrás	Fajta	Név	Latin név
Szerves	Növényi	Termés	Pamut	Gossypium herbaceum
			Kapok	Ceiba pentandra
		Szár	Len	Linum usitatissimum
			Kender	Cannabis sativa
			Juta	Corchorus olitorius tossa Corchorus capsularis
			Rami	Boehmeria nivea
			Kenaf	Hibiscus cannabinus
			Szalma	Triticum
			Banán	Musa acuminata
			Ananász	Ananas comosus
			Esparto fű	Macrochloa tenacissima
			Füge	Ficus religiosa carica
			Urena (Congo jute)	Urena lobata v sinuata
			Csalán	Urtica dioica
		Levél	Sizal	Agave sisalana
			Abaka (manila)	Musa textilis
			Henequen	Agave fourcroydes
			Formium	Phormium cookianum P. tenax
			Rosella (karkade)	Hibiscus sabdariffa
	Gyümölcs	Kókusz	Cocos nucifera	
	Növényi gyanta	Gumi	Hevea brasiliensis	
	Állati	Emlős állatok szőrzete	Gyapjú	Ovis aries
			Teve	Camelus bactrianus
			Vikunya	Vicugna vicugna
			Alpaka	Vicugna pacos
			Láma	Lama glama
			Moher (angórakecske)	Capra aegagrus hircus
			Kasmír	Capra hircus Laniger
			Lószőr	Equus caballus
Disznósörte			Sus scrofa domestica	
Nyúlszőr			Sylvilagus audubonii	
Jak			Bos grunniens	
Tehénszőr			Bos taurus	
Rovareredetű mirigy- váladék			Hernyóselyem	Bombyx mori
		Kínai tusszah selyem	Antheraea pernyi	
Szervetlen	Ásványi	Kőzet	Azbeszt	
		Fém	Fémszál	

dasági okok sokszor gátolják a megújuló textilnyersanyagok felhasználását.

A legnagyobb mennyiségben előállított cellulózalapú szálás anyag a *pamut*, a gyapot egrenált magszála. Az emberiség évezredek óta ismeri. A gyapotot a világ

mintegy 80 országában termelik a trópusi és szubtrópusi égövön. A legnagyobb gyapottermelő az Amerikai Egyesült Államok, jelentős még Egyiptom, Dél-Amerika és Kína is. A pamut elemiszálak, fonalak és szövetek fajlagos szakítóereje jó, nedves állapotban nagyobb, mint szá-

razban. A pamut 20% nedvességet vehet fel anélkül, hogy nedvesnek hatna. Bőrbarát, és az izzadságot beszívja, ami kimosható. Hátránya a gyűrődési hajlama.

Fiziológiai jellemzői kitűnnek a szálás anyagokéi közül. Kellemes közérzetet biztosító nedvszívó és légáteresztő tulajdonsága is meghaladja a legtöbb szálás anyagét. Az említett jellemzők megkönnyítik a pamut textilkémiai (fehérítés, színezés, nyomás és kikészítés) feldolgozását és a késztermék minőségét megőrző, sokszor ismételt, háztartási mosását.

Szintetikus szálakkal keverve megtartja kedvező viselési tulajdonságait, viszont kevésbé gyűrődik és mérettartása is javul.

Közismert növényi eredetű szálás anyag a több évezre-des múltra visszatekintő *len* is. Már az ókori kultúrákban is ismerték. Napjainkban a lent legnagyobb mennyiségben Kína és Oroszország termeli.

A *len* egynyári növény, mérsékelt éghajlaton, így hazánkban is jól fejlődik. A rostokat a növény szárából nyerik.

Viselési tulajdonságai a pamutéhoz hasonlóak, de az elemi rostjait összeragasztó pektintartalma miatt merevebb, keményebb mint a pamut. A lenszövetek gyűrődnek és mosás hatására erősen zsugorodnak. Ezért a lenszövetet konfekcionálás előtt célszerű forró vízzel előkezelni, „beavatni”! Kellemes nyári viselet.

Jelentős mérsékeltövi rosnövény a *kender* is. A szárából nyerik a rostot, melynek szálszilárdsága igen jó, de a rostok durvák és kemények. Kenderből zsákot, kötelet és ponyvát gyártanak.

A Távol-Kelet évszázadok óta ismert rosnövénye a *juta*, a rostot ennek is a szárából nyerik. Őshazája India. A rostok erősen fásodnak, egyenetlenek. Csomagolóanyagok, tapéták készítéséhez és szőnyeg alapanyagaként ismert.

A trópusok szálás anyaga a *szizál* leveleiből nyert kemény rost. Braziliában és Indonéziában természetik elsősorban. A rostoknak jó a szakítószilárdságuk, könnyen színezhetőek, a nedvességgel szemben ellenállóak. Kötélgyártásra, hálók, szőnyegek készítéséhez, kéveköttő zsineghez alkalmazták.

Újabbban megújuló szálféleséggé vált a *bambusz rostja* is. Pépesítés után szabadalmaztatott vegyipari eljárással képezik szálakká. Szívós és tartós, sok célra alkalmas szálás anyag. Finomsága és fehérsége hasonló a viszkóz filamentekéhez. Eredendően antibakteriális, környezetbarát, biológiailag lebomló és légáteresztő.

A *rostmályva*, más néven kenaf Nyugat-Európában a XVIII. század végéig ismeretlen volt, ekkor kerültek Angliába az első kenafból készült kötelek és zsákok. A II. világháború alatt jól pótolta a hiányzó jutát és egyéb import rostanyagokat. A kenafkereslet a háború után is megmaradt, minthogy az addig bevált rostanyagokból továbbra is elégtelen volt a kínálat, az áruk pedig növekedni kezdett. Kubában, az USA-ban és másutt a kormányok támogatták termesztését, a feldolgozást pedig fokozatosan gépesítették. A rostokat a kenaf szárából áztatás után többnyire mechanikai úton nyerik ki. A kb. 90 cm hosszú rostok halvány színűek, fényesek, erősségük a jutáéhoz mérhető. A vezető kenaf-termelő országok közé tartozik India, Thaiföld és Kína.

A kenafból kötélén, ponyván, zsákon kívül újabbban például újságnymó papírt is készítenek. Az 1950-es években megkezdett vizsgálatok szerint a kenafból, amely keve-

sebb, mint 6 hónap alatt eléri a betakarításhoz szükséges magasságot, fajlagosan több, könnyebben feldolgozható és erősebb rost nyerhető, mint a fából.

A sokoldalú *kókusz* szálglyártásra is használható. A kókuszdió kemény rostjából nyerik az alapanyagot. A rostok kopásállósága jó, kevésbé szennyeződnek, jól szigetelnek. A rostokból futószőnyegeket, padlóburkolatot, kötelet és kárpitot készítenek.

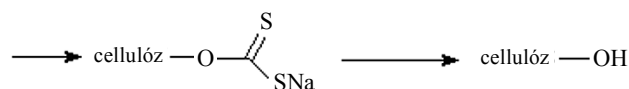
Háborús időkben, a nyersanyagforrások beszűkülése korábban csak ritkán alkalmazott szálás anyagok felhasználását is eredményezte. Ilyen pl. a *csalán*, mely az újabb időkben is szerepet kapott, pl. farmer alapanyagot készítenek belőle.

Cellulózalapú vegyi szálak

A cellulóz a Föld legnagyobb mennyiségben rendelkezésre álló megújuló szerves anyaga. A fák cellulóztartalma teszi ki a világ cellulózkészletének zömét. A belőlük nyert cellulóz azonban közvetlenül textilipari célokra alkalmatlan. Alkalmassá az oldhatóvá tétel, majd a szálképzés teszi. A cellulózalapú fontosabb vegyi szálakat a 2. táblázatban foglaljuk össze.

A cellulóz oldhatóvá tételét specifikus oldószerekkel (pl. Cuoxam, Cuen, N-morfolin-oxid), illetve észterestéssel (pl. ecetsav-anhidrid, szén-diszulfid) oldják meg. A cellulóz-, illetve cellulózzsármazék oldatból szálképzéssel nyerhető textilipari célra alkalmas filament, illetve vágott szál. Az észterestítés leggyakrabban acetilezés. A kereskedelmi forgalomban a teljesen acetilezett cellulóz, a cellulóz-triacetát és ennek részlegesen hidrolizált formája, a cellulóz-2,5-acetát fordul elő.

Több mint száz éve ismert a *viszkózeljárás*. Ebből a fából nyert cellulózból alkáli cellulózt készítenek, amit szén-diszulfiddal cellulóz-xantogenáttá (ditioszénsav fél-észterre) alakítanak át.



Az így keletkező viszkózus oldatból szálképző fejen átpréselve savas (általában kénsavas) kicsapással nyerik a viszkóz filamentet (műselymet). A filamentek feldarabolásával kapott vágott szálakból készült ruházati termékek fiziológiai jellemzői hasonlóak a pamutból készütekéhez.

A hagyományos viszkózyártás az 1950-es évektől kezdve fokozatosan visszaszorult az európai országok-

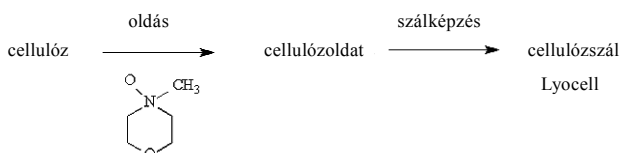
2. táblázat

Módosított cellulózalapú szálak

Eredet	Fajta	Név
Cellulóz	Regenerált cellulóz	Viszkóz
		Rézsál
		Modal
		Lyocell
	Cellulózeszter	Acetát
		Tri-acetát

ban, részben az újabb vegyi szálak megjelenése, részben a gyártás környezetterhelési problémái miatt (a szén-diszulfid mérgező és tűzveszélyes). Egyes országokban be is tiltották gyártását.

A *Lyocell* oldással és kicsapással nyert nem natív cellulóz. Előállítására környezetkímélő. A cellulózzrostot N-metilmorfolin-oxid monohidráttal oldják. A megfelelő viszkozitású és szárazanyag-tartalmú oldatot filamentkötegekké extrudálva vízben koaguláltatják. A lyocell filamentkötegeket kártolás és hullámosítás után rövid szá-lakká aprítják, bálázzák. Jellemzői közelebb állnak a pamutéhoz, mint a viszkózéi. Az oldószert visszanyerik, és újból felhasználják.



Cellulózszálként lég- és nedvességáteresztése jó. A lyocellszövetek ruháztárgyszövetek jellemzői is kiválóak. Száraz állapotban az egyik legerősebb cellulózsál. Szilárdsága száraz és nedves állapotban is kitűnő. Gyapjával, pamuttal, viszkózzal, nylonnal és poliészterrel egyaránt jól keverhető. Kézi és gépi mosásra alkalmas.

Keményítőalapú összetevőket tartalmazó vegyi szálak

A megújuló nyersanyagok néhány esetben hagyományos szintetikus polimernek monomerjeinek is forrásaivá váltak. A poliészter szálak egyik komponensét (a glikolrészt) állítják elő megújuló nyersanyagból. Az 1. ábra egy poliészter típusú műszál (Sorona®) előállítását mutatja be, amelynek egyik összetevője a megújuló forrásból származó 1,3-propándiol.

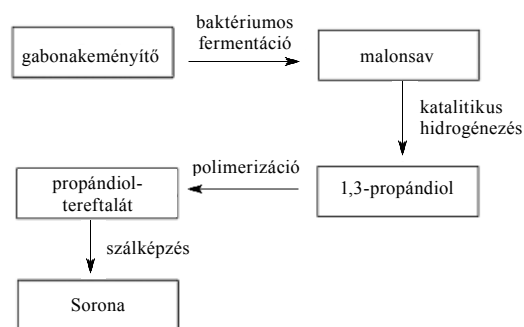
Az eljárás során gabonakeményítőt malonsavvá fermentálnak. Ezt katalitikusan hidrogénezve 1,3-propándiolt nyernek. Az utóbbit tereftálsavval (ill. észtereivel) polikondenzálják a hagyományos poliészter szintéziséhez hasonlóan. A biopropándiol előállítása kb. 40%-kal kevesebb energiát igényel, mintha petrokémiai úton készítenék. Így közel egy liter könnyűbenzint takaríthatnak meg diol kilogrammonként.

A szálak lágyabbak, mint a hagyományos poliészterek és poliamidok, kellemes a viselésük, fény- és klórállóak. Színezésük energiaigénye is kisebb. Könnyen kezelhetők. A ruházati iparon kívül a bútorigazgatásban, a gyógyszeriparban, építőiparban (burkolás) és a csomagolóiparban is felhasználásosak.

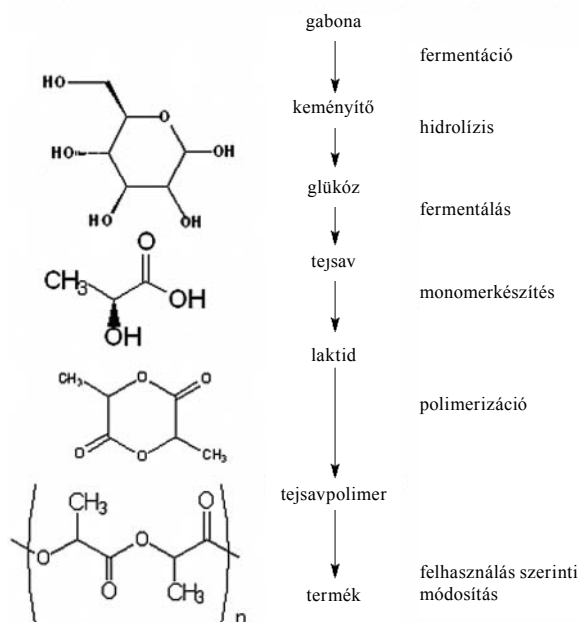
Gabonakeményítőt használnak egy másik biopolimer, a polilaktid (PLA) szál előállításához is.

A tejsavpolimer műanyagot kb. 50 évvel ezelőtt állították elő keményítő bázison. Kukoricából biotechnológiai úton, fermentációval először tejsavat állítanak elő. Ezt dimerizálják laktiddá. A laktidmolekulák gyűrűnyitás után politejsavvá alakulnak. Ezt mechanikusan formálják további felhasználási igény szerint (2. ábra).

Ez a megújuló nyersanyagot használó alapanyag is kőolajat takarít meg, csökkenti a technológia szén-dioxid-kibocsátását. Emellett a gyártási melléktermékek kom-



1. ábra. A Sorona vegyi szál előállításának folyamatábrája



2. ábra. Tejsavpolimer előállítása

posztálhatók is, tehát a hulladék kezelése könnyebb. Szálként és csomagolóanyagként is használják.

A PLA alifás poliészter, sűrűsége 1,25 g/cm³ alig különbözik a poliészterétől (PET, 1,4 g/cm³), illetve a PVC-jétől (1,3 g/cm³). Erősen poláris makromolekula, ezért apolárisokkal csak tapadásközvetítő réteg alkalmazásával társítható.

Megújuló fehérjealapú szálak anyagok

Az állati eredetű szálak anyagok közül a legfontosabb a gyapjú. A gyapjú a juhok testét borító szőrzet. A Föld valamennyi országában tenyésztnek birkát. A legtöbb gyapjút Ausztráliában és Oroszországban nyírják. A legjobb minőségű az Ausztráliában, illetve Új-Zélandon tenyésztett merinói juhok gyapja.

A lenyírt „nyers” gyapjút mossák, növényi szennyezősejtől kénsavval (karbonizálás) szabadítják meg, mechanikai műveletekkel (bontás, kártolás, illetve fésülés) felazítják, majd durva kártolt, illetve finom (fésűs) fonallá fonják. A gyapjúsál legfontosabb jellemzői a finomság, a szálhossz és a hullámoság. A gyapjút alkotó fehérje az emberi hajéhoz hasonlóan a keratin. Jellemzői: lágyág, puhaság, rugalmasság, jó melegtartás és nagy egyensúlyi nedvességtartalom. Száraz tapintású, akár még 40%-os nedvességtartalom esetén is.

Módosított fehérjeszálak

Eredet	Fajta	Név
Fehérje	Növényi	Földimogyoró
		Szója
		Gabona
		Alginát
	Állati	Kazein
		Politejsav

Nemezlődési hajlama egyes esetekben (nemez-, filc-, kalapgyártás) előnyös, más esetekben kedvezőtlen (pl. mosás). Nemezlődésgátló kikészítéssel, illetve optimális mosási körülményekkel, valamint vegytisztítással a nem kívánt nemezlődés elkerülhető. Kopásállósága és szakítószilárdsága gyengébb a pamuténál.

A gyapjúipari szöveteket és kelméket előnyös tulajdonságai miatt gyakran gyártják gyapjút és szintetikus vegyi szálát (többnyire poliésztert) tartalmazó kevert fonalakból. Az ilyen termékek szilárdsága, kopásállósága, moshatósága és mérettartása jobb a 100%-os gyapjúszoövetekénél.

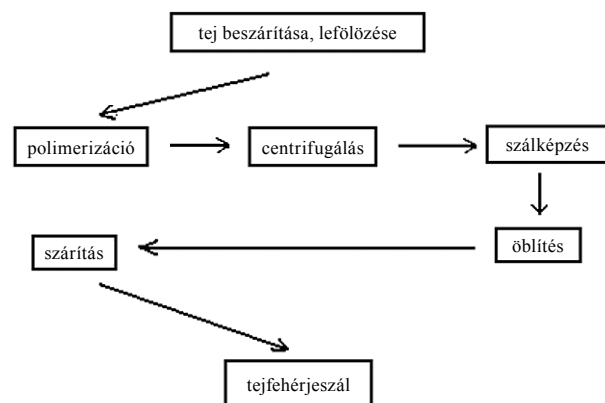
A Himalája magas területein él a *kasmír* kecske. Pehelyszőre különlegesen finom, drága kelmék alapanyaga. Az ázsiai angorakecske, illetve texasi, a dél-afrikai és a törökországi moherkecske szőre a *moher*.

A tenyésztett angoranyulak szőre az *angóra*.

A mohairből, kasmírból, illetve angorából készített kötött kelmék általában bolyhos felületűek, így melegtartó képességük kiváló. Mivel kopásra rendkívül hajlamosak, csak kis igénybevételű kelmék gyártására alkalmasak.

Számos további állati szőrt használnak a helyi szokásoknak megfelelően. Ezek közé tartozik az Andokban élő *láma* és *alpaka* szőre is. Ezeket két évente nyírják, és a lágy és enyhén ívelt szőroket finomságuk és természetes színük alapján osztályozzák. Kötött kelmét, kabátot és takarót készítenek belőlük elsősorban. Az Andokban élő különleges lámafaj, a *vikunya* szőréből drága kelléket gyártanak.

A kétpúpú *teve* pehelyszőrét is számos országban használják, mert ez nagyon finom, puha tapintású. A tevék szőre egyéves korukig természetes szőke, szinte fehér. Ez a „bébi”-szőr nagyon puha és értékes. Csak természetes színben, illetve feketére színezve kapható.



3. ábra. Tejszál előállítása

A fehérjealapú szálak között különleges helyet foglal el a *selyem*, amit a selyemhernyó gubójáról nyernek. Alapanyaga a fibroin. A selymet általában önmagában dolgozzák fel, de mindenféle szálal anyaggal keverhető. A selyemkelme finom, kellemes tapintású és sajátos fényű. Rugalmas, ezért nem gyűrődik.

Míg sokféle és nagy mennyiségű cellulózalapú mesterséges szálal anyagot gyártanak és használnak, addig fehérjealapú mesterséges szálal anyagokból alig kerül valamennyi piacra (3. táblázat).

Szója pogácsából nyerik a szójafehérjeszál alapanyagát. Először extrahálják a globuláris fehérjét, amelyhez segédanyagokat és enzimeket adagolnak. A hatásukra linearizálódott fehérjét feloldják, és nedves eljárással szállá képezik, majd sodrás és hőkezelés után rövid szálkötéggé vágják. A szójaszálból egészséges, kellemes viseletű, „zöld” textília nyerhető. Előállításuk nem szennyezi a környezetet. Tulajdonságai versenyeznek a természetes szálalakkal, fizikai tulajdonságai is elérik a szintetikus szálalakat. Szálkeverésre is alkalmas.

Tejfehérje alapú a Japánban gyártott mesterséges szál. Beszáritott, lefőléztett tejfehérjéből (kazein) szálképző sűrítményt alakítanak ki biomérnöki eljárásban (3. ábra). A nyert szálal nem irritálják a bőrt, kellemes a viselésük, és jól színezhetők. Önmagában és keverékben (pamuttal, gyapjúval, kasmírral stb.) is használható. Egyensúlyi nedvességfelvétele hasonló a gyapjúéhoz. Bakteriosztatikus hatása alkalmassá teszi fehérnemű gyártására.

IRODALOM

- [1] Johansson, D.: Renewable raw materials – a way for reduced greenhouse gas emission for the EU industry, DG. Enterprise (2000)
- [2] www.swicofil.com/products.html
- [3] Fogyasztóvédelmi Főfelügyelőség, www.fvf.hu/index.php?akt_menu=409&
- [4] Rao, K. M. M – Rao, K. M.: Composite Struct. 77, 288–295 (2007)
- [5] J. Cleaner Production, 2006, 1–9.
- [6] www.terebess.hu/keletkultinfo/lexikon/rost.html
- [7] <http://www.bellinda.com/sl/jnp/hu/news/bambusSocks.html>

ÖSSZEFOGLALÁS

Víg András – Sallay Péter – Rusznák István: **Textilipari szálal anyagok megújuló forrásokból**

A textilipari szálal anyagok között a hagyományos megújuló nyersanyagok mennyisége világszerte növekszik. Megjelentek újabb megújuló nyersanyagalapú mesterséges szálal anyagok, bár előállításuk költségesebb a petrokémiai alapú szintetikus szálalénál.

[Magy. Kém. Lapja, 63, 85 (2008)]

SUMMARY

A. Víg – P. Sallay – I. Rusznák: **Renewable-based Fibres for the Textile Industry**

The amount of traditional renewable raw materials among those of the textile industry has been gradually increasing. Quite lately new molecules of renewable basis have been developed for production of some synthetic fibres which have been produced so far on petrochemical basis. The new way is however more expensive at present than that on fully synthetic way.

SZEMÉLYI HÍREK

Feltalálói díjak átadása

Új típusú, melléktermék nélküli biodizel előállításáért vette át az Év feltalálója díjat az eljárás három kidolgozója a Magyar Feltalálók Egyesületétől január elején. *Thész János, Boros Béla és Király Zoltán* eljárásának lényege, hogy a repceolajból részleges átészterezéssel nyerik az új összetételű üzemanyagot. A hagyományos

biodizel-előállítás során 10-20 százalék glicerines szennyvíz keletkezik melléktermékként, ezt az új eljárás kiküszöböli. A környezetkímélő módszer így 10-20 százalékkal több üzemanyag képződésével jár, hatékonysága pedig nem marad el a hagyományos biodizelétől.

A verseny díjazottja lett még *Raisz*

Iván toxikus komponenseket eltávolító elektrokémiai szennyvíztisztítási eljárása.

A Magyar Feltalálók Egyesülete Grand Genius-díját *Szántay Csaba* akadémikus, feltaláló vette át *Vedres András* főtítkártól. A 80 éves *Szántay Csabának*, a „molekulák varázslójának” 246 bejegyzett magyar találmánya van, főként a gyógyhatású anyagok fejlesztése területén.

Tisztelettel gratulálunk.

Környezetvédelmi kitüntetések átadása

A Magyar Mérnöki Kamara Környezetvédelmi Tagozata január 17-én tartott környezetvédelmi ünnepségén *Kováts Gábor* kamarai és *Gilyén Elemér* tagozati elnök megnyitóját követően köszöntőt mondott *Kovács Kálmán*, a KvVM államtitkára. A Tagozat Kuratóriumának döntése alapján „Környezet Védelméért” kitüntetésben részesültek *Bartus Tibor, Dulovics Dezső, Gelencsér Tivadar* és *Kárpáti Árpád*.

A Tagozat Elnöksége „Környezetvédelmi Műszaki Felsőoktatásért” kitüntető oklevelet adományozott *Bokányi Ljudmillának* (Miskolci Egyetem), *Barótfi Istvánnak* (Szent István Egyetem), *Csemez Attilának* (Corvinus Egyetem), *Radnainé Gyöngyös Zsuzsannának* (Pécsi Tudományegyetem), *Szlávik Jánosnak* (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem), *Turchany Gyulának* (Pannon Egyetem) és *Woperáné*

Serédi Ágnesnek (Miskolci Egyetem). „Diplomadíj” kitüntető oklevelet kaptak *Huj Mónika* (Pannon Egyetem), *Szabó Tamás* (Miskolci Egyetem) és *Albonczy Zita* (Szent István Egyetem). A kitüntetettek közül nagy érdeklődésre számot tartó előadást tartottak *Barótfi István, Kárpáti Árpád* és *Szlávik János*. Az ünnepség *Kováts Gábor* elnök zárszavával fejeződött be, amit büfé és kötetlen baráti beszélgetés követett.

Sebényi Imre

HÍREK, ADATOK, INFORMÁCIÓK

A 2007. évi Varga József Díjak átadása

(Budapest, 2007. december 6.)

A 2007. évi Varga József Díjakat az Akadémia Képes Termében, a MTA Műszaki Kémiai Bizottsága ünnepi ülésén, *Markó László* akadémikus, a Díj Tudományos Tanácsának elnöke adta át, rövid laudációban méltatva a díjazottak szakmai érdekeit, melyek a díjak odaítélését megalapozták. A díjakkal járó pénzszegeket a Varga József Díj Alapítvány bocsátotta rendelkezésre, az alapítványtevő MOL Nyrt. és a Huntsman Hungary Rt. befizetéseiből. Ezután *Szépvolgyi János*, a Bizottság elnöke szólította a díjazottakat, akik előadásban mutatták be jellemző tudományos eredményeiket.

A Varga József Érmét és az ezzel járó pénzdíjat *Horváth Géza* egyetemi docens, a Pannon Egyetem Vegyész-mérnöki és Folyamatmérnöki Intézet, Vegyipari Műveleti Tanszék vezetője vehette át.

Horváth Géza okl. vegyész-mérnök, kandidátus, egyetemi oktatói és tudományos teljesítményével több mint 35 éve folyamatosan és eredményesen szolgálja a hazai vegyész-mérnök-képzést, vegyipari

műveleti kutatásával jelentősen hozzájárult a kémiai technológia elméleti alapjának bővítéséhez és új gyakorlati módszereinek kidolgozásához. A Pannon Egyetemen a vegyész-mérnök évfolyamok hallgatóinak ő tanítja a finomkémiai technológiák műveleteit és alapeljárásait, valamint a vegyi gyárak működési jellemzőit. Oktatási és nevelési kvalitásait diplomásainak és doktoranduszainak száma is alátámasztja. Tudományos munkája során számos területen ért el kiváló teljesítményt. Így az adszorbensek pórusszerkezetének és alkalmazási tulajdonságainak kutatásában elért elméleti eredményeit és az ennek során megalkotott „Horváth-egyenletet” a témakörben széleskörűen alkalmazzák. Ezt mutatja a 730 feletti irodalmi hivatkozás, ami a tudományterület fejlődésére gyakorolt jelentős hatást jelzi. Alkalmazott finomkémiai technológiai kutatási eredményei konkrét ipari eljárásokban és termékekben hasznosultak. Ezek közé tartoznak a nagytisztaságú gázok, a szén-nanocsövek előállítására, nagy sótartalmú szennyvizek

tisztítására kidolgozott és ipari mérethben is megvalósított eljárások. Kutató és oktatásszervező munkáját a kreativitás, jó szervezőképesség és a nyitottság jellemzi.

„Műszaki anomáliák és megoldások” című előadásában *Horváth Géza* rámutatott arra, hogy a műszaki gyakorlatban számos anomália származik „bevált” módszerek megszokásból, kritika nélkül való alkalmazásából. Ezekre és megoldásukra mutatott be három, egymástól meglehetősen távol álló példát.

1. Porózus anyagokkal foglalkozó közleményekben automatikusan találkozunk pl. a BET felülettel vagy egyéb, a poroziméterekben szoftverként használt számításközből származó jellemzőkkel, de szinte sehol sem látjuk azt a megjegyzést, hogy milyen modell az alap és annak mennyi köze van a vizsgált fizikai rendszerhez. A kvalitatív mikrostruktúra meghatározása pedig elengedhetetlen feltétel a katalízis vagy adszorpció megfelelő jellemzéséhez. Több módszert át tanulmányozva láthatjuk, hogy sokszor azok geometriai értelmezési tartománya és méret-tartománya sem esik egybe a vizsgálan-

dó pórusok méreteivel. Ez a probléma hasonló a termodinamika „*contradictio in adiecto*” vonásával, hiszen esetenként a tanulmányozott objektumok folytonos fázisnak tekinthetők, amelyek viszont egyedi tulajdonságú és struktúrájú molekulákból állnak. A megoldás egy olyan értékelő rendszer, amely magában foglalja a fázis szintű és a molekuláris szintű módszereket is. A két szint között pedig termodinamikai alapon kell összefüggést keresni, a mért és számított eredményeket ugyanakkor független vizsgálatokkal is igazolni kell.

- Az 1960–70-es években elsősorban inertgázok szétválasztására és szárítására kidolgozott PSA (nyomásváltó adszorpció) technikában számos műszaki nehézség akadályozta a biztonságos megvalósítást, a készülékek méretezése is vakvágányra futott. Az első berendezések töltetmagassága egységesen ~2 m volt. A felmerült anomália: miért szükséges perc nagyságrendű idő egy olyan folyamat megvalósításához, amelynek során a néhány méteres készülékbe hangsebességgel lép be a gáz? A készülék hossza mentén koncentrációprofil alakul ki, azaz a szeparációs folyamat összemérhető sebességű az áramlási sebességgel. A koncentráció-profilok gyakorlatilag függetlenek a készülék hosszától, mégis mindenki azt akarta meghatározni. A folyamat nem írható le a szokásosan használt áramlástani (pl. Ergun-típusú) egyenletekkel, a szokásos átadási vagy egyensúlyi méretezések is csak akkor vezetnek használható eredményre, ha tudjuk, minek kell „kijönnie”. Azaz ezek a berendezések nem méretezhetők így. Különböző, pl. intenzíven termosztált dugattyús hajtású gyors ciklusú vizsgálatokkal bebizonyították, hogy a szokásos méretezési módszerek azért nem használhatók, mert a műveletet meghatározó folyamat nem az, amire ezek a méretezések vonatkoznak.
- Piezoelektromos érzékelőket számos területen használnak. Kifejlesztettek egy robbanásveszélyes (acetilén) közegben is alkalmazható, tömegnövekedésre alapozott piezoelektromos nedvességmérőt. Az ilyen rendszerek leírására alkalmas ún. Sauerbrey-egyenlet azon alapul, hogy átszámítja a kristályra rávitt idegen tömeget (ez okoz mérhető frekvenciaeltolódást) úgy, mintha a kristály vastagsága, ami a hullámhosszt határozza meg, saját anyagában növekedett volna. Ebből egy lineáris összefüggés származik. Anomália, hogy az összes mérési adat gyökös jellegű, és hogy a kristályra felvitt idegen anyag nem piezoelektromos, tehát az aktív rezgésben nem vesz részt.

Kidolgoztak egy energetikai alapon álló modellt, amelyben a „passzív” anyag valójában csak ballasztként vesz részt a működésben. Ez a modell is gyökös függvény, viszont sorfejtést alkalmazva a sor első tagja a Sauerbrey-egyenlet.

A Varga József Műszaki Alkotói Díjat és a vele járó művészi kisplasztikát ebben az évben *Kenyeres Annamária*, okl. vegyész-mérnöknek, műszeres analitikai szakmérnöknek, a MOL Nyrt. Finomítás Minőségellenőrzés Analitika és Kromatográfia szervezete vezetőjének ítélte oda a Tudományos Tanács. *Kenyeres Annamária*, aki 1973-ban lett a Dunai Kőolajipari Vállalat munkatársa, a magyar kőolajipar fejlődésének elmúlt három évtizedében az annak analitikai háttérét biztosító kutatások és minőségellenőrzés meghatározó személyisége. Tevékenysége szorosan kapcsolódott a százhalombattai finomítóban épült új, világszínvonalú termelőüzemek működéséhez szükséges, Magyarországon korábban még nem alkalmazott analitikai módszerek kifejlesztéséhez. A kutatási tevékenységen túlmenően aktívan részt vett ezen üzemek minőségellenőrzési rendszerének kialakításában. Kiemelkedik a gázkromatográfias elemző laboratóriumok számítógépes adatfeldolgozó és kommunikációs programjának megvalósítása, amely lehetővé tette nemcsak a hatalmas adatmennyiség gyors feldolgozását és a számítások egyszerűsítését, hanem az üzemek számára megteremtette a gyors és pontos adatszolgáltatást, segítve azok hatékonyabb működését.

Előadásában az általa kidolgozott rendkívül nagyszámú analitikai módszer közül emelt ki néhányat. Az induló új üzemek analitikai háttérének biztosításából példaként említette a gázáramok összetételének meghatározását, ezt az állandóan jelentkező igényt, mely folyamatos fejlesztést és korszerűsítést kíván meg. Ezt jelenleg négy gázanalizátor segítségével oldják meg, melyek közül a legújabb már 7 percen belül képes adatot szolgáltatni. Ezzel egyaránt elemezhető a földgáz, a szintézisgáz, és a ppm-szintű CO- és CO₂-tartalom is. Speciális példa a C₈ és C₉ aromás izomerek elválasztása.

A felmerülő üzemeltetési problémák okainak feltárására példa a szénhidrogén áramokban lévő oldott oxigén meghatározására alkalmas módszer és a reprezentatív mintavételhez szükséges mintavétel kidolgozása. A fejlesztés fontos hajtóereje a meglévő analitikai módszerek korszerűsítése iránti igény új műszerek beszerzésével, új technikák alkalmazásával, hatékonyabb elválasztást biztosító oszlopokkal. Az analitikai módszerek fejlesztéséhez elenged-

hetetlen az adatfeldolgozás korszerűsítése. Az összetétel-számításokat először központi számítógépen PL1 program alkalmazásával végezték, később a programozható integrátorok megjelenésével BASIC programokat alkalmaztak és az eredményt közvetlenül a mérést követően számolták. Az integrátorok megteremtették az automatizálás lehetőségét. Mivel egy minta teljes összetételének meghatározásához sok esetben több műszer adatait kell felhasználni, fontos szerep jut az adatátvitelnek. Ehhez speciális programokat készítettek, amelyek lehetővé tették a hálózatba kötött integrátorok közötti kommunikációt, ROM „patch” programozási technikával. Ma már a laboratóriumban saját kidolgozású belső hálózatok működnek, ezek az eredményeket automatikus LIMS rendszerbe juttatják. A számításokat és a kívánt eredményriportok nyomtatását Visual BASIC programokkal, közvetlenül a mérés után végzik.

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Varga József Egyetemi Díját 2007-ben *Közelné dr. Székely Edit*, okleveles biomérnök, a BME Kémiai és Környezeti Folyamatmérnöki Tanszék adjunktusa vehette át.

Székely Edit 1997 óta foglalkozik szuperkritikus extrakcióval. Már optikailag aktív vegyületek előállítására témájú tudományos diákköri dolgozata több elismerést kapott, diplomamunkáját három jelentős hazai díjjal és egy nemzetközi (International Society for Advancement on Supercritical Fluids, Thesis Award 2004) kitüntetéssel ismerték el. PhD-értekezését 2004-ben védte meg. Kutatási tevékenysége azóta is a szuperkritikus extrakció alkalmazásaihoz, ezen belül a királis vegyületek elválasztásához kapcsolódik. Munkatársaival együtt elért eredményei jelentősen hozzájárultak a szakterület fejlődéséhez. Oktatómunkáját felkészülten, lelkiismeretesen végzi, hallgatói kedvelik, sokan választják a tanszék TDK, diplomamunka és PhD témáit az ő kezdeményezésére, ezeket rendszeresen segíti, irányítja.

Szakmai felkészültsége kiemelkedő, tudományos teljesítményét 9 rangos nemzetközi és több hazai folyóiratcikk, előadások nemzetközi és hazai konferenciákon bizonyítják. Rendszeresen részt vesz hazai és EU-pályázatok előkészítésében és megvalósításában. Munkáját bel- és külföldi szakmai partnerei nagyra értékelik. Jó ötletei vannak, gyakorlati érzéke kiváló, a kísérleti eredményeket mértéktartóan értékeli.

A díj átvétele után *Székely Edit* „Enantiomerek elválasztása szuperkritikus szén-dioxidban” címmel tartott előadást. A szuperkritikus szén-dioxidos extrakció számos vegyülepár esetén rendkívül jó és

környezetbarát elválasztási lehetőséggel egészíti ki a resolválási eljárások eszköztárát. Ha a resolválás során ekvivalensnél kevesebb resolválószer alkalmazunk, részleges diasztereomer só- vagy komplexképződés történik. Az elreagálatlan, többnyire szilárd, szén-dioxidban oldódó kiindulási anyagot a szén-dioxiddal kioldjuk az ugyancsak szilárd diasztereomer mellől, majd egyszerű nyomáscsökkenéssel a szeparátorban az immár gáz halmazállapotú szén-dioxidból kicsapatjuk. A diasztereomer sóban vagy komplexben kötött enantiomer sóban vagy komplexben kötött enantiomer hagyományos módszerekkel kinyerhető. A resolválás eredményességét számos tényező befolyásolja (mólarány, extrakciós paraméterek, diasztereomer képzés módja stb.). Ezek optimalizálásával az elválasztás jelentősen javítható és jól szabályozható. A módszer elvileg minden szén-dioxidban oldható vegyület resolválásánál alkalmazható.

A frakcionált szuperkritikus extrakciós resolválás során az oldószeres vagy olvadékfázisú minta-előkészítés után, kémleles körülmények között történik az elreagálatlan enantiomerek kioldása. Az extraktorban visszamaradó diasztereomer komplex ezen a nyomáson és hőmérsékleten stabil, azonban magasabb hőmérsékleten és nyomáson megbomlik. Így a komplexált enantiomer is kioldható, az enantiomereket tehát két jól elkülönülő frakcióban nyerjük ki. A raffinátumban a resolválószer marad vissza, mely a technológia elejére visszavezethető.

A két módszert már számos királis sav, bázis és alkohol enantiomerjeinek elválasztására alkalmaztuk. A resolválás többnyire eredményesebb, ha a resolválószer a szuperkritikus szén-dioxidban oldhatatlannak tekinthető, a racém vegyület azon-

ban apoláris karakterű és a szén-dioxidban jól oldódik.

A frakcionált szuperkritikus resolválási eljárás a vegyületek szűkebb körében alkalmazható, mint a BME kutatóinak együttműködésével korábban kidolgozott módszer, azonban egyszerűbb és gazdaságosabb, sok esetben a hagyományos módszereknél hatékonyabb elválasztási lehetőséget kínál.

A Pannon Egyetem (Veszprém) Varga József Egyetemi Díjának kitüntetettje 2007-ben dr. *Majerik Viktor* okleveles vegyészmérnök, a Vegyipari Művelési Intézet Tanszék tanársegédje. Vegyészmérnöki oklevelet 2002-ben szerzett, PhD-disszertációját a Veszprémi Egyetemen és az Université d'Aix-Marseille III egyetem Laboratoire de Procédés Propres et Environnement intézetben dolgozta ki, és védte meg sikeresen 2007-ben. 2000–2001-ben az Angers-i Egyetem (Franciaország) Sciences Physiques szakán dolgozott ösztöndíjasként.

Majerik Viktor a veszprémi vegyészmérnöki iskola finomkémiai művelési hagyományain alapuló, de újszerű kutatási vonal képviselője. A gyógyszerhatóanyagformázásban és a szuperkritikus tartományú műveletek területén már most elért olyan eredményeket, amelyekre a nemzetközi nagyipar is felfigyel, támogatja és hasznosította is. Elnyerte többek között a Richter Gedeon Nyrt. Finomkémiai Művelési Díját, ipari megbízások sikeres megoldásáért. Eddig 15 közleménye jelent meg hazai és külföldi szakfolyóiratokban.

Előadásában beszámolt arról a munkáról és eredményről, melynek célja a PPAR alfa/gamma agonisták (glitazárok) csoportjába tartozó oxeglitazár vízoldhatóságának növelése. Az oxeglitazár a Merck

egy orálisan alkalmazható új, cukorbetegség elleni hatóanyaga, amely azonban kis vízoldhatósága miatt nem tud kellő mennyiségben felszívódni a gyomor-bél rendszerben. A kutatás során hatóanyag-biopóli mer szilárd diszperziókat és szilárd oldatokat állítottak elő szuperkritikus oldószeres kicsapással és porlasztva fagyasztással. Bár mindkét eljárás a hatóanyag és a (kísérletekbe bevont hatféle) polimer oldatból indult ki, mégis két teljesen eltérő technológiáról van szó. A szuperkritikus oldószeres kicsapásnál az oldatból szuperkritikus szén-dioxid hozzáadásával kicsapják az oldhatatlanná vált hatóanyagot és biopolimert. A porlasztva fagyasztásnál ezzel szemben cseppfolyós nitrogén segítségével állítanak elő amorf szemcséket, amelyekből fagyasztva szárítással távolítják el az oldószeret. A kapott termék szemcseméretét, morfológiáját, kristályosságát, polimorf tisztaságát, maradékoldószer-tartalmát, hatóanyag-tartalmát, folyási tulajdonságait, stabilitását, oldódási kinetikáját és az eljárás hozamát vizsgálták többek között optikai és elektronmikroszkóp, röntgendiffraktométer, gázkromatográf, Fourier-transzformációs infravörös spektrométer és UV/VIS-spektrofotométer felhasználásával.

Megállapították, hogy mindkét eljárással növelhető az oxeglitazár oldódási sebessége, porlasztva szárítással azonban lényegesen jobb eredményeket értek el. Az ultragyors fagyasztásnak köszönhetően teljesen amorf szilárd oldatokat kaptak, amelyek azonnal feloldódtak az *in vitro* oldódási tesztek során. A fagyasztva szárított termékek hozama, stabilitása, maradékoldószer-tartalma és folyási tulajdonságai egyaránt kiválóak voltak.

Mándy Tamás

Hírek az iparból

Richter Gedeon Nyrt.

A Richter november közepén jelentette be a lengyel Polpharma 99,6 százaléknak és az orosz Akrihin 80,6 százaléknak megszerzését. A lengyel akvizíció értéke 231 milliárd forint, az orosz cég vételára 22 milliárd forint. *Bogsch Erik*, a Richter vezérigazgatója akkor azt mondta: a társulásokkal a Richter a kelet-közép-európai régió vezető gyártója lesz, és a második legnagyobb a lengyel gyógyszerpiacon.

A december 18-ára összehívott rendkívüli közgyűlésen a részvényesek valamivel több mint fele vett részt. A vezérigazgató hangsúlyozta: a társulás mögött

jól megalapozott stratégiai megfontolások állnak, és ez a tranzakció kiemelkedő lehetőséget teremt a részvényesi érték jelentős növelésére.

Az eddigi információk szerint a Richter és a Polpharma termékportfóliója kiegészíti és nem átfedi egymást. A társulás a Richter számításai szerint évi mintegy 35 milliárd forint szinergiát jelent a bevételek növekedésével és a költségmegtakarítás eredményeként.

Az Akrihin megvásárlásának feltétele a Polpharmával való társulás lezárása. A Polpharma és az Akrihin megvásárlásával a Richter bevételeinek 25 százaléka Lengyelországból, 20 százaléka az orosz

piacról származik majd, és mindössze 17 százalék lesz a magyarországi bevételek aránya.

A Richter Gedeon Nyrt. tulajdonosai a közgyűlésén tudomásul vették a Genefaral kötött szerződést, jóváhagyták a társulás alaptökéjének felemelését. Az új részvényeket a Genefar jegyezheti.

Az Akrihin megvásárlására kibocsátott részvénycsomagot is figyelembe véve a Genefar lesz a Richter legnagyobb tulajdonosa 26,75 százalékos arányban. A magyar állam tulajdoni hányada 25,1 százalékról 18,35 százalékra csökken.

A Genefar az új kibocsátású Richter-részvényeket öt éven keresztül csak nagyon korlátozottan értékesítheti. A közgyűlésen döntöttek arról is, hogy kéri az

új kibocsátású Richter-részvények bevezetését a Budapesti és a Luxembourgi Értéktőzsdére.

Bábolna-Bio Kft.

A kártevők irtásában piacvezető hazai cég év végi nyilvános beszámolójában szerepelt, hogy a 2007. évben a szokásosnál jóval kisebb szűnyoginvázió miatt ez a tevékenység visszaesett. Ezzel szemben az ágyi poloskák irtására évek óta dinamikus növekszik az igény a piretroidokra kialakult rezisztencia miatt. Ugyancsak fontos eredmény, hogy – európai méretű tenderben – újra megnyerték Budapest patkánymentes állapotának fenntartását. Új tevékenységük a lakótelepi szellőző-rendszerek zsírtalanítása.

Termékeikre 8 új külföldi és 6 hazai engedélyt szereztek. Éves árbevételük 2,5 Mrd forintot ért el, ebből 155 Mft az eredmény. Évek óta az árbevétel 3-5%-át költik fejlesztésre. Termékeiket 34 országba exportálják, ezek közül a legjelentősebbek Anglia, Ausztria, Románia és Ausztrália. Az exportárbevétel megközelítette a bevétel egyharmadát. Két fontos terméküket, a bromadiolont és az S-metoprént több más országban a Sumitomo Agro kereskedőházzal együtt forgalmazzák. Ezeknek a biocid irányelv szerinti törzskönyvezése igen előrehaladott állapotban van. Ennek a jelentős befektetésnek nagy a szerepe az egyre növekvő exportbevételben: a versenytársak ilyen engedély megszerzésének az esélye nélkül kiszorulnak az európai piacról.

Magyar Olaj- és Gázipari Nyrt.

A Pénzügyi Szervezetek Állami Felügyelete (PSZÁF) összesen 48 millió forintra bírságot a MOL Nyrt.-t. Az indoklás szerint ötmillióra azért büntetett a felügyelet, mert a cég késve tette közzé, hogy július 2-án a 109,7 milliárd forintos jegyzett tőkéje 10 százalékát kitevő részvénytársaságját kölcsönadta az MFB Invest Zrt.-nek, valamint, hogy július végén, augusztus elején felvásárolta az olasz IES-olajfinomítót és a horvát Trifon energetikai kereskedőt. 43 milliós bírságot azért kapott a MOL, mert akkor vásárolt saját részvényeiből a tőzsdén, amikor a tranzakciókról meglévő bennfentes információk birtokában a törvény értelmében ezt nem tehetett volna meg. A *Hernádi Zsolt* és *Mosonyi György* vezette MOL vitatja a törvénysértést, s megtámadta a PSZÁF bírságoló határozatait. A magyar olajcég és a francia BNP Paribas egyébként december elején 2009. június 18-áig meghosszabbították annak

az opciós szerződésnek az érvényességét, amelynek értelmében a MOL visszavásárolhat 8,2 százaléknyi, jelenleg a BNP által tulajdonolt részvényt. Ebből 6,9 százaléknyi MOL-részvényenként 34,8 dollárért, 1,3 százaléknyi pedig 109,8 dollárért. *Binder István*, a felügyelet szóvivője a Világgazdaságnak elmondta, szeptember 21-én egy másik eljárás keretében, de hasonló ügykörben a PSZÁF már kirótt egymillió forintos bírságot a MOL-ra, ezt az olajtársaság nem fellebbezte meg.

A MOL és a Gazprom vezetői a Déli Áramlat gázvezeték magyarországi szakasza megépítésének előkészítésére létrehozott projektég eddigi működésének eredményeit tárgyalták meg december elején Moszkvában, a Gazprom székházában. *Alekszej Miller*, a Gazprom orosz kőolaj- és gázipari konszern igazgatótanácsának elnöke és *Hernádi Zsolt*, a MOL elnök-vezérigazgatója megvitatták a kétoldalú kőolaj- és gázipari együttműködést. *Hernádi Zsolt* tájékoztatta *Alekszej Millert* a MOL-nak arról az előző héten bejelentett kezdeményezéséről, hogy a közép- és délkelet-európai gázellátás biztonságának javítása érdekében hozzanak létre a gázszállító hálózatok egyesítését célzó új független társaságot a régió érintett vállalatainak bevonásával. 2006. június 21-én a Gazprom és a MOL együttműködési megállapodást írt alá, amely előírta egy projektég létrehozását a Dél-európai Gázvezeték megépítése és egy magyarországi föld alatti gáztározó rendszer létrehozása céljával.

Megérkezett az OMV válaszelevele, amelyben támogatásáról biztosítja a MOL által kezdeményezett, a régiós gázszállítók által közösen létrehozandó holdingot – mondta az Indexnek *Ferencz I. Szabolcs*. A MOL kommunikációs igazgatója ugyanakkor cáfolta, hogy a MOL a Gazpromot is meghívta volna a résztvevők közé, mint azt a *Hernádi Zsolt* MOL elnök-vezérigazgató moszkvai látogatásáról beszámoló orosz *Kommerszant* írta. *Ferencz I. Szabolcs* hangsúlyozta: a tárgyalások alapvetően a Gazprom által tervezett Déli Áramlatnak nevezett gázvezeték leágazásairól, a MOL és a Gazprom ezzel foglalkozó projektégének munkájáról szólt. *Hernádi Zsolt* csak tájékoztatta *Alekszej Millert*, a Gazprom vezérigazgatóját a korábban bejelentett tervről.

A BA-CA-nál tartott MOL-csomag is hivatalosan az OMV-hez került, így az osztrák társaság 22,05 százalékos tulajdonjoggal rendelkezik a MOL-ban.

Dorogházi Krisztina lett a 100 százalékos MOL-tulajdonú észak-olaszországi IES finomító- és kereskedővállalat általános vezérigazgatója. Az új vezető 2003

májusától a MOL csoport számviteli és adóigazgatója.

A MOL Nyrt. és a Líbiai Befektetési Hatóság szándéknyilatkozatot írt alá 2007. december 17-én az olajipari kutatás és termelés, valamint a feldolgozás és kereskedelem területén történő közös befektetések keresésére. A Líbiai Befektetési Hatóság egy befektetési szervezet, melyet 2007 márciusában alapítottak azzal a céllal, hogy az állam által rábízott pénzügyi eszközöket kezelje magas megtérülést és fenntartható, diverzifikált bevételforrást teremtvé, beruházásokon keresztül.

Együttműködési megállapodást írt alá a CEZ cseh villamosenergia-ipari vállalat és a MOL. Ennek keretében a CEZ 7 százalékos tulajdonrészét vásárolta a magyar olajipari vállalatban, s több erőművet is felépítenek majd közösen. A CEZ a részvényekért darabonként 30 ezer forintot fizet, azaz az osztrák OMV által korábban kínált 32 ezer forintos ár alatt, de jóval az aktuális 24-26 ezer forint közötti árfolyam felett vett MOL-papírokat. Nem hivatalos információk szerint a CEZ 22 milliárd koronát (körülbelül 211 milliárd forintot) fordít az ügyletre. A CEZ és MOL közös vállalkozást hoz létre, amely a gázalapú energia-termelésre és az ehhez kapcsolódó infrastruktúrára összpontosít Szlovákiában, Horvátországban, Szlovéniában és hazánkban. Az első nagyobb beruházás a MOL-csoport pozsonyi és százhalmobattai finomítóiban tervezett gázéreművek építése lesz. A MOL közleményében az együttműködés előnyeit hangsúlyozta: az erőművi és finomítói helyszínek közös optimalizálását, a működési költségekben várható megtakarításokat. A CEZ-zel való kooperáció nélkül a MOL villamos energia iránti igényének 60, gőzfelhasználásának 15 százalékát kellene külső forrásból beszereznie.

Változatlan a magyar álláspont a lex MOL-lal kapcsolatban – közölte *Göncz Kinga* külügyminiszter éértékelő sajtótájékoztatóján. A további konzultációkat javasoló választ elküldték az Európai Bizottságnak, egyben fenntartják azt a véleményüket, hogy a jogszabály nem ellentétes az uniós joggal.

Bio-Ma Magyarország Zrt.

Átadták december 18-án Sarkadon a Bio-Ma Magyarország Zrt. 1,7 milliárd forintos beruházásban felépült olajprésüzemét, amely a tervek szerint napi 180 tonna repce, illetve napraforgó feldolgozására lesz alkalmas. A késztermék, a biodízel alapanyagául szolgáló nyers növényi olaj minőségére jellemző, hogy a technológia

képes a két legfontosabb mutató, a foszfortartalom, illetve a jódszám esetében az egészen kiváló minőség biztosítására. A BioMA Magyarország Zrt. termelési profilja biodízelgyártás alapanyagául szolgáló nyersolaj, illetve bioetanol előállítására.

A kivitelezés az alapkötetétől a december első hetében megtartott üzemi próba időpontjáig közel 14 hónapot vett igénybe. Ez idő alatt felépült a szárító- és tisztítóüzem, két, egyenként 2 500 tonna kapacitású terménytároló siló, a technológiát befogadó 760 négyzetméteres présüzemi csarnok és egy kétezer négyzetméteres terménytároló – mondta el

Motyovszki István vezérigazgató az MTI-nek az átadást megelőzően.

A menedzsment elvárása szerint a napi nyersolajtermelés mennyisége az alapanyag olajtartalmától függően 55 tonna körül kalkulálható. Jelenleg a sarkadi üzem dolgozóinak létszáma 13 fő, s ez a termelés-kapacitás felfutásával 18-20 főre emelkedik majd – közölte *Motyovszki István*.

United BioFuels

A szükséges engedélyek beszerzését követően zöld utat kapott az United BioFuels 20 milliárd forintos mohácsi beruházása. A svájci St. Gallenben bejegyzett cég évi

200 ezer tonna bioetanol előállítására alkalmas üzem épít a Duna partján.

Bioüzemanyagok

Az Európai Unió megszigorítja a bioüzemanyagra vonatkozó környezetvédelmi feltételeket, mert felismerte, hogy azok bevezetése olyan károkat okoz, amelyekkel nem számoltak. A negatív hatások közé sorolják az egyes élelmiszerek drágulását és – a bioüzemanyag mögötti „zöld filozófia” ellenére – az esőerdők további irtását.

K.Gy.

Szemle... Szemle... Szemle

Mérséklődő vegyipari növekedés 2008-2009-ben

Az Amerikai Kémia Tanács (American Chemistry Council, ACC) főközgazdája szerint 2008 elején világosan látszik, hogy a hét éve megindult viszonylag robusztus globális növekedés lassul és a globális ipari termelés is ezzel párhuzamosan alakul. A gyárak termelésbővülése – a készletkorrekció miatt – fokozottabban lassulhat. Ez hatással lesz a globális vegyipari termelésre is.

A 2006. évi 6,2%-os gazdasági növekedés után a gyártási tevékenység mérséklődik 2007–2009-ben. A fő növekedési központok továbbra is Kína, más kelet-ázsiai országok, valamint néhány középkelet-európai feltörekvő állam maradnak.

A világ vegyipara 2007-ben 4,2%-kal bővült a 2004. évi 5,2% után. 2008-ra 4,4%-os, 2009-re 4,1%-os bővülést prognosztizálnak. A vegyipar mutatói azt sugallják, hogy a növekedési ciklus 2007-ben a csúcshoz közelébe jutott. 2007-ben a leggyorsabb növekedés Kelet-Ázsia, Afrika és a Közép-Kelet, Közép-Kelet-Európa,

és Latin Amerika feltörekvő országaiban következett be. Kína, India, Oroszország, Korea, Szingapúr és Tajvan jó növekedési kilátásokkal rendelkeznek 2009-ig. Más fejlett országokban, mint Írországban és Németországban is erős lesz a bővülés. Ezzel szemben csak nominális növekedés várható az USA-ban és Japánban.

A globális vegyipari üzemi és berendezés-beruházások a 2006. évi 191 milliárd USD-ről 256 milliárdra nőnek 2008-ban (14,8%), majd mérséklődő ütemben 284 milliárdra (12,3%) emelkednek 2009-ben.

Országos körúton a szegedi „Technológia mérföldkövei kémikus szemmel” kiállítás

Tavaly áprilisban került első ízben megrendezésre a „Technológia mérföldkövei kémikus szemmel” című kiállítás, melynek szövegrésze az Egyesült Államokban készült *Pavlató Attilán* az Amerikai Kémiai Társaság (ACS) élén betöltött elnöksége idején, 2001-ben. A magyar változat bőséges képi illusztrációval egészült ki. A szöveget a két szerző (*Rideg Nóra* és *Németh Veronika*, SZTE Fizikai Kémiai Tanszék) tantárgypedagógiai szempontokat figyelembe véve oly módon dolgozta át, hogy alkalmas legyen rendkívüli kémiaórák (7–12. évfolyam) tartására is. A kiállítás anyagának feldolgozását látogatófüzet segíti.

A szegedi Dugonics András Piarista Gimnázium után két szegedi általános iskola (Tabán és Ságvári), majd a kunszentmiklósi Baksay Sándor Református Gimnázium mutatta be az anyagot. A tavasz folyamán Sopronban, Győrben, Nagykőrösön és Kiskunhalason lesz látható. Jelezte kiállítási szándékát a BME és az

ELTE is, ősszel pedig a Kutatók Éjszakája rendezvény alkalmából ismét Szegedre kerül a kiállítás.

Időközben elkészült a kiállítási anyag angol nyelvű változata, mely iránt már egy amerikai természettudományi múzeum is érdeklődött.

A tárlat anyaga 33 db 70x100 cm-es plexi előlappos kapcsos képkeretbe foglalt poszter, mely négy fő témakörben (mezőgazdaság és élelmiszeripar; szállítás és energiagazdálkodás; kommunikáció és hírközlés; egészség és orvoslás) mutatja be az elmúlt 150 év kémiai vívmányait.

A szerzők célja az, hogy minél több iskolába eljusson a kiállítási anyag, ezért az iskolák számára térítésmentesen kölcsönözhető. Az érdeklődők *Androsits Beátánál*, az MKE ügyvezető igazgatójánál egyeztethetnek időpontot. A tárlatnak internetes változata is van.

A kiállítás megvalósulását az ACS és az MKE támogatta.

Liptay György

Együttműködési megállapodás a Magyar Élelmezéstudományi Egyesülettel (MÉTÉ)

Január 17-én *Mátyus Péter*, a Magyar Kémikusok Egyesületének elnöke és *Biacs Péter*, a MÉTÉ elnöke együttműködési megállapodást írtak alá tudományos fórumok szervezésére, ezek hatékonyságának és az információcsere erősítésére. A megállapodás szerint

„A két egyesület hagyományosan szervez és rendez tudományos tanácskozásokat (előadások, kollokviumok, szimpóziumok, konferenciák), melyekre Budapesten és a megyeszékhelyeken kerül sor. Ezek helyszíne többnyire a MTESZ kezelésében

lévő Technika Háza előadóterme, és közreműködnek a két egyesület helyi területi szervezetei.

A MTESZ azon törekvésének elősegítésére, hogy erősödjön a területi szervezetek tevékenysége, a két egyesület vezetése elhatározta, hogy egyesítik erőiket, és kölcsönösen meghívják tagságukat, hogy minél nagyobb számban vegyenek részt ezeken a regionális konferenciákon. A rendezvények meghirdetésére mindkét egyesület kölcsönösen felhasználja azokat a kommunikációs eszközöket (hírlevél, honlap, egyesületi

híradó stb.), mellyel a téma iránt érdeklődő egyesületi tagok elérhetők és minél nagyobb számban mozgósíthatók a rendezvényeken való részvételre.

A két egyesület vezetősége gondot fordít arra is, hogy ezek a tudományos rendezvények kellő részvétel esetén a nyilvánossággal is megismertetésre kerüljenek (lokális, regionális és országos médiák).

A MÉTÉ és az MKE vezetése lehetségesnek látja az egyesületek ezen területen történő sikeres együttműködése esetén a megállapodás kiterjesztését egyéb területekre, melyen e két egyesület már korábban is sikeres együttműködést folytatott.”

RL

Emlékeztető az MKE Intézőbizottság (IB) 2008. január 21-i üléséről

Jelen vannak:

IB-tagok: *Bognár János, Kalas György, Kiss Tamás, Kovács Attila, Liptay György, Mátyus Péter, Pápayné Sár Cecília, Tömpe Péter, Wölfling János, Záray Gyula*
Tanácskozási jogú állandó meghívott: *Androsits Beáta* ügyvezető igazgató
Kimentette magát: *Bakos József, Greiner István, Hermecz István* IB-tagok

1. Havi tájékoztató szerinti áttekintés

- Határozatok helyzete: A teljesítésre váró határozatok közül a 3/2007. küldöttközgyűlési határozatnak az átmenetileg munkanélküli tagtársak tagdíjfizetésére vonatkozó részével összefüggésben a következő, egyhangúlag elfogadott IB-határozat született:

1/2008. IB határozat: A 3/2007. KGY határozat vonatkozó részének teljesítése érdekében az Intézőbizottság felhatalmazza az „elnök-főtitkár-ügyvezető igazgató” tisztségviselőket, hogy kivételes eljárás keretében, rendkívül indokolt esetben (például munkanélküli tagtárs kérelem) nevezett személy számára a vonatkozóanál kedvezőbb tagdíjkategóriába sorolást (50%-ra csökkentett, vagy 0 Ft/év mértékű) állapíthassanak meg. Nevezett tisztségviselők minden esetben többségi szavazással döntenek az átsorolásról és annak időtartamáról, amely esetekről az Intézőbizottságot tájékoztatják.

- Gazdasági helyzet: A 2007. I–XII. havi, egyelőre nem végleges kontrollíng adatok alapján a tervezett meghaladó, néhány millió forintos pozitív pénzügyi eredmény várható.
- Tagdíjfizetési helyzet: 2007. december 31-ig 2 025 fő tagdíjfizetési helyzete rendezett. A 2 454 fős taglétszámra tekintettel még mindig több, mint 400 tagtársunktól mintegy 1,7 MFt tagdíj nem érkezett be 2007 évre vonatkozóan.

2. A kémia imázsa problémakör II.

A kémia imázsa ad-hoc munkabizottság írásos tájékoztatóját az IB-tagok előzetesen megkapták. Az anyag pontokba foglalva taglalja hol található a „társadalom” a kémiával és ezek kapcsán milyen reakciók keletkeznek. Számba veszi a következményeket és az MKE cselekvési lehetőségeit. A közoktatás/kémiaoktatás problémaköre hangsúlyozottan szerepel az anyagban. A tájékoztatóban foglaltakkal az ülés résztvevői egyetértettek, illetve a következő kiegészítéseket fűzték hozzá:

Mátyus Péter: Fontos, hogy az Egyesület az általános és a középiskolákba eljusson az imázsjavító programokkal. Hasonlóképpen kiemelt jelentőségű, hogy a Környezetvédelmi Minisztériummal megfelelő kapcsolatokat ápoljunk.

Kiss Tamás: A fiataloktól is érdemes ötleteket, javaslatokat kérni a kémia

képének formálásával kapcsolatban. A kémiaversenyek programjában ilyen tárgyú dolgozatok befogadása is meg lehetne hirdetni. Javasolt témába vágó gyerekkrajz pályázat meghirdetése és a legjobb „művek” megjelentetése az MKL-ben.

Liptay György: Az úgynevezett „Pavlath-poszterek” forgatása minél több középiskola számára kívánatos, egyben a kémia imázsát is javító vándorkiállítás. Eddig jó az érdeklődés, pozitív a fogadtatás. A logisztikai és költség rész felelőse az MKE Titkárság.

3. A kémia éve kérdéskör (Mátyus Péter)

2/2008. IB határozat: A Magyar Kémikusok Egyesülete támogatólag csatlakozik az IUPAC kezdeményezéséhez, hogy 2011 a „kémia éve” legyen és kezdeményezője, hogy Magyarországon is olyan célzott események megrendezésére kerüljön sor, amelyek többek között a kémiatudományok és a vegyipar társadalmi jelentőségére is ráirányítják a figyelmet. A hazai eseményeket egy ad-hoc munkabizottság koordinálja, amelynek tagjai *Mátyus Péter, Bakos József, Horvai György és a Fialat Kémikusok képviselője.*

4. Taglétszám fejlesztési stratégia I. (Kovács Attila)

Az IB-tagok részére előzetesen megküldött írásos előterjesztés három lehetséges taglétszám stratégiát, ehhez kapcsolódó tagtoborzási stratégiákat, valamint ezek előnyeit-hátrányait fog-

lalta össze. A jelenlévők a „taglétszám-növelés” stratégiai változatra voksoltak, amely alapján most már kidolgozható a konkrét cél, a számba veendő feladatok, a végrehajtás módja és az ebben résztvevők köre.

5. Egyéb

• *Mátyus Péter* tájékoztatta a jelenlévőket, hogy az MKL felelős szerkesztője 2008. június után továbbra is *Rácz László*. Az Egyesület hivatalos lapjának jobb tájékozottsága érdekében a következő IB-határozat született:

3/2008. IB határozat: Az Intézőbizottság ülésein tanácskozási jogú állandó meghívott az Egyesület hivatalos lapjának képviselője (Szerkesztőbizottság elnöke és/vagy felelős szerkesztő)

- *Mátyus Péter* közvetítette az MKF főszerkesztőjének, *Sohár Pálnak* a javaslatát az MKF Szerkesztőbizottság összetételének megváltoztatására vonatkozóan, amelyet az Intézőbizottság elfogadott.
- A Svájci Kémikusok Egyesülete együttműködést kezdeményezett

az MKE-vel. Az IB felhatalmazta *Mátyus Pétert* olyan válasz küldésére, hogy az MKE is érdekelt ilyen megállapodás létrehozásában. Egyik programpontként a csereelőadói rendszert javasolhatjuk kétévenkénti, váltakozó meghívással.

- Az MKE-GDCh (Német Kémikusok Egyesülete) együttműködési szerződés keretében a magyar fél kezdi a csereelőadói meghívások programot 2008-ban. A *Mátyus Péter* által javasolt *Lutz F. Tietze* professzor meghívásával a jelenlévők egyetértettek.

Készítette: *Kovács Attila* főtitkár

BESZÁMOLÓ RENDEZVÉNYEKRŐL

Kozmetikai Szimpózium 2007. Új eljárások, alapanyagok és recepturák (Budapest, 2007. november 8.)

Az MKE Kozmetikai és Háztartásvegyipari Társasága immár 8. alkalommal rendezte meg az évenkénti tudományos szimpóziumát. A 2000-es első, szegedi szimpózium tehát egy rendezvénysorozat kezdete lett, melyet folyamatos érdeklődés kísér a szakmában. A jelentősebb hazai cégek, az egyetemek és az alapanyaggyártó vállalatok képezik a résztvevők zömét. Célkitűzés a kisebb vállalkozások és a multinacionális cégek megnyerése.

Az adott rendezvényre a budai Várban, a Magyar Kultúra Alapítvány székházában került sor, amely már többször biztosított méltó környezetet a szimpózium részére. A 2007. évi konferencia az „Új eljárások, alapanyagok és recepturák” címen került meghirdetésre. Az előadások közt tallózva a következők emelhetők ki.

Az *alapanyagok* kategóriában a segédanyagok közül a Cosmacol 119 (Sasol) nagyobb hatékonyságot biztosít az illatkompozíciók és esszenciális olajok szolu-

bilizálására, ill. emulzifikálására. A Fixate Superhold (Lubrizol) olyan merev tartást biztosító hajformázó polimer, mely ellenáll a nedvességnek. Az új hatóanyagok közül a kondicionálókkal két előadás is foglalkozott. A kationos polimereket kizárólag a bőrápolásban próbálták ki (Deutsche 3V), más speciális polimereket (Dow) tulajdonképpen cellulóz derivátumokat viszont mind a haj, mind a bőrápolásban sikeresen alkalmazták. Ismertetésre került egy újszerű, hatékony hidratáló ágens, a Symclariol (Symrise), melynek egyúttal jelentős antimikrobás hatékonysága is van.

A *recepturák* kategóriában kiemelhetők a napozó készítmények (DSM), melyeket már az új EU-előírásoknak megfelelően dolgoztak ki, azaz a fényvédőfaktor minimalizálás és maximálás, a faktorválaszték csökkentése és az UVA-sugárzás elleni védelem fokozása jegyében. Céletterületek voltak még az öregedés elleni, a sejtregeneráló, a hidratáló és a barrier hatás foko-

zó hatások (Induchem). A termékalkopokra vonatkozó kutatások közül kiemelhető a gélelemulziók tervezése és vizsgálata (SZTE Gyógyszer-technológiai Intézet), valamint a módosított hidrogélek, ún. intelligens gélek vizsgálata (BME Alkalmazott Fizikai Kémiai Tanszék), elsősorban a mátrix és a hatóanyag kölcsönhatására vonatkozóan.

A két utóbbi előadás egyúttal átvezet az új eljárások kategóriába. Ide csatolható az új műszeres eljárások alkalmazása a kozmetológiában (Semmelweis Egyetem, Gyógyszerészeti Intézet) című publikáció is, mely többek közt foglalkozott a lézer-, az ultrahang- és a hidegfénykezelésekkel.

A sort két *klinikai értekezés* zárja: 1. Az esztétikai problémák gombás betegségekben és azok kezelési lehetősége (SZTE Bőrklínika); 2. A gyermekkori bőrápolás problémái, különös tekintettel a megelőzésre (SZTE Klinikai Gyógyszerészeti Intézet).

Hangay György

A Magyar Magnézium Társaság előadói ülése (Budapest, 2007. november 28.)

Programváltozás, *Bede Olga* külföldi tartózkodása miatt prezentációja helyett *Kiss A. Sándor* „Az alumínium és a magnézium biológiai együttműködéséről” címmel tartott előadást saját kísérleti eredményeiről. Sokáig nem gondolták, hogy az alumínium (Al) edényből pl. savanyú ételbe oldódik bele az Al, amely mérgezést okozhat. Ez a sejtszótódásgátlásban, hibás fehérjék, enzimek keletkezésében nyilvánul meg. Növényeknél gátolja a növekedést, de a

pillangósoknál a létfontosságú gyökérgumók keletkezését is. Humán vonatkozásban az Alzheimer-kór kialakulásának elősegítője. A káros hatás mechanizmusa: a DNS-molekulákba beépülve, a fehérjeszintézisben stop jelként szerepel, így rövidebb, hibás fehérjék, enzimek keletkeznek. De nemcsak a DNS-szálon belül képez összekötést, hanem két DNS-szálat is képes összekapcsolni, így még nagyobb a károsító hatása. Növény-kísérletekben a

magnézium egyidejű adása a tápoldathoz az Al mellé gátolta az Al felvételét, károsító hatását. Nemcsak növényekkel, hanem pl. muslicákkal is végeztek kísérleteket és azt tapasztalták, hogy az Al-koncentráció növekedésével a túlélés csökken. 2 mM Al-koncentrációnál 78% volt a mortalitás a kontroll Al-menteshez képest. Előbbiek a mezőgazdaságban savanyú agyagtalajon az agyagból való Al kioldódása révén jöhetnek létre. Humán vonatkozásban célszerű az alumínium-edények, -evőeszközök mellőzése, de legalábbis a savanyú ételekkel való érintkezés. Szerencsére a jó