

„Egyelőre nem tudni, ki és miért tett brómcian feliratú dobozt az egri Markhot Ferenc Kórház intézeti gyógyszerárának hűtőkamrájába. Az is vizsgálatra vár, mit tartalmazott a doboz valójában” – így szól a februárban napvilágot látott hír [1]. Mint oly sok esetben, ha „vegyi anyag”-ról [2] van szó, ezúttal is elindult a rémült keresgélés, mi is ez a súlyosan mérgező, ugyanakkor hasznos anyag, amelyet „utoljára az első világháborúban használtak nagy mennyiségben harci gázként ... és napjainkban szinte lehetetlen hozzájutni” – legalábbis az MTV Híradó szerint [3]. Próbáljuk meg röviden összefoglalni, mit tudunk erről az anyagról.

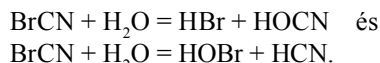
Nomen est omen, ennek az anyagnak már a nevével is gond van. A magyar szakirodalomban a nem túl szabályos brómcian név terjedt el, és jobb híján mindenki így ismeri. Időről időre felbukkan a bróm-cianid [3], és cian-bromid [4] név is, és angol mintára (cyanogen bromide) a legújabb szakirodalom [5] javasolta a cianogén-bromid nevet is, de nem valószínű, hogy ez egyhamar el fog terjedni [furcsa módon, a klórcian esetében a cianogén-klorid név is szerepel az Országos Munkahigiénés és Foglalkozás-egészségügyi Intézet Nemzetközi Kémiai Biztonsági Kártyák (NKBK) vonatkozó lapján] [6]. Sajnálatos, hogy az NKBK vonatkozó lapja [4] a „brómcian-bromid” nevet említi, ami teljesen értelmetlen. Hiába, a hivatal és/vagy a fordítók sem tévedhetetlenek! Az interneten persze más számságok is előkerülnek, az egyik portálon, a Révai lexikonra hivatkozva, a brómciant a cink-bromiddal azonos anyagnak tüntették fel [7]!

A cianvegyületek neve az ógörög κυανεος (küaneosz, sötétkék) szóból származik, ami a berlinikék, Turnbull-kék csapadékok színére utal [8,9]. A görög etimológiának megfelelő k betűs átírást tudomásom szerint egyedül a cseh nyelvben találjuk meg az európai nyelvek közül a kyan- kezdetű szavakban [10].

A brómcian kristályos, illékony szilárd anyag (op.: 52 °C, fp.: 62 °C), vízben, éterben, alkoholban oldódik [11]. Belélegezve, bőrön át és lenyelve könnyen felszívódik, az orrot, szemet és a légzőszerveket ingerlő rendkívül mérgező anyag. Mintegy 2-3-szor kevésbé mérgező anyagnak tartják, mint a hidrogén-cianidot [12], de pontos halálos dózisa nem ismert. A munkahelyi levegőben megengedett hazai határértékek (cianidok vonatkozásában): 5 mg/m³ (átlagos koncentráció) és 20 mg/m³ (csúcskoncentráció) [4]. A külföldi hivatalos és nem hivatalos szabályozás is hasonló értékeket javasol [13–15].

A brómciant fém-cianidok és bróm reakciójában állítják elő vízben vagy szén-tetrakloridban [5]. A brómcian az

interhalogenidekkel rokon anyag, kettős reaktivitást mutat: a benne található bróm és cian részek egyaránt lehetnek elektropozitív, ill. elektronegatív jellegűek, pl. vízzel reagálva egyaránt képződik belőle hidrogén-bromid és hidrogén-cianid:



Lúgos közegben az alábbi egyenletek szerint bomlik:



(ez a folyamat a meghatározó) és



A rokon jódcian reakciója:



A fenti reakció az alapja az ártalmatlanításnak is: a 60 g/liternél nem töményebb vizes brómcian oldatot nátrium-hidroxid és nátrium-hipoklorit keverékével reagáltatják úgy, hogy a három anyag aránya 1 : 1 : 2 legyen. A keletkező cianidiont a hipoklorit a jóval kevésbé veszélyes cianationná (-OCN) oxidálja, amely végül ammóniára és szén-dioxidra bomlik [15,17,18]. A megsemmisítést kellő körültekintéssel kell végezni, mert a reakció rendkívül exoterm is lehet [15]!

A brómcian ammóniával cianamidot ad, hidroxilaminnal alkoholos-éteres oldatban robbanásszerű reakcióban hidrogén-cianidot és hidrogén-bromidot eredményez [15]. A brómcian szerves vegyületekkel leginkább elektropozitív cian részével reagál. A jelenleg használt reakciói a következők: cianamidok és dician-amidok szintézise *primer* és *szekunder* aminokból; *tercier* aminok lebontása *szekunder* aminokká (von Braun-reakció); guanidinek és hidroxiguanidinek előállítása; aromás nitrilek előállítása Friedel-Crafts-reakcióban; nitrilek és anhidridek előállítása karbonsavakból; szerves cianátok és dicianátok szintézise; karbamidok, tio- és szelenokarbamidok előállítása; tio-éterek hasítása [19]. Ez utóbbi reakció különösen fontos a metionintartalmú peptidek szelektív bontásában [17], a keletkező fragmentumok tömegspektrometriás azonosításában, valamint nukleozid tiocianátok szintézisében [20]. További felhasználása szintén változatos: analitikai reagens nikotinsav [15] és szelén [21] meghatározásában; agarózgéllek affinitás-kromatográfiájában aktiválásra használják [15].

A brómcian beszerzése és használata a megfelelő engedélyek birtokában és a szakszerű biztonsági előírások betartása mellett szakavatott személyek számára nem különösebben veszélyes. Az egri kórházban talált anyagot, a szándékos károkozás lehetőségét nem zárva ki, valószínűleg analitikai reagensként használhatták.

* Szegedi Tudományegyetem, Orvosi Vegytani Intézet, Szeged

A brómcíánnal rokon klórciánt (fp. 13,8 °C) valóban használták harcra gázként az első világháborúban [12,22], a brómcíán erre a célra kevésbé „alkalmas”, mert szobahőmérsékleten szilárd halmazállapotú. Mind a bróm-, mind a klórciánt füstgámsokban is használják jelző adalékanyagként (azaz a mérge jelenlétére figyelmeztetnek jellemző szagukkal) [12]. A klórcián szintén rendkívül mérgező, 6-8 percen belül halált okoz a halálos dózisban vagy a fölött [23] (LC₅₀: 11 000 mg·min/m³; az LC₅₀ az a koncentráció- és időszorzatként kifejezett mennyiség, amely az alanyok 50%-át megöli [24]). A klórcián azonban, csakúgy, mint a brómcíán, kétarcú anyag. A mérgező harcra vonatkozó besorolás szerint a klórcián, ellenőrzött forgalmazása alapján, a 3.A listában található (magas kereskedelmi forgalmú, *kettős* felhasználásra alkalmas anyag) [25]. Ez az osztályozás annak köszönhető, hogy trimerje a triklórizocianursav (2,4,6-triklór-1,3,5-triazin) fontos alga- és baktériumölő, fertőtlenítő és textilipari fehérítőszer, reaktív (tartós) színezékek és növényvédők szerek alapanyaga [26]. A triklórizocianursav előállított mennyisége 1987-ben 80 000 tonna volt, csak az USA-ban 50 000 tonnát gyártottak belőle, ennek 75%-át uszodák fertőtlenítésére használták [5]. A cianvegyületek közül a hidrogén-cianid szintén 3.A osztályú mérgező harcra alkalmas anyag, de az éves termelés mégis meghaladta az 1 millió tonnát (!) 1992-ben, melynek 41%-át adipinsav-nitril, majd nylon, 28%-át pedig akrilműanyagok [plexi, poli(akril-nitril)] gyártásához használták [5]. A fluor- és jódcíánnak nincs ipari jelentősége.

IRODALOM

- [1] Független Híregyeneség, 2008. február 15., http://www.webradio.hu/index2.php?option=content&do_pdf=1&id=104226
- [2] Kovács L.: Kémofóbia. HVG, 2007. október 6., <http://hvg.hu/hvgfriss/2007.40/200740HVGFriss270.aspx>
- [3] MTV Híradó, 2008. február 15., 19:30, <http://www.mtv.hu/videotar/?id=17975>
- [4] Országos Munkahigiénés és Foglalkozás-egészségügyi Intézet: Nemzetközi Kémiai Biztonsági Kártyák (NKBK), 'brómcíán-bromid', http://www.omfi.hu/icsc/PDF/PDF01/icsc0136_HUN.PDF
- [5] N. N. Greenwood – A. Earnshaw: Az elemek kémiája, 1. kötet, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 424–433, 428. 1999.
- [6] Országos Munkahigiénés és Foglalkozás-egészségügyi Intézet: Nemzetközi Kémiai Biztonsági Kártyák (NKBK), cianogén-klorid, http://www.omfi.hu/icsc/PDF/PDF10/icsc1053_HUN.PDF
- [7] <http://www.kereso.hu/yrk/Erinv/25377>
- [8] S. C. Bevan – S. J. Gregg – A. Rosseinsky: Concise ethymological dictionary of chemistry. Applied Science Publishers, London, p. 47. 1976.
- [9] Soltész F. – Szinyei E.: Görög–magyar szótár. Sárospatak, 1875 (reprint: Könyvértékesítő Vállalat, Budapest, 1984), p. 369.
- [10] K. Bláha (szerk.): Nomenklatura organické chemie. Academia, Praha, pp. 291, 349. 1985.
- [11] O.-A. Neumüller (szerk.): Römppegyészeti lexikon. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1. kötet, p. 404. 1981.
- [12] I. L. Knunjanec: Himicseszki enciklopedijski slovar, Szovjetszkaja Enciklopedija, Moszkva, p. 677. 1983.
- [13] Gesellschaft zur Überwachung von Technik und Equipment (GÜTE): Schadstoffinformation Bromcyanid, <http://enius.de/schadstoffe/bromcyanid.html>

- [14] The Physical and Theoretical Chemistry Laboratory, Oxford University: Safety data for cyanogen bromide, http://ptcl.chem.ox.ac.uk/MSDS/CY/cyanogen_bromide.html
- [15] National Institutes of Health, Division of Occupational Health and Safety (USA): Cyanogen bromide safety data sheet, <http://dohs.ors.od.nih.gov/pdf/Cyanogen%20bromide.pdf>
- [16] H.-D. Jakubke – H. Jeschkeit: Chemie. 5., überarbeitete Auflage, F. A. Brockhaus Verlag, Leipzig, pp. 466–467. 1987.
- [17] http://en.wikipedia.org/wiki/Cyanogen_bromide
- [18] G. Lunn – E. B. Sansone: Destruction of cyanogen bromide and inorganic cyanides. Anal. Biochem. 147, 245–250. (1985)
- [19] V. Kumar: Cyanogen bromide. Synlett, 1638–1639. 2005.
- [20] S. Chambert – F. Thomasson - J.-L. Décout: 2-Trimethylsilylethyl sulfides in the von Braun cyanogen bromide reaction: selective preparation of thiocyanates and application to nucleoside chemistry. J. Org. Chem., 67, 1898–1904. (2002)
- [21] Schulek E. – Körös E.: Jodometrische Verfahren zur Bestimmung kleiner Mengen Selen über Bromcyan. Z. Anal. Chem., 139, 195 (1953), <http://www.kfki.hu/chemonet/osztaly/emlek/orban.html>
- [22] D. Stoltzenberg: Fritz Haber. Chemiker, Nobelpreisträger, Deutscher, Jude. Wiley-VCH, Weinheim, pp. 265, 462. 1998.
- [23] <http://www.emedicine.com/emerg/topic910.htm>
- [24] <http://en.wikipedia.org/wiki/LC50>
- [25] Tompa A. (szerk.): Kémiai biztonság és toxikológia. Medicina Könyvkiadó, Budapest, p. 174. 2005.
- [26] Bruckner Gy.: Szerves kémia, III-1. kötet, Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 692–694. 1964.

ÖSSZEFOGLALÁS

Kovács Lajos: A brómcíán

A hazai médiában megjelent félrevezető információk nyomán a szerző ismerteti a brómcíán valóságos fizikai-kémiai és toxikológiai tulajdonságait.

[Magy. Kém. Lapja, 63, 97 (2008)]

SUMMARY

L. Kovács: Cyanogen Bromide

Following the false information appeared in the Hungarian media the author describes the real physico-chemical and toxicological characteristics of cyanogen bromide.

Deák Ferencné a MTESZ Központi Környezetvédelmi Bizottság elnökségében

A Bizottság újjáalakuló ülését 2008. január 31-én tartotta S. Nagy László, a MTESZ alelnöke, a Bizottság új elnöke vezetésével. A feladatok és programok megtárgyalásához jó alapot teremtett Csepregi Istvánnak, a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium főtanácsosának előadása a környezetvédelem aktuális kérdéseiről.

A Bizottság ülésén elnökségi taggá választották Deák Ferencné, a Magyar Kémikusok Egyesülete Környezetvédelmi Szakosztályának elnökét.

Gratulálunk.

Bevezetés

Korunkban az ipari technológiák túlnyomó többségét a tömegtermelés jellemzi. A minőségi követelmények kielégítése mellett nagy mennyiségben és versenyképes módon termelni csak a termelési folyamatok korszerű automatizálásával lehetséges. A fentiekkel párhuzamosan a szakaszos (batch) módszerekkel szemben a folyamatos gyártási technológiák növekvő térnyerése is megfigyelhető.

A korszerű automatizálás számos okból nem alapozható az emberi közreműködésen alapuló hagyományos mintavételezésen és laboratóriumi ellenőrzésen alapuló mérés technikára. Ehhez magába a technológiába beépített (in-line) és onnan a szabályozás feladatát ellátó készülékbe folyamatosan (on-line) adatokat továbbító, emberi közreműködést nem igénylő műszerekre (távadókra) van szükség.

A folyadékok, oldatok koncentrációjának, vagy sűrűségének mérése és szabályozása gyakori feladat. Erre a célra számos, különböző mérési elvet használó műszer van használatban. A közlemény ezek közül a korszerű digitális ipari refraktométer működési módját, alkalmazási lehetőségeit és a más mérési elven működő műszerekkel szemben vitathatatlan előnyeit ismerteti.

A folyadékkoncentráció és/vagy -sűrűség folyamatos mérésének módszerei

Gyakori feladat folyadékok koncentrációjának és/vagy sűrűségének folyamatos mérése és szabályozása. A számításba vehető érzékelők (távadók) közül néhány:

1. villamos vezetőképesség és kapacitás,
2. nukleáris vagy mikrohullámú sugárzás elnyelésének,
3. ultrahang terjedési sebességének,
4. tömegáramnak (Coriolis-erő hatása),
5. az oldat forrpontemelkedésének, vagy
6. optikai törésmutatójának mérésén alapuló eszközök.

A feladat megoldása során több eset különböztethető meg:

- a) csak folyadékfázis van jelen;
- b) a folyadékban szilárd részecskék is vannak, megjelennek (pl. kristályosítás);
- c) a fentiekén túl gőz vagy gázbuborékok is jelen lehetnek.

A legegyszerűbb a) esetben az 1. pont szerinti megoldás az esetleg változó ionösszetétel és a többnyire hiányzó

hőmérséklet-kompenzálás, a 3. és 5. szerinti megoldások a nem kielégítő pontosság miatt bírálhatók.

A gyakran előforduló b) és c) esetekre vonatkozóan egyértelműen kijelenthető az, hogy a folyékony fázis koncentrációjának (és az ebből számítható sűrűségének) szelektív, azaz (ha kis mennyiségben is, de ugyancsak jelenlévő) szilárd és gáz (gőz)-fázis jelenlétében történő mérésére csak az 5. és a 6. pont szerinti megoldás alkalmas. A nukleáris (izotópot használó) műszerek használatát egyre több országban tiltják be, helyüket a mikrohullámú sugárzást használó eszközök igyekeznek betölteni.

Az 1–5. pontokban felsorolt mérési alapelveket használó műszerek esetében alapvető aggályokat támaszthat a megfelelő és hitelesnek elfogadott mérési etalonok segítségével elvégzett kalibrálási módszer hiánya. Egyes érzékelőket (pl. a 2. pont szerinti) a technológiába való beépítés után kell valamilyen módon kalibrálni, mivel az érzékelő környezete hatással van a mérés eredményére.

Az optikai törésmutató és a koncentráció kapcsolata

A folyadékok törésmutatójának mérésére használt refraktométerek első példányát 1874-ben *Ernst Abbe* alkotta meg. Ennek továbbfejlesztett példányai, valamint az azonos elven működő kézi refraktométerek a kutató és gyári laboratóriumokban világszerte megtalálhatók.

Az optikai törésmutató (n) azzal az irányváltozással jellemezhető, amelyet a fény szenved akkor, amikor egyik fényvezető közegből a másikba lép át. Definíciója szerint

$$n = \sin \alpha / \sin \beta$$

ahol α a belépési, β pedig a kilépési szög.

Az optikai törésmutató nagysága ugyanazon közeg esetében is függ

- a hőmérséklettől és
- a mérendő folyadék összetételétől.

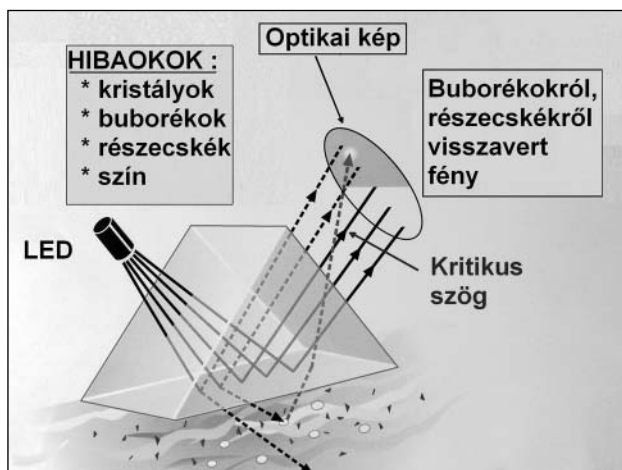
Feltétlenül szükség van tehát megfelelő hőmérséklet-korrekcióra. A korrigált optikai törésmutató és az oldatkoncentráció között többnyire nemlineáris kapcsolat van. Ez megfelelő függvény vagy táblázat alakjában áll rendelkezésre.

Analóg működésű ipari refraktométerek

A törésmutató mérésének nehézségeire mutat rá az 1. ábra.

A fényforrásból (fénykibocsátó dióda) a prizmán áthaladó fénysugár a prizma mérendő folyadék által nedvesített felületén bizonyos *kritikus szög* mentén két részre oszlik: az egyik teljes visszaverődést szenvedve annak másik oldalán kilép, míg másik része irányt változtatva

* PROFICON Ipari Automatika Kft., Budapest, LajosRozsa@mail.datanet.hu



1. ábra

belép a folyadékba. A visszavert fény, vagy a kézi refraktométer esetében a vékony folyadékrétegen áthaladó fény alkotja a megfigyelhető és kiértékelhető optikai képet. Ezen a világos és sötét területek aránya (az átmenet helye) a koncentrációtól függ.

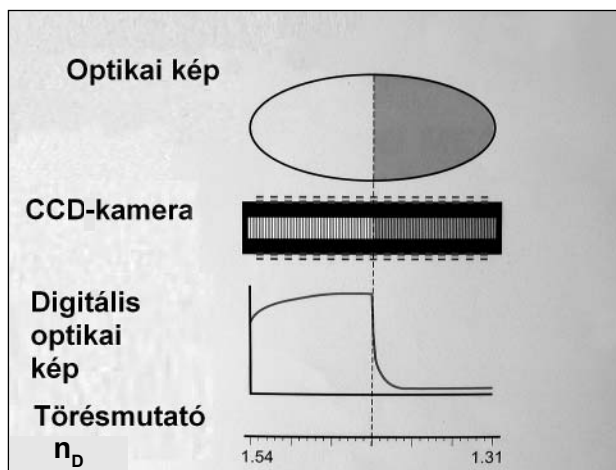
Kézi refraktométer esetén nyilvánvalóak az ábrán felsorolt hibalehetőségek (kristályok, egyéb lebegő szilárd anyagok és buborékok, az anyag színe), valamint a hőmérséklet-korrekció hiánya és az emberi közreműködés következtében igencsak korlátozott pontosság.

Ipari refraktométerekkel kapcsolatban már az 1950-es években komoly igény merült fel. Az ezt követően megjelent és itt-ott ma is fellelhető típusok a visszavert optikai képet egyetlen fotoérzékelőre vetítik, mely a teljes optikai kép átlagos megvilágítását egyetlen villamos analóg jellel képezi le. Ez utóbbiból történik (többnyire hőmérséklet-korrekció nélkül) a törésmutató, majd abból a koncentráció meghatározása. Nyilvánvaló az, hogy az ilyen, analóg jelfeldolgozású eszközök mérési pontosságát a már felsorolt hibát okozó tényezők, valamint magának az eszköznek a tulajdonságai (az alkatrészek melege és öregedése stb.) erősen korlátozzák.

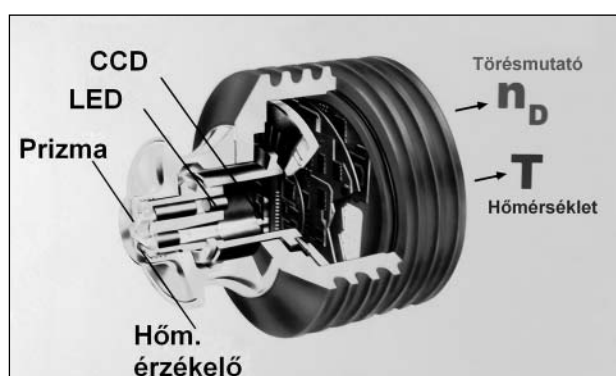
Teljesen digitális működésű ipari refraktométer

Az első, teljesen digitális működésű ipari refraktométer kifejlesztése 1983-ban a finn K-Patents Oy cég nevéhez fűződik, amely azóta is folyamatosan továbbfejlesztett és új típusaival, valamint a világszerte több mint 8 000 alkalmazással (Magyarországon jelenleg 70 darab) piacvezető pozícióra tett szert. A továbbiakban a digitális ipari refraktométer működését és alkalmazásának lehetőségeit tárgyaljuk.

A 2. ábra szerint az optikai képet „digitális kamerára” vetítik, mely a digitális fényképezőgépekben használtakhoz hasonló miniatűr, CCD típusú fotoérzékelőket tartalmaz. A 3 684 darab érzékelő egy integrált áramköri tokban egyetlen sorban, kvarcablak mögött van elhelyezve. Minden egyes érzékelő a saját megvilágításával arányos nagyságú impulzust továbbít a beépített számítógép által végzett első jelfeldolgozás számára (az ábrán látható digi-



2. ábra



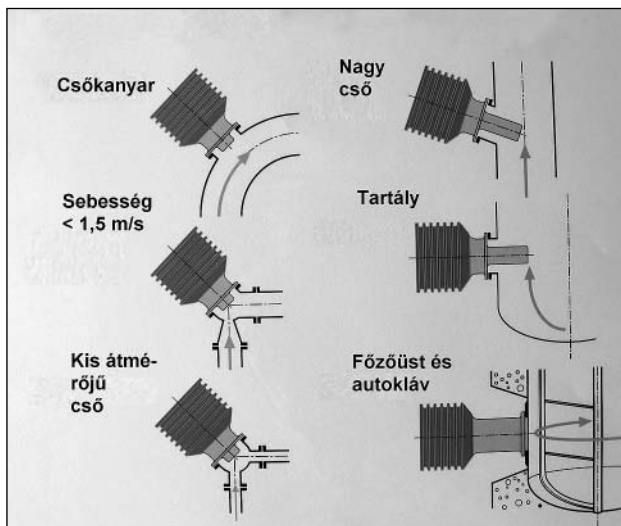
3. ábra



4. ábra

tális optikai kép ezen impulzusok burkológörbéje). Jól látható, hogy az optikai kép világos és sötét részét elválasztó vonalnál az impulzusok nagysága drasztikusan megváltozik. A kiértékelés első szakaszában a fő feladat ezen vonal helyének és a hozzá tartozó kritikus szögnek, majd ebből a nyers (korrigálatlan) optikai törésmutatónak a meghatározása. Mindez a 3. ábrán látható érzékelő fej feladata.

Az érzékelő fej közvetlenül a prizma mellett egy hőmérséklet-érzékelőt is tartalmaz. A fej a nyers optikai törésmutatót és a mért hőmérsékletet az összekötő kábelben keresztül minden másodpercben továbbítja a távadó egységnek (4. ábra). Ez a saját számítógépével elvégzi a



5. ábra



6. ábra

hőmérséklet-korrekciót, majd a mérendő anyagra vonatkozó, többnyire nemlineáris összefüggés – koncentráció a törésmutató függvényében – szerint hasonló gyakorisággal kiszámítja a koncentrációt.

A számított adatok (sok esetben beleértve a sűrűséget is) választható mértékegységben megjelennek a kijelzőn és 4-20 mA nagyságú analóg jel, és/vagy Ethernet bázisú digitális adatátvitel felhasználásával szabályozás számára továbbíthatók.

Az 5. ábra a PR-23 típus-család egyes tagjainak a szerelési lehetőségeit mutatja be.

A 6. ábrán kifejezetten agresszív vegyi anyagok esetében használható kétféle érzékelőfej látható. Közös jellemzőjük az, hogy a mérendő folyadék nem érintkezik semmiféle fémrel, mivel a nedvesített alkatrészek teflonból készülnek (a prizma anyaga spinell vagy zafir).

Az ipari refraktométerek néhány fontos jellemzője:

1. A mérés pontossága tipikusan $\pm 0,1\%$ (törésmutatóban kifejezve $\pm 0,0002$), melyet buborékok, lebegő szilárd anyagok és a folyadék színe nem befolyásolnak.
2. A mérendő közeg hőmérséklete típustól függően $-20 \dots +130$ (150) °C, nyomása 10...25 bar.
3. Környezeti hőmérséklet $+45$ °C max.
4. Egyetlen távadóhoz 2 érzékelőfej is kapcsolható.
5. A távadó – érzékelő közötti távolság max. 100 m.
6. Egyes típusok robbanásveszélyes környezetben is használhatók, mások pedig megfelelnek a nemzetközi 3-A higiéniai követelményeknek (3-A Sanitary Standards).

Az ipari refraktométer alkalmazási területei

A refraktométerek világszerte számos termék gyártása során kerülnek alkalmazásra. A teljesség igénye nélkül néhány példa:

Gyógyszeripar: vérszérum, glükóz, citromsav, penicillin, dextróz, antibiotikumok, protein.

Vegyipar: hidrogén-peroxid, etanol, különböző savak, formaldehid, aceton, akrilamid, ammónia, óleum, propilénlikol, keményítő, glikol, fenol, zselatin, pvc, polisztirol, ragasztók, latex, kaprolaktám, gumi, gyanták, lexan. Műanyagok, műszálak. Szappan és mosószer. Klóralkáli ipar, korrózió anyagok, ultra finom vegyi anyagok, félvezetőgyártás.

Olajipar: nyers-, dízel- és kenőolaj, bitumen.

Élelmiszeripar: cukorgyártás, tejipar, savó, gyümölcslevek, paradicsom, lekvárok, fruktóz, dextróz, glükóz, laktóz, kávékivonat, tojáslé, must, sör, alkohol, méz, lizin, szója.

A kenőolajok viszkozitásindexe az optikai törésmutató mérésével közvetlenül meghatározható [1].

Az a tény, hogy csak a digitális ipari refraktométer képes lebegő szilárd anyagok és buborékok jelenlétében is zavartalanul mérni a közöttük lévő folyadék törésmutatóját, egyedülálló lehetőséget nyújt kristályosítási folyamatok ellenőrzésére és irányítására.

Mint ismeretes, a kristályosítás legfontosabb paramétere az oldat túltelítése, amely a folyadékfázis koncentrációjának és még néhány egyéb paraméternek a függvénye. E közlemény szerzője módszert dolgozott ki a túltelítésnek magában a refraktométerben történő folyamatos számítására (SeedMaster márkanévű szoftver opció). Ez ma már számos külföldi cukorgyárban (köztük az USA több gyárában is) használatban van. A túltelítésen kívül a kristályosítás során az összes pépparaméter folyamatos számítására képes a szerző és a gyártó hazai Process Control Kft. által kidolgozott SeedMaster 2 készülék, mely a refraktométer adatait fogadja és dolgozza fel [2]. Megjegyezzük itt azt, hogy hasonló szolgáltatásokra képes műszert vagy készüléket a világon sehol sem gyártanak. A módszer más anyagok kristályosítására is adaptálható.

IRODALOM

- [1] *J.G.Groetsch*: Need to measure viscosity? Determine refractive index instead. *InTech*, August 1997.
- [2] *L. Rózsa*: SeedMaster 2: A universal crystallization transmitter and automatic seeding device. *International Sugar Journal*, *CVIII.*, 683. (2006)

a szerző kétféle megoldást is kidolgozott (SeedMaster, SeedMaster 2).

[Magy. Kém. Lapja, 63, 99 (2008)]

ÖSSZEFOGLALÁS

Rózsa Lajos: Ipari (process) refraktométerek alkalmazása az automatizálásban

A közlemény röviden áttekinti az oldatok koncentrációjának folyamatos mérési módszereit. Egyértelműen megállapítható, hogy nehéz üzemi körülmények között, gyakran lebegő szilárd anyagok, gáz- és gőzbuborékok jelenlétében csak a digitális ipari refraktométer képes megbízható, a laboratóriumi mérések pontosságát elérő mérési eredményeket adni. Ilyen pl. a kristályosítási folyamatok irányítása során fontos túltelítés folyamata számítása a refraktométer adatainak felhasználásával. Erre

SUMMARY

L. Rózsa: Industrial (Process) Refractometers in Process Control

Different methods of the in-line and continuous (on-line) measurement of liquid concentration are briefly reviewed. It can be concluded that only the digital process refractometer is able to provide reliable and accurate data even when solid particles, steam and gas bubbles are present in the process medium. An example is crystallization control. Supersaturation, the most important parameter of the process can only be determined by using the digital process refractometer together with the unique SeedMaster and SeedMaster 2 products developed by the author for the sugar industry.

P á l y á z a t a MOL Tudományos Díjra

Előzmények

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

A pályázat feltételei

1. Évente a szakterületek felváltva kapják a díjat, 2008-ben az esedékes díj a feldolgozási szakterületet illeti meg;
2. Alkalmanként egy díj kerül kiosztásra, a díj várható összege 500 ezer Ft;
3. A díj összege indokolt esetben két vagy több személy között megosztható;
4. A pályázatnak tartalmaznia kell:
 - 4.1. a pályázó(k) személyi adatait (név, születési adatok, szakképesítés, cím stb.)
 - 4.2. a téma megnevezését;
 - 4.3. téma már bizonyított, gyakorlatban megvalósított (elfogadott) iparági jelentőségét és annak hazai és nemzetközi visszhangját;
 - 4.4. a pályázó(k) tudományos munkásságát és annak hazai és nemzetközi elismertségét;
 - 4.5. amennyiben olyan pályázat kerül benyújtásra, amelyben más, de nem pályázó szakember tevékenysége is megállapítható, akkor a pályázónak a személye részvételi arányáról nyilatkozni kell; ellenkező esetben a pályázat elbírálására nem kerül sor;
 - 4.6. a pályázat maximális terjedelme 5 oldal, amit 3 példányban kell megküldeni.

A pályázatot a *MOL Tudományos Díj Kuratóriuma* bírálja el.

A pályázat beadási határideje: 2008. június 15.

A pályázatot az *MTA Kémiai tudományok osztályára* kell eljuttatni:

1051 Budapest, Nádor utca 7.
Zemplénné Papp Éva tudományos titkár címére.

MOL TUDOMÁNYOS DÍJ KURATÓRIUMA

Az EU új vegyianyag-szabályozása

Ki, mit és mi módon előregisztráljon?

KÖRTVÉLYESSY GYULA*

Kinek kell vagy célszerű előregisztrálni?

2008. június 1-jén nyílik meg fél évre az az ablak az Európai Vegyianyag-ügynökség honlapján www.echa.eu, melyen keresztül a REACH, az új vegyianyag-rendelet előírása szerint a bevezetett (1. előző közleményünket) anyagokat gyártók és importálók előzetesen regisztráltathatják az anyagaikat. Ez a feltétele annak, hogy az előregisztrációs időszak lezárását (2008. november 30.) követően folytathassák tevékenységüket, különben a gyártás-importálás leállítását, bírságot és a tevékenységük ellehetetlenülését kockáztatják. A rendelet előírásai szerint más típusú tevékenységet végző (polimergyártó és -importáló, visszanyerést végző, újrainportáló, árucikkbe szabadra vásárolt anyagot beépítő) vállalkozásoknak is nagyon fontos az előzetes regisztráció ahhoz, hogy tevékenységük folytatásával ne sértsék a REACH előírásait. Ugyancsak fontos, hogy a termékek felhasználói az előzetes regisztráció megindulásáig tisztázzák a kereskedőkkel, amennyiben azok nem európai országból importálják számukra a termékeket, hogy felvállalják-e a REACH szerinti importőr felelősségét. Ugyancsak ez az „egyetlen európai képviselő” megbízásának a célszerű határideje az Európán kívüli gyártók számára a célból, hogy továbbra is szállíthassák termékeiket Európába. A most még közvetlenül importáló vállalatok számára igen fontos, hogy erről a megbízásról még az előregisztrációs ablak megnyílása előtt dokumentumot kapjanak.

Az előzetes regisztrációban leginkább az anyagokat gyártó cégek az érintettek. Ezek egyrészt azok, akik természetes forrásból anyagokat különítenek el: kőolajfeldolgozás, gázszétválasztás, aroma- és illatanyagok elválasztása stb. A másik tevékenység, mely a REACH felhasználásában gyártásnak számít, az anyagok kémiai úton történő előállítás. Amennyiben az évente gyártott mennyiség 1 tonna felett van (három év átlagában), akkor június 1-jével az anyag regisztrációra kötelezett. Ezt csak egy ugyanakkor kezdődő és fél évig tartó periódusban tett előregisztrációval lehet elodázni. Ugyanez érvényes azokra a cégekre, melyek anyagokat importálnak nem EU-országból (ezt jelenti az import szó). Az anyagimport lehetséges „tisztá” anyagok behozatalával, de megvalósulhat úgy is, hogy az adott és 1 t/évnél nagyobb mennyiségű anyagok készítményekben találhatóak, vagy bizonyos feltételek esetén árucikkben. A feltételek fennállása esetén az árucikk előállítás is ide tartozik.

Vannak egyéb tevékenységek is, melyek regisztrációs kötelezettséggel járnak, de a REACH megfogalmazása szerint csak akkor, „amennyiben az adott anyagot más már nem regisztrálta”. Ebből az következik, hogy addig fennáll a regisztrációs kötelezettségünk, 2008. június 1-jétől, amíg a „más általi” regisztráció be nem következik. Nyilvánvaló ebből, hogy a kötelezettségünk alól csak saját előregisztrációnk ad felmentést és az is, hogy várhatóan, az alább tárgyalt polimerimport esetétől eltekintve, regisztrációt már általában nem kell tennünk, hiszen a regisztrációt előbbutóbb valaki el fogja végezni az anyagunkra.

A REACH két, alapvetően eltérő esetet különböztet meg a felmentés tekintetében. Az egyikben megköveteli, hogy az anyagunkkal megegyező anyagot a felhasználói láncban felettünk álló regisztrálja. Ez a helyzet a reimporttal (2.7.c cikk) és a polimergyártáshoz kapcsolt monomer regisztrációval (6.3). Ebből következik, hogy polimerek importja esetén kevésbé valószínű, de előfordulhat, hogy azt a monomert, amiből az általunk importált polimer készült, Európában gyártották (és amikor eljön az ideje, regisztrálják), kivitték Európából, ott elkészítik belőle a polimert, majd ilyen formában visszahozzák Európába. Ebben az esetben az európai monomergyártó regisztrációjának bekövetkezte végleg felment bennünket a regisztrációs kötelezettségünk alól. A szokásos eset nyilvánvalóan az, hogy mind a monomert, mind a polimert Európán kívül állítják elő, és így valósul meg ebből a polimerimport. Az ilyen importőrnek nem elég, hogy a 2008. június 1-jétől számára kötelező regisztráció alóli felmentése érdekében előregisztrálja a polimer monomerét, hanem regisztrációt is kell tennie a monomerre, annak mennyiségétől és veszélyességétől függő időpontig (2010-13-18).

A másik esetben nincs előírva, hogy a felmentéshez a mi szállítói láncunkban szereplő vállalkozásnak kell a regisztrációt megtennie. Ez a helyzet az árucikkbe szabadra vásárolt anyagoknál (7.1. és 7.6. cikk), illetve a visszanyert anyagoknál (2.7.d cikk). Itt tehát a felmentéshez elegendő, ha bárki regisztrálja az anyagot. Érdekes módon az árucikkben a REACH megköveteli, hogy az árucikkben való felhasználásunkra történjen meg ez a regisztráció, a visszanyerésnél nem. Ugyancsak nincs ilyen kikötés a reimportnál, és kifejezetten a polimereknél sem, bár utóbbi esetben a szóhasználat (monomer – polimer) magába foglalhatja, hogy a monomergyártónak a polimer-előállítás bele kell foglalnia a regisztrációjába a felmentéshez. Több olyan – monomerként hasznosuló – anyag van ugyanis, melynek a monomerfelhasználáson kívül egyéb, akár nem intermediér-felhasználása is van, pl. az etilén, a

* gyula@kortvelyessy.hu

propilén, a butilének, a sztirol stb., tehát nem kézenfekvő ez a követelmény.

Az előregisztráció induló időpontja igen fontos azoknak a vállalkozásoknak a számára is, akik eddig közvetlenül importáltak, de esélyük van arra, hogy a nem európai beszállítójuk megbíz egy „egyetlen európai képviselőt” (8. cikk). Fontos azoknak is, akik kereskedőn keresztül hoztak be nem európai termékeket, és most bizonytalannak, hogy vajon a kereskedő június 1. után szándékozik-e folytatni ezt a tevékenységét, magyarul elvégzi-e az előzetes regisztrációt. Mindezek számára kulcskérdés, hogy szerződésben tisztázzák ezt a kérdést eddig az időpontig, de legkésőbb az előregisztrációs ablak lezárultáig, november 30-áig. Ellenkező esetben lekésik ezt az időszakot, és ezt követően már korlátozottak a lehetőségeik a jogkövető magatartásra.

Mit kell előregisztrálni?

A választ már az előzőekben vázlatosan megadtam. Az 1 t/év mennyiségi határ alapvető. Ezt folyamatosan gyártott termékeknél három év átlagára kell(ene) számítani, de ilyen még nem áll rendelkezésre 2008-ban. Tehát célszerű az e határ közelébe tartozó anyagokat is bevenni a körbe. Az elkülönítéssel, kémiai reakcióval, visszanyeréssel gyártott anyagokra (és az importra) vonatkozik ez a kötelezettség, tehát – amint többször kifejtettem – a tudatos összekeveréssel terméket (a REACH szerint készítményeket) létrehozó vállalkozásokra nem (hiszen a komponenseket akár ők, akár az, akitől vették, úgyis – remélhetőleg – regisztrálni fogja). Az importálásnál azonban mind az anyagok, mind a készítmények számítanak, az utóbbi esetén az egytonnás határt komponensenként kell számolni. Az árucikkek előállítóinál azokra az anyagokra vonatkozik a kötelezettség, melyeket ők tesznek az árucikkbe, azzal a tudatos szándékkal, hogy onnan szabadabbá váljanak, és ezzel a főfunkción kívüli valamilyen mellékfunkcióval növeljék a termék hozzáadott értékét. Árucikk import esetén természetesen csak az ilyen anyagok *megelelte* számít, hiszen az importőr első menetben nem tesz semmit az importált árucikkbe (ha ő vagy a vevői tesznek, az új kötelezettséget indít).

Polimergyártás vagy -import esetén nemcsak a polimerhez tartozó és fentebb a rövidség miatt egyedül említett monomer, hanem mindazon anyagok előzetes regisztrációját el kell végezni, melyek kémiaiilag kötődnek a monomerhez. Ilyenek pl. az etoxilátumokban a zsíralkoholok, aminok, alkilfenolok. Mindkét esetben csak akkor, ha ezek (kémiaiilag kötött és nem kötött) mennyisége a polimerben meghaladja a 2%-ot. Monomerek esetén ez leginkább csak kopolimerek esetén fordulhat elő, az egyéb anyagok esetén meg általában kizárja a kisebb méretű, általában a végcsoportba beépülő anyagokat, pl. a katalizátorból származókat. (Itt jegyzem meg, hogy ezt a – elég lehetetlen – REACH előírást négy angol vállalat bíróság elé vitte. Az első, brit szakaszt megnyerték, az Európai Közösségek Bírósága fog a kérdéstről dönteni, minden bizonnyal még az előregisztrációs ablak megnyílása előtt.)

Természetesen az előregisztráció megtétele előtt figyelembe kell venni, hogy vonatkozik-e az adott anyagra a regisztráció alóli felmentés (pl. IV–V. melléklet, vagy több felhasználási mód). Ilyen esetekben értelmetlen az előregisztráció beadása.

Az előzetes regisztráció benyújtási módja

Erre vonatkozóan két lehetőség várható (de még egyik sem működik), az alábbiak az ECHA február közepén tartott ismertetéséről valók: http://echa.europa.eu/news/20080215workshop_en.html. Kisebb darabszámú anyag esetén egyszerűbb a közvetlen bevitel az ügynökség honlapjára. Itt az előregisztráció úgy történik, hogy a nyitóoldalon egy varázsló indul el, mely végigvezeti a folyamatot. Előtte azonban a cégnek azonosítania kell magát és a felhasználónak be kell jelentkeznie. Amennyiben a cég képviselőt akar megbízni (4. cikk), annak is előzetesen be kell jelentkeznie és az azonosítóját át kell, hogy adja, hogy a megfelelő helyen – listából – választható legyen. Ezután tényleg nincs már más feladat, csak a „Bevezetett anyag előregisztrációja” menüpontot kiválasztani, és indul a varázsló. Az egy és több összetevőjű anyagok közül lehet először választani, de érdekes módon, mindkettő azonos módon fut le. Nyilván az egy összetevőjűnél egyetlen, a több összetevőjűnél maximálisan 10 összetevőt lehet választani. A választás az EC, vagy a CAS szám, vagy a IUPAC név, vagy az összegképlet beírásával történik. Ezután a beépített keresőprogram megkeresi a terméket, és kiírja annak mind a négy fenti adatát. Várhatóan csak egy jelenik meg. A név beírásakor használható a helyettesítő karakter, a * is. Ilyenkor többféleből választhatja a felhasználó, hogy melyik felel meg az ő termékének. Ez akkor van így, amennyiben a honlap mögötti adatbázisban az anyagunk szerepel. Mindez már most is tanulmányozható az ESIS adatbázisban a <http://ecb.jrc.it/esis> lapon. Természetesen a REACH IT majd nemcsak ebből, hanem a már előregisztrált anyagok közül is keres. Ugyanígy működik a varázsló a több összetevőjű anyagoknál is, csak ott mindig rákérdez, hogy akarunk-e további összetevőket is bevinni.

Ha az anyagunknak nincs EC száma (pl. egy gyártott, de forgalomba nem hozott intermedier), ugyanaz a keresőlap felajánlja a CAS szám vagy a név bevitelét is, de erről még további részletek nem ismeretesek. Ugyancsak nincs még információ a UVCB anyagok előregisztrációjának módjáról. Ez főleg azért érdekes, mert bár a CAS szám megfelelő azonosító lehet itt, de a megfelelő RIP eléggé átalakította az EINECS-ben használt elnevezéseket, tehát lehet, hogy nem is olyan egyszerű pl. a név alapján megtalálni az anyagunkat.

A következő feladat a hasonló anyagok bevitele (nem kötelező), mely a második menüpont, és ugyanígy működik. Célszerű ilyenből minél többet kiválasztani.

Kötelező a mennyiségi határok és a várható regisztráció határidejének a bevitele. A tonnás tartományban a vizsgálati kötelezettségnek megfelelő négy, míg a határidőben csak az ismert három lehetőség között lehet választani.

Amennyiben az anyagunknak nincs EC száma, akkor lehetséges a CAS, vagy végső soron a név beírása (angolul) alapján is elvégezni az előzetes regisztrációt.

Ezután meg kell adni a kontakt személyt, aki az előzetes regisztrációval kapcsolatos leveleket kapja, de nem feltétlen azonos azzal, akinek jogosultsága lesz arra, hogy a többi, azonos anyagot regisztrált céget lássa az ún. előregisztrációs lapon, tehát az a személy, aki az előregisztráció előtt a cég nevében bejelentkezett. Ha a következő lapon megadjuk (listából választható) a megbízottat (aki, mint említettem előbb be kell, hogy jelentkezzen), akkor csak ő lesz látható minden kapcsolatban, a cégünk nem.

A varázsló a folyamat végén megkérdezi, hogy elfogadjuk-e a bevitt adatokat (ezeket meg is mutatja, és még módosíthatóak). Ha igen, ad egy beviteli sorszámot, majd a kontakt személy e-mailben megkapja pdf formában a teljes előregisztrációs adattömeget és egy előregisztrációs számot. A folyamat 2-40 percig tart anyagonként.

A másik lehetőség – nagyszámú előregisztráció esetére – szerint e-mail csatolt fájlban is be lehet küldeni az előzetes regisztrációt, de a fájl formája meg kell, hogy feleljen az előírtaknak. Ezek elkészíthetőek a IUCLID-5 programmal (ez a része még hiányzik), vagy más programmal. Az XML fájlok megfelelőségének ellenőrzésére már megjelent az ügynökség honlapján némi információ. Ez a megoldás mindenképpen nagyobb számítógépes ismereteket követel a cégektől. A bevétel a külső dokumentumok fogadása menüpont alatt történik. Ellenőrzés után ugyanúgy beviteli sorszámot, majd e-mailben elő-regisztrációs számot kap a cég.

Fontos információ, hogy az anyagunkat az előregisztrációból nem lehet törölni. Ha valamiért nem akarunk részt venni a SIEF-ben, akkor ezt a partnerekkel az elő-SIEF fázisban kell közölnünk. Ennek honlapja a bejelentkezett felhasználónak megnyílik, ahol látja az összes, ugyanarra

az anyagra előregisztrált partnert. Érdekes, hogy a több összetevőjű anyagoknál összetevőnként történik ennek a pre-SIEF oldalnak a létrehozása: tehát egy benzol-toluol elegyet gyártó automatikusan részt vesz a benzol és a toluol pre-SIEF-ben is. Ugyancsak elérhetőek számára a megadott „hasonló” anyagok honlapjai is. Ezek érdekes módon úgy szerepelnek ezen a pre-SIEF oldalon, hogy anyagok „ahonnan”, és anyagok „ahova” lehet áthozni vagy átvinni információt.

Ugyancsak lényeges, hogy az adattal bírók csak az anyag nevét, a hasonló anyagok nevét és csupán az adott pre-SIEF oldalon a potenciális regisztrálók számát láthatják, magukat az előregisztrálók azonosítását nem. Természetesen az ECHA és a tagállami hatóságok mindent láthatnak és igen széles keresési lehetőségekhez is hozzájutnak.

A várható idők tekintetében ezen a februári előadáson az ECHA képviselői elmondták, hogy bár van némi csúszás és bizonyos funkciók, pl. a keresés csak később épül ki, de a program áprilisra elkészül.

ÖSSZEFOGLALÁS

Körtvélyessy Gyula: Ki, mit és mi módon előregisztráljon?

Az előzetes regisztráció a REACH időben az első lépése. Annak eldöntésével foglalkozik a közlemény, hogy kinek kell magának előregisztrálnia, és kinek kell csak szerződésben biztosítani, hogy a beszállítója végezze el helyette ezt a feladatot.

[Magy. Kém. Lapja, 63, 103 (2008)]

SUMMARY

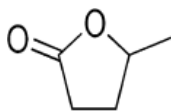
Gy. Körtvélyessy: Pre-registration

The Pre-registration is the first step in the time schedule of REACH. The article discusses who shall perform it himself and who can rely on his supplier, but only after signing a strict contract for defining tasks and responsibilities.

Szemle... Szemle... Szemle

A gamma-valerolakton (GVL) mint fenntartható energiahordozó és szénbázisú vegyianyag

Horváth István Tamás professzor ELTE-n (Hasan Mehdi, Fábos Viktória és Mika T. László) és a MOL Nyrt.-nél (Boda László) dolgozó kutatótársaival felvetette, hogy a gyümölcsökben előforduló, élelmiszer-adalékként és illatszerkomponensként is gyakran használt GVL (C₅H₈O₂, egyszerűsített képletét l. lentebb) az ideális fenntartható folyadék legfontosabb jellemzőivel rendelkezik.



A GVL megújuló, nagy mennyiségben is könnyen és biztonságosan tárolható

és szállítható, alacsony olvadási (–31 °C) és magas forrásponttal (207 °C) rendelkezik, jellemző de egyben elfogadható szaga van a szivárgások felismeréséhez, vízzel elegyedik és elősegíti a biológiai lebomlást. A kutatócsoport megállapította, hogy a GVL gőznyomása szokatlanul kicsi magasabb hőmérsékleteken is (3,5 kPa 80 °C-on). A GVL nem képez mérhető mennyiségű peroxidot üvegedényben, nyitott atmoszférában történő többhetes tárolás során sem, ami biztonságossá teszi nagy volumenű felhasználását. A GVL és az etanol üzemanyag adalékként történő összehasonlító vizsgálata (10 v/v% GVL vagy etanol és 90 v/v% szuperbenzin elegyével) nagyon hasonló tulajdonságokat

mutatott. Minthogy a GVL – az etanoltól eltérően – vízzel nem képez azeotrópot, könnyen és kisebb ráfordítás mellett nyerhető ki desztillációval, mint az abszolút etanol. Végül azt is fontos megjegyezni, hogy a GVL-hez hasonló egyszerű kémiai egységek fenntartható folyadékként történő használata a vegyületek elegye helyett jelentősen egyszerűsíti a monitoringot és a szabályozást. A 'GVL-gazdaság' kialakulásának feltétele, hogy megoldják a célszerűen ligno-cellulóz alapú biomasszából (növényi eredetű szénhidrátokból) történő gazdaságos GVL-termelést.

(Forrás: Green Chemistry, 10, 238–242 (2008)).

RL

Szemelvények a XXXI. Kolorisztikai Szimpóziumon elhangzott előadásokból

Az ötven éves Kolorisztikai Szakosztály tevékenységének középpontjában az alapításkor a színezések technológiája, reakciókinetikája, a színezőanyagok és adalékaik előállítása volt. A '70-es évek elején – a színmérő eszközök megjelenésével – egyre nagyobb hangsúlyt kaptak a színméréssel, a színlátással, és a színtervezéssel kapcsolatos kérdések. Ily módon fokozatosan bővült a szakosztály munkájában részt vevők köre a vegyészek mellett a fizikus, optikus, szemorvos, építész kollégákkal, míg az utóbbi időkben az elektronika térnyerésével az informatikusok is gyakran mutatják be eredményeiket rendezvényeinken.

Ma már egyértelműen kimondható, hogy az MKE Kolorisztikai Szakosztálya olyan multidiszciplináris műhely, ahol a színekkel foglalkozó tudományt a legkülönbözőbb irányokból közelítik meg.

Az eddigiek során rövid beszámolókból adtunk hírt a két évenként megrendezésre kerülő konferenciáink anyagáról. Ezúttal első ízben mutatunk be néhányat a 2007. évi XXXI. Kolorisztikai Szimpóziumon elhangzott előadásokból.

A rovatban megjelenő közlemények a lap szerkesztőbizottságának döntése alapján a teljes spektrum egy részét képviselik. Ezek szerzői kutatóvegyészek, gépészek (BME) és a fogyasztóvédelmi hatóság munkatársai (NFH).

Kovácsné Stahl Ágnes,
Kolorisztikai Szakosztály

Metilnarancs komplexálás és a komplexek fotokémiája*

NAGY HENRIETTA JUDIT**
RUSZNÁK ISTVÁN**
SALLAY PÉTER**
VIG ANDRÁS***

Bevezetés

A komplexképzők alkalmazása a színezési eljárások különböző fázisaiban újszerű színezési technológiák kialakulását teszi lehetővé.

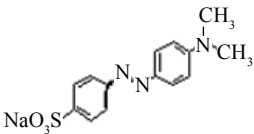
A színezékkomplexek kialakításának előnyei:

– a vízben kevésbé oldódó színezékmolekulák vízoldhatóvá tétele,

- a korábbiaktól eltérő kapcsolat kialakítása a szubsztátum és a színezékmolekulák között,
- a megkötött színezékhányad növekedése,
- a színezés során fellépő környezetterhelés csökkentése és
- a színezett rendszer fénystabilitásának növelése.

1. táblázat

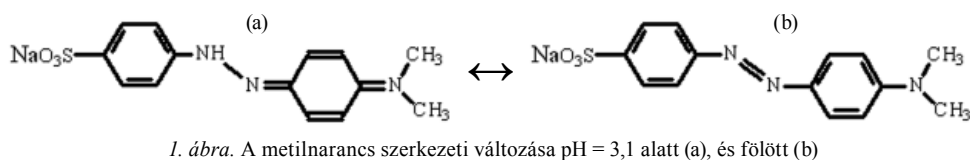
A metilnarancs tulajdonságai

Megnevezés	Color Index (C. I.) elnevezés	Szerkezet	Színezékcsoport		Molekulatömeg
			Szerkezet szerint	Felhasználás szerint	
Metilnarancs (MN)	C. I. Acid Orange 52		monoazo	savas	327

Anyagok

* A Dr. Lukács Gyula Emlékverseny II. díjat nyert előadása
** Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Szerves Kémia és Technológia Tanszék, Budapest
*** Magyar Tudományos Akadémia, Szerves Kémia és Technológia Tanszéki Kutatócsoport, Budapest

A sav-bázis indikátorként is ismeretes metilnarancs színezék pH = 3,1-es átcsapási pontja alatt piros, savas formájú, míg fölötte sárga, bázikus formájú vizes oldatában (1. táblázat, 1. ábra).



1. ábra. A metilnarancs szerkezeti változása pH = 3,1 alatt (a), és fölött (b)

2. táblázat

Komplekképzők

I.	<i>Cucurbit[6]uril</i>	CB6			3,9–4,4	999
II.	<i>β-ciklodextrin</i>	βCD			6,0–7,8	1135
III.	<i>Véletlenszerűen metilezett β-ciklodextrin</i>	RAMEB		1,8/glükóz-egység	6,0–7,8	1311
IV.	<i>Hidroxi-propilezett β-ciklodextrin</i>	HPBCD		1,8/glükóz-egység	6,0–7,8	1292
V.	<i>18-korona-6</i>				2,6–3,2	

Vizsgált komplexképzőink a cucurbiturilok, a β-ciklodextrinek, valamint a koronaéterek közé sorolhatók (2. táblázat).

Közülük a *cucurbituril* acetylén-dikarbamid egységek formaldehiddel kialakított kondenzátuma. A molekulacsalád neve a latin cucurbita, vagyis tök szóból ered. Kísérleteinkhez a legegyszerűbben előállítható cucurbit[6]urilt választottuk.

A *ciklodextrin*eket illat- és aromatartó, valamint oldékonyságnövelő hatásuk miatt számos iparág (gyógyszer, élelmiszer) alkalmazza. A β-ciklodextrinek 6 anhidro-

Eszközök és módszerek

A komplexképzés igazolása

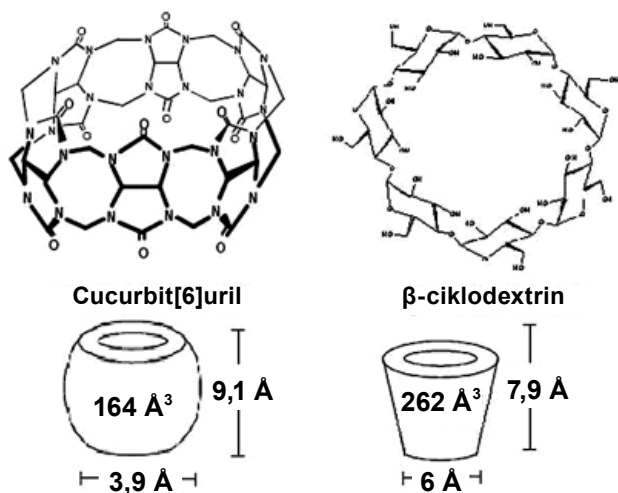
Metilnarancs-cucurbit[6]uril komplex

A cucurbit[6]uril színezékmegkötő képességének vizsgálatához először elkészítettük a metilnarancs 10^{-4} M-os vizes oldatát. Az oldatot két részre osztottuk. Az egyiket változatlanul hagytuk, a másikhoz 10^{-4} M cucurbit[6]urilt adtunk, és 30 percig kevertettük szobahőmérsékleten ($n=300$ 1/min). Ezt követően mindkét oldat abszorbanciáját meghatároztuk HP UV-VIS spektrofotométeren [2].

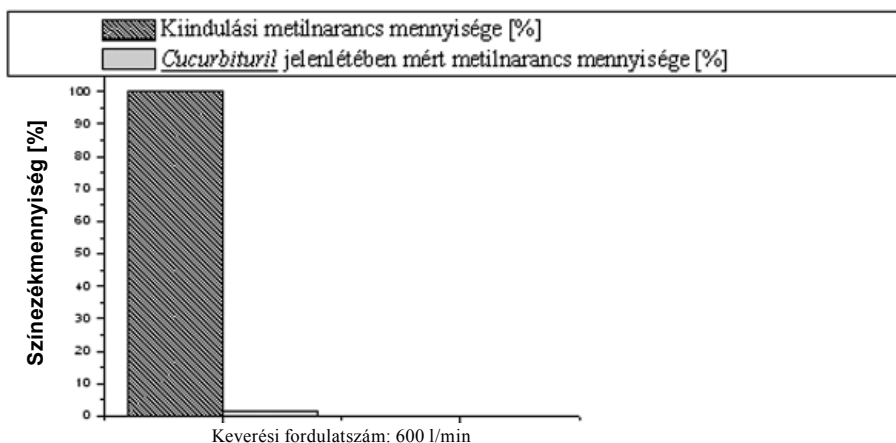
Metilnarancs-β-ciklodextrin komplexek

A *cirkuláris dikroizmus spektroszkópiával* (CD) csak olyan molekulák vizsgálhatók, amelyek királisak és kromoforcsoportot tartalmaznak. Esetünkben tehát csak akkor van CD-jel, ha a királis ciklodextrin és a kromoforcsoportot hordozó színezékkomplexet képez. Az alkalmazott készülék: Jasco-810 CD-ORD Spectropolarimeter. A színezékkoncentráció 10^{-5} M, míg a vizsgált ciklodextrinek vizes oldatának koncentrációja 0,1 g/l volt. A méréseket 25 °C-on, termosztált 1 cm-es kvarcküvetében végeztük.

Az *elektronspray ionizációs tömegspektrometriás* mérésekhez 10^{-5} M metilnarancs, valamint $9 \cdot 10^{-5}$ M, megfelelő ciklodextrint tartalmazó vizes oldatokat készítettünk. A mérendő oldatokat folyadékárammal (metil-alkohol/víz 1:1 arányú elegye + 0,1%-os ecetsav) juttattuk a Perkin-Elmer ESI-MS készülékbe.



2. ábra. Az inklúziós komplexképzők geometriai adatai



3. ábra. A 10^{-4} M cucurbituril színezékmegkötő képessége 30 min kevertetés után. Vizsgált színezék: 10^{-4} M metilnarancs

Mágneses magrezonanciával mértük az egyes atomok kémiai eltolódásait Varian Inova 500 NMR-készülékben a Richter Gedeon Gyógyszergyár NyRt. Szerkezetkutató Laboratóriumában. A kapott eredmények alapján modelleztük a komplex molekulaszervezetét, Spartan '04 v 1.01 molekula-modellező szoftver segítségével.

Metilnarancs-koronaéter komplex

A 10^{-5} M metilnarancs és a $7 \cdot 10^{-5}$ M 18-korona-6 vizes oldatát fotometráltuk HP UV-VIS spektrofotométeren [3]. A kapott spektrumot összehasonlítottuk 10^{-5} M-os metilnarancs koronaétert nem tartalmazó vizes oldatának spektrumával. Kloroformban – az előzőekkel azonos koncentrációkban – összemértük a metilnarancs és a 18-korona-6 szuszpenzióját. A szuszpenziót 4 óra kevertetés ($n=300$ 1/min) után üvegszűrőn szűrtük, és a szűrlet abszorbanciáját meghatároztuk.

A fotobomlás és a fotokémiai átalakulás

Fotokémiai vizsgálatainkat a MN-ciklodextrin komplexek esetében optikai padon, míg a MN-koronaéter komplex esetén fotokémiai reaktorban végeztük. A besugárzó fényforrás mindkét készülékben nagynyomású higanygőzlámpa volt.

Eredmények és értékelésük

Metilnarancs – cucurbit[6]uril komplex

A 3. ábrán 100%-nak a színezékoldat abszorbanciáját választottuk, a cucurbit[6]uril is tartalmazó színezékoldat abszorbanciája 5%-alá csökkent. A csökkenés oka az, hogy a komplexképző cucurbit[6]uril molekulák üregükbe zárják a színezék-molekulákat, kialakítva a metilnarancs-cucurbit[6]uril inklúziós komplexet. Ez a folyamat felhasználható pl. színes szennyvizek színtelenítésére.

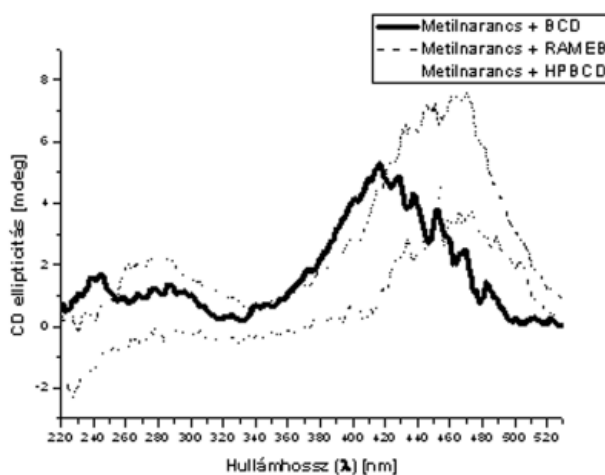
Metilnarancs és β -ciklodextrinek komplexei

A komplexképzést több módszerrel igazoltuk [4]. A cirkuláris dikroizmus jel (moláris ellipticitás) megjelenése bizonyíték arra, hogy mindhárom ciklodextrin

komplexet képez a metilnarancs-csal (4. ábra).

Benesi-Hildebrand-módszerrel számoltuk ki a komplexek stabilitási állandóit. Ezek alapján a MN leghatásosabb komplexképzője a RAMEB, közepes a BCD és a legkevésbé hatékony a HPBCD (3. táblázat).

Ugyancsak a komplexképződés egyértelmű jelét láthatjuk a 10^{-5} M metilnarancs és a $9 \cdot 10^{-5}$ M BCD kölcsönhatásakor az ESI-MS spektrumban megjelenő 1 438 AMU értékből. A metilnarancs negatív töltésű iont képez, így az 1:1 arányú



4. ábra. 10^{-5} M-os MN oldat ciklodextrin komplexeinek spektrumai vizes oldatban ($9 \cdot 10^{-5}$ M BCD-vel, $8 \cdot 10^{-5}$ M RAMEB-bel, illetve $5 \cdot 10^{-5}$ M HPBCD-vel)

3. táblázat

Metilnarancs- β -ciklodextrin komplexek becsült komplex stabilitási állandói

Oldat	Komplex stabilitási állandó [dm ³ /mol]
10^{-5} M MN + 1 g/l BCD	2 800-3 400
10^{-5} M MN + 1 g/l RAMEB	12 200
10^{-5} M MN + 1 g/l HPBCD	1 800-2 400

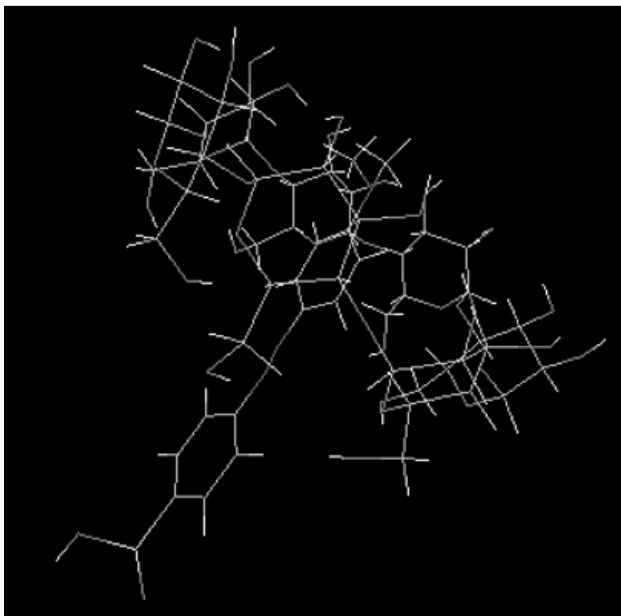
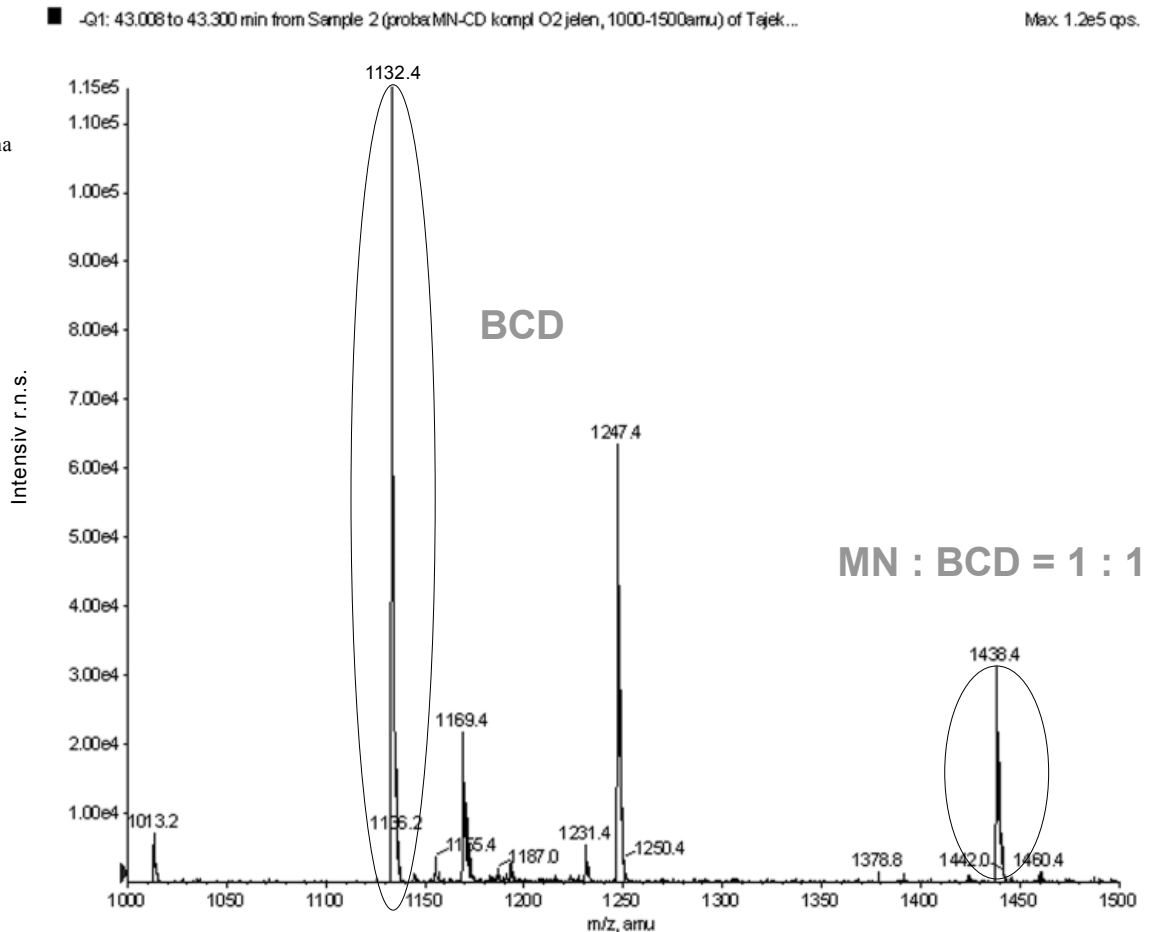
komplex tömege: 1 134 (BCD) + 304 (MN-anion) = 1 438 Atomic Mass Unit (AMU) (5. ábra).

A kialakult metilnarancs- β -ciklodextrin komplex szerkezetét NMR-mérések alapján modellezzük. A színezék-molekula N,N-dimetil csoportja a ciklodextrin kisebb üregátmérőjű oldaláról jut be a ciklodextrin molekulába, s aztán ki is „kandikál” a túlsó oldalon (6. ábra).

A metilnarancs- β -ciklodextrin komplexek fotobomlása

Vizsgáltuk a ciklodextrineknek a színezékek fotobomlására gyakorolt hatását [5]. Mértük a kiindulási színezék-

5. ábra. 10^{-5} M metilnarancs, valamint $9 \cdot 10^{-5}$ M BCD vizes oldatának ESI-MS-spektruma



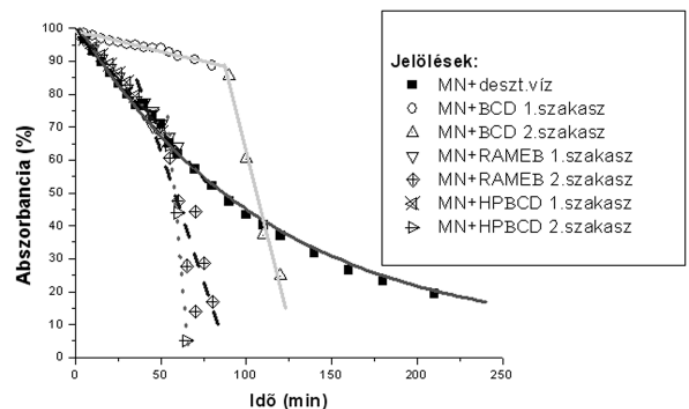
6. ábra. A metilnarancs- β -ciklodextrin komplex modellje

mennyiség fotobomlását az időben, vizes oldatban ciklodextrin nélkül és annak jelenlétében (7. ábra).

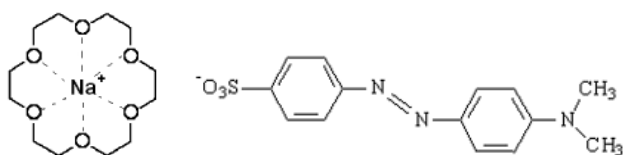
A diagram abszcisszáján ábrázoltuk az időt, míg az ordinátán a színezékmennyiséget a kiindulási (100%) színezékmennyiség abszorbanciájának %-ában.

Ciklodextrin nélkül a színezék fotobomlása csökkenő exponenciális görbével közelíthető, tehát elsőrendű kinetikát követ.

A ciklodextrinekkal komplexált metilnarancs oldatokban a fotobomlás kinetikája a metilnarancsétól szignifikánsan különbözik. A fotobomlás kétszakaszos lineáris folyamat. Az első szakaszban a sebesség lényegesen kisebb, mint a másodikban. A bomlási folyamat egységes nulladrendű reakció, a kinetikai különbséget az oldat kezdeti oxigéntartalma okozza.



7. ábra. 10^{-5} M-os MN vizes oldatának fotobomlási kinetikája adalék nélkül. $8,8 \cdot 10^{-3}$ M β CD, $7,6 \cdot 10^{-3}$ M RAMEB, illetve $5,4 \cdot 10^{-3}$ M HPBCD jelenlétében



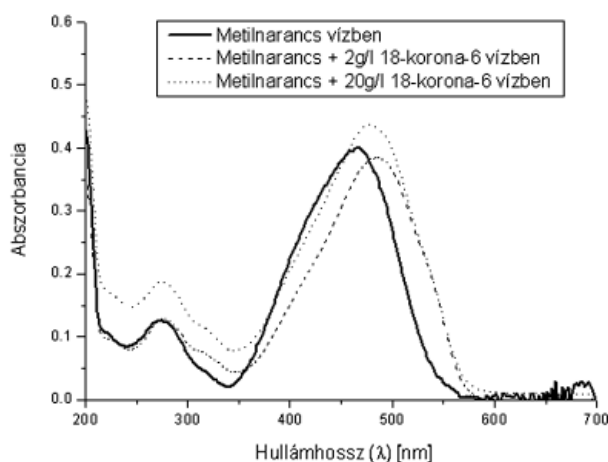
8. ábra. A metilnarancs komplexképzése 18-korona-6-tal

Metilnarancs-18-korona-6 komplex

A metilnarancs komplexképzése 18-korona-6-tal

A 18-korona-6, a metilnarancs oldatbeli Na^+ -ionját komplexálja. A komplexált kationt a kromofórcsoportot hordozó színezékanion szorosan követi (8. ábra).

A MN és a 18-korona-6 komplexképzését vízben – a 18-korona-6 nélküli MN-oldathoz viszonyítva – az UV-VIS-spektrum batokróm eltolódása bizonyítja (9. ábra).



9. ábra. Koronaétert tartalmazó vizes metilnarancs-oldat λ_{max} batokróm eltolódása

A szerves oldószerekben nem oldódó metilnarancs oldhatóvá válik kloroformban, illetve diklórmetánban a koronaéteres komplexképzésnek köszönhetően (10. ábra).

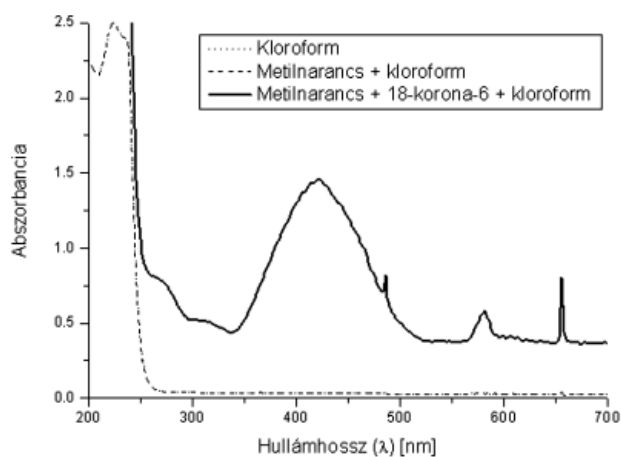
A metilnarancs-18-korona-6 komplexek fotokémiai átalakulása kloroformban

Az UV-besugárzás egymással párhuzamos reakciók sorát indítja el a MN 18-korona-6-ot tartalmazó kloroformos oldatban (mólarány: 1:7). A metilnarancs-koronaéter komplexben UV-besugárzás hatására végbemenő folyamatok jellemzésére három részfolyamat kinetikáját vizsgáltuk kloroformban:

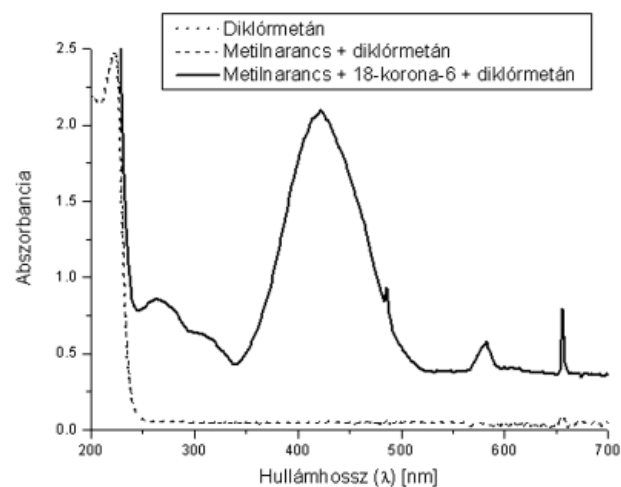
- a metilnarancs sárga formájának elszíntelenedését,
- a piros forma kialakulását és
- a piros forma fakulását.

Már 6 másodperces besugárzás után megkezdődik a MN sárga formájának átalakulása egy másik, piros színű formává (11. ábra). 12 másodperc után eltűnik a sárga forma, és dominál a piros forma, amely 24 másodperces besugárzás után azonban szintén teljesen kifakul. Fényszűrők segítségével bizonyítottuk, hogy a fotokémiai átalakulást a besugárzó fény UV-tartománya indukálja.

A MN vizes oldatának 5,42-es pH-n mért spektruma koronaéter hozzáadására (MN-18-korona-6 1:750-es mól-



(a)



(b)

10. ábra. Az MN oldása kloroformban és diklórmetánban koronaéteres komplexképzéssel

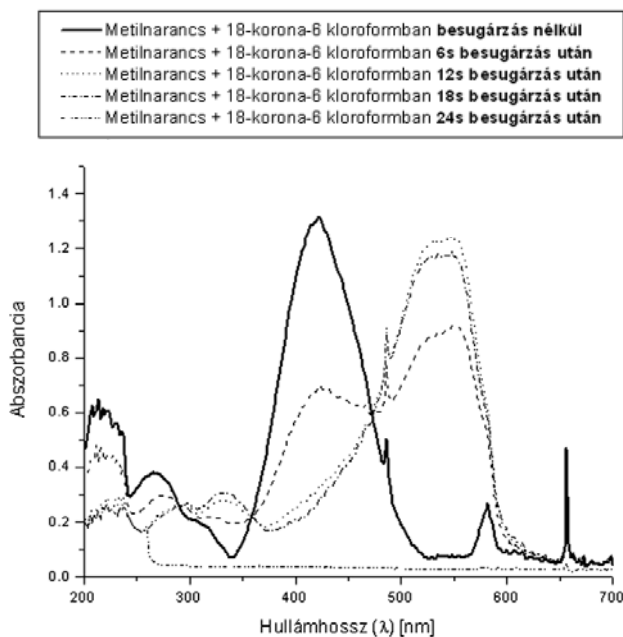
arány) eltolódik a sárga színtől, a nagyobb hullámhosszak felé (batokróm eltolódás), vagyis a piros szín irányába (9. ábra). A kloroformos MN-18-korona-6 oldat besugárzását követően pedig ugyanaz a piros szín jelenik meg, mint a MN vizes oldatában kb. 2-es pH-n. A hasonló szín megjelenése az oldatokban hasonló szerkezet kialakulására utal (12. ábra).

A metilnarancs átalakulását jellemzi a sárga, bázisos és piros, ionos forma.

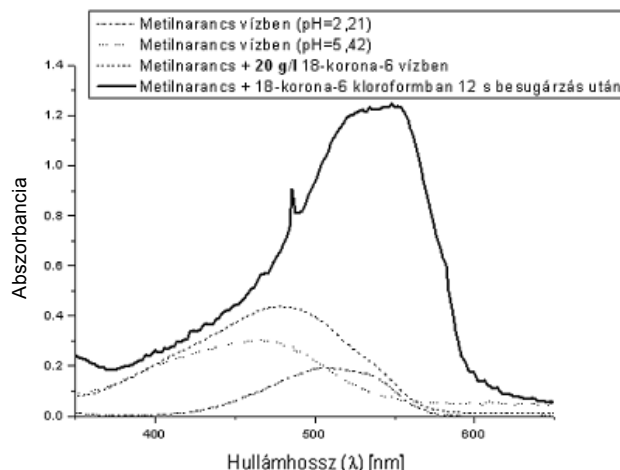
A sárga bázisos formából a piros ionos formába való átalakulást a vizes oldatban a pH változása, míg kloroformos oldatban a koronaéter és az UV-fény együttes hatása idézi elő. A koronaéter a kloroformos oldatban UV-fény hatására a savas formát stabilizálja (13. ábra).

Köszönetnyilvánítás

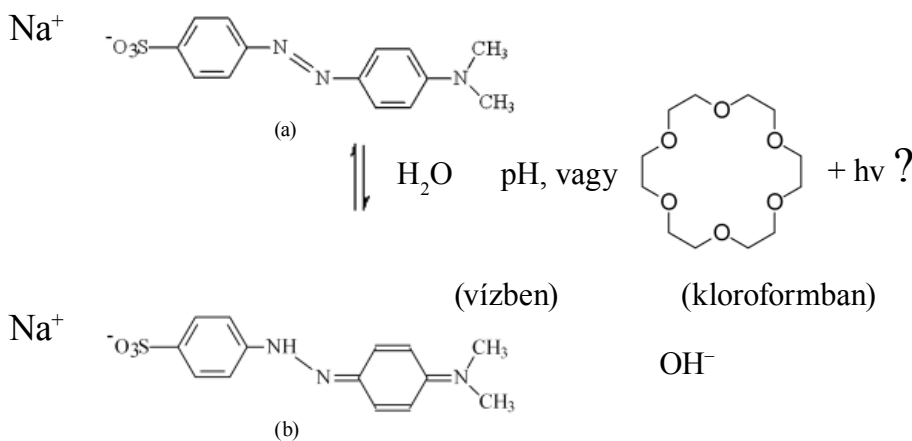
A szerzők köszönetüket fejezik ki a CYCLOLAB munkatársainak a ciklodextrin komplexek, az MTA Kémiai Kutatóközpont Szerkezeti Kémiai Intézetének az MS-spektrumok, valamint a Richter Gedeon Gyógyszergyár Nyrt. Szerkezetkutató Laboratóriumának a molekulamodell elkészítéséhez nyújtott segítségükért.



11. ábra. A metilnarancs-koronaéter komplex UV-VIS-spektrumának változása UV-besugárzás hatására



12. ábra. 10^{-4} M-os metilnarancs vizes oldata 20 g/l-es 18-korona-6 jelenlétében (mólarány=1:750, pH=6,1), pH=2,21 pufferben, valamint 1:1 mólarányban összemért metilnarancs és 18-korona-6 kloroformos oldata 12s besugárzás után százszoros hígításban



13. ábra. A metilnarancs sárga (a) és piros (b) formájának szerkezeti

tilnarancs komplexeit. Számos analitikai módszerrel igazoltuk, hogy a vizsgált komplexképzőkkel stabil metilnarancs komplexek alakultak ki, így a komplexképzés alkalmas lehet a színezékek környezetterhelésének csökkentésére a textiliparban. A komplexképzés befolyásolta a metilnarancs fotokémiai átalakulását is. Ciklodextrin komplexekkel megnövelhető a színezék fénystabilitása, míg a koronaéter-komplex fény hatására bekövetkező átalakulása nemcsak a textilipar, de a számítástechnika számára is tartogat lehetőségeket. [Magy. Kém. Lapja, 63, 106 (2008)]

IRODALOM

- [1] H.-J. Buschmann – K. Jansen – E. Schollmeyer: „Cucurbituril and α - and β -cyclodextrins as ligands for the complexation of nonionic surfactants and polyethyleneglycols in aqueous solutions.” *Journal of Inclusion Phenomena and Macroscopic Chemistry*, 37, 231–236 (2000)
- [2] S. Karcher – A. Kornmüller – M. Jekel: „Cucurbituril for water treatment. Part I: Solubility of cucurbituril and sorption of reactive dyes.” *Water Research and Technology*, 35(14), 3309–3316 (2001)
- [3] A. Vig – P. Bakó – A. Rockenbauer – L. Korecz – K. Sirbiladze – I. Rusznák – L. Töke: „Light-induced free radicals in crown ether reactive dyeing systems.” *Polymer Degradation and Stability*, 85, 1059–1064 (2004)
- [4] P. Savarino – G. Viscardi – P. Quagliotto – E. Montoneri – E. Barni: Reactivity and effects of cyclodextrins in textile dyeing. *Dyes and Pigments*, 42, 143–147 (1999)
- [5] Ali H. Gemeay: Kinetics and mechanism of the reduction of some azo dyes by inorganic oxysulfur compounds. *Dyes and Pigments*, 54, 201–212 (2002)

ÖSSZEFOGLALÁS

Nagy Henrietta Judit – Rusznák István – Sallay Péter – Vig András: **Metilnarancs komplexálás és a komplexek fotokémiája**
Előállítottuk három – különböző kémiai szerkezetű és viselkedésű – komplexképző család egy-egy választott tagjának me-

SUMMARY

H. J. Nagy – I. Rusznák – P. Sallay – A. Vig: **Different Complex Derivatives of Methylorange and their Photochemistry**
Four inclusion complexes and one crown ether derivative of the substrate (methylorange) have been formed and photochemically studied in comparison with the behaviour of the pure dye. Complex formation has been proved by UV-VIS spectroscopy, circular dichroism (CD) spectroscopy and mass spectrometry (MS). Inclusion complexes have been formed with β -cyclodextrin and with its two derivatives as well as with cucurbit[6]uril. Complex formation depends on the geometry of the complex forming molecules. The active internal space (diameter of cavity) of β -cyclodextrin group exceeds that of the cucurbit[6]uril. The complex formed with crown ethers by internal binding of the cation of the dye molecule is generating the attraction of the dye anion as close to the complex forming molecule as possible. Such phenomenon enables the dissolution of the polar dye molecule in non-polar solvents (e.g. chloroform). High pressure mercury vapour lamp induced photochemical transformation of methylorange and its complexes has been studied.

SERES GABRIELLA*
VARGÁNÉ KISS ZSUZSANNA*
IGLÓVÁRINÉ MOLNÁR MÁRIA*

Bevezetés

Dolgozatunkban tiltott azoszínezékek textilalapú termékekből történő kimutatásának szükségességéről, lehetőségeiről és korlátairól számolunk be.

Az azoszínezékek az azovegyületek iparilag legfontosabb csoportját alkotják. A világszerte előállított szintetikus színezékek 60-70%-át teszik ki. Felhasználják őket textil-, bőr- és papírgyártásban, egyéb vegyipari termékek, így olajok, paszták, viaszok, tinták, hajfestékek, fehérítők, samponok, kondicionálók, köröm- és bőrvédő készítmények előállításánál, de a gyógyszer- és élelmiszeriparban, valamint a laboratóriumi munkában is. Gyógyszer- és élelmiszer-ipari alkalmazásuk az utóbbi időben jelentősen visszaszorult egyes azoszínezékek toxikus hatásának felismerésével. Bizonyos azoszínezékek ugyanis az anyagcsere-folyamatok során, a bélbaktériumok hatására *rák-keltő* tulajdonságú aromás aminokká bomlanak. Az ennek tisztázására indult, kiterjedt toxikológiai vizsgálatok alapján megállapítást nyert, hogy a zsiroidható azoszínezékek általában karcinogén tulajdonságúak, míg a vízoldható azoszínezékek csak kisebb számban ártalmasak.

Széles körű kutatások és hosszú évek tapasztalatainak tanúsága szerint bizonyos azoszínezékek, amelyek redukzív közegben karcinogén hatású aromás amin komponensekre bomlanak, nemcsak az emésztőrendszeren keresztül kerülhetnek az élő szervezetbe, hanem a bőrrel hosszú távon vagy nagy gyakorisággal érintkezésbe kerülve is bejuthatnak, és ily módon növelhetik a daganatos betegségek kockázatát. Például a borbélyok, fodrászok körében megfigyelték a hólyagrák-gyakoriság növekedését, ill. az egyéb daganatos megbetegedések okozójaként is gyanúba keveredtek az azoszínezékek.

Az azoszínezékek korlátozása és meghatározása

Mindezekre tekintettel az 1990-es évek közepén Németország, majd ezt követve Hollandia, Ausztria és Norvégia *korlátozást* jelentett be textíliák vagy egyéb, az emberi bőrrel hosszú ideig érintkezésbe kerülő, azoszínezékeket tartalmazó termékek gyártására, árusítására, exportjára és importjára. A '90-es évek végétől számos OECD-ország is követte ezt a példát.

A problémát az jelentette, hogy még 1999-ben is olyan országok mint Kína, India, Korea, Tajvan és Argentína, még mindig ezen veszélyes anyagok gyártását folytatták.

Ennek mérlegelése után, 2002-ben az EU is lépett: az Európai Parlament és az Európai Unió Tanácsa is kinyilatkoztatta, hogy

- az azoszínezékekkel kezelt textil- és bőrtermékek okozta *rákkockázat* aggodalomra ad okot,
- az emberi egészség védelme érdekében a veszélyes azoszínezékek felhasználását és néhány ilyen színezékekkel kezelt áru forgalomba hozatalát meg kell tiltani,
- ennek megvalósításához összehangolt vizsgálati módszerekre van szükség.

Mindezekhez a jogi háttérrel néhány EU-s irányelv szolgáltatja.

A 76/769/EGK tanácsi irányelv az egyes veszélyes anyagok és készítmények forgalomba hozatalának és felhasználásának korlátozásáról képezte az alapot, majd ezt követte a 2002/61/EK irányelv, melynek értelmében a 76/769/EGK irányelv I. melléklete a 43. ponttal (az azoszínezékekre vonatkozó résszel) egészült ki.

A tagállamok 2003. szeptember 11-ig elfogadták és kihirdették azokat a törvényeket, rendeleteket, amelyek szükségesek az irányelveknek megfelelni, és 2003. szeptember 11-től alkalmazzák is azokat.

A 2004/21/EK irányelv a vizsgálati módszerek listáját adta a 2002/61/EK irányelv függelékéhez.

Hazánkban a kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvény és az ehhez kapcsolódó 41/2000 (XII. 20.) EüM–KöM együttes rendelet az egyes veszélyes anyagokkal, ill. veszélyes készítményekkel kapcsolatos egyes tevékenységek korlátozásáról szolgáltatta az alapot. Az EU-hoz való csatlakozásunk kapcsán szükség volt a fenti rendeletek módosítására a következők szerint: a 43/2004 (IV. 26.) EszCsM–KvVM együttes rendelete és a 13/2004 (XII. 25.) EüM–KvVM együttes rendelete kiegészítette az eredeti jogszabály 1. számú mellékletét az azoszínezékekre vonatkozó 43. ponttal, megadva a kérdéses veszélyes anyagok listáját, valamint az azoszínezékeket tartalmazó termékekre irányadó vizsgálati módszereket.

A többször módosított 41/2000 (XII. 20.) EüM–KöM együttes rendelet 1. számú mellékletének az azoszínezékekről szóló 43. pontja szerint „Azok az azofestékek, amelyekből redukcióval történő hasítással az e rendelet 2. számú mellékletében felsorolt egy vagy több amin szabadulhat fel 30 ppm feletti koncentrációban – az e rendelet 2. számú mellékletében meghatározott vizsgálati eljárás alapján – nem használhatók fel textil- vagy bőrtermékekben, ha azok emberi bőrrel vagy a szájüreggel közvetlenül és tartósan kapcsolatba kerülhetnek”, úgymint pl. ruházat, ágynemű, hálósákok, törülközők, műhajak, parókák, kalapok, pelenkák és egyéb egészségügyi cikkek, cérnák, fonalak, szövetanyagok, székhuzatok, cipők, kesztyűk, karóraszíjak, táskák, tárcák, textil- és bőrjátékok esetében ez bekövetkezhet. Továbbá a 43.1. pontban felsorolt textil- és bőrtermékek nem hozhatók forgalomba, ha az előző pontban leírt követelményeknek nem felelnek meg.

* Nemzeti Fogyasztóvédelmi Hatóság, Élelmiszer- és Vegyipari Laboratórium, Budapest

A 41/2000 (XII. 20.) EüM–KöM együttes rendelet 2. számú mellékletében szereplő aromás aminok táblázatában „*”-gal jelzett 5. és 6. sorszámú aminok azonban az alkalmazott vizsgálati eljárás körülményei között tovább redukálódnak a 18. és 19. sorszámmal jelzett aminokká, ill. a 22. számú 4-amino-azobenzollá alakuló azoszínézékek a módszer feltételei között anilint és 1,4-fenilén-diamint képeznek. Ezért ezek a vegyületek ilyen átalakult formában észlelhetők és határozhatók meg.

Az ugyancsak a 41/2000 (XII. 20.) EüM–KöM együttes rendelet 2. számú mellékletében feltüntetett, irányadó vizsgálati módszerek a következők. A CEN ISO/TS 17234:2003-as szabvány bizonyos azoszínézékek kimutatását írja le festett készbőrök esetére. Az MSZ EN 14362-1:2003-as és az MSZ EN 14362-2:2003-as szabvány az azoszínézékekből származó bizonyos aromás aminok meghatározási módszereit tartalmazza textíliák esetére.

Ezek a módszerek tehát nem közvetlenül az alkalmazott azoszínézékek észlelését és mérését teszik lehetővé, hanem a belőlük redukív körülmények között keletkező aromás aminok meghatározását biztosítják. Ezen aromás aminok jelenlétéből következtethetünk végül bizonyos azoszínézékek használatára.

A szabvány 1. része extrahálás nélkül kinyerhető azoszínézékek kimutatására alkalmas, míg a 2. rész a rostok extrahálásával kinyerhető azoszínézékek kimutatására szolgál.

A természetes szálakból (pamut, gyapjú, viszkóz, selyem) készült textíliák esetén csak az 1. részt, a mesterséges szálakból készült textíliák esetén csak a 2. részt elegendő alkalmazni. *Kevertszálas* termékek esetében azonban gyakran szükség lehet az 1. és a 2. vizsgálati eljárás végrehajtására is. További megkötésként, adott minta eltérő színű részeit természetesen színenként elkülönítve kell vizsgálni.

A minta-előkészítés a természetes szálakból készült textíliák esetében (tehát az 1. szabvány szerint) a termék aprítását követő bemérés után, az esetlegesen jelenlévő azoszínézékek 70 °C-on, 6-os pH-nál, Na-ditionittal végzett redukív hasításából, majd ezt követően a keletkezett aromás aminok *terc*-butil-metil-éterrel való, kovafölddel töltött oszlopon történő folyadék-folyadék extrakciójából áll. Az extrakció után kapott *terc*-butil-metil-éteres oldatot Rotadest készüléken, ill. N₂ áramban szárazra párolva, a száraz maradékot metilalkoholban főlve kromatográfiásan elemezhetjük.

Mesterséges szálakból készült textilminták előkészítése az előző eljárástól csak két lépésben tér el. A redukív hasítás előtt, a szintetikus szálakon esetlegesen kötött azoszínézékeket forrásban lévő, alkalmas szerves oldószer, pl. klórbenzol gőzterében egy szerves oldószeres extrakcióval le kell oldani, majd a klórbenzolos extraktum szárazra párolása után a további lépések rendre megegyeznek a természetes szálak kezelésének módszerével.

A minta-előkészítő eljárás során képződő aromás aminok kimutatására és mennyiségi meghatározására az MSZ EN 14362-es szabványsorozat többféle kromatográfiás technikát ajánl. Mi folyadékkromatográfiás elválasztást alkalmazunk gradiens elúcióval és diódasoros UV-detektálással. Az álló fázis Zorbax SB-fenil töltetű elválasztó

oszlop, a mozgó fázis foszfát puffer és metanol elegye. Az UV-detektálást 3 különböző hullámhosszon végezzük, mely azt a célt szolgálja, hogy a retenciós idők alapján azonosított aromás aminokomponensek jelenlétét a különböző hullámhosszaknál mért csúcsintenzitás-arányaik alapján meg tudjuk erősíteni.

A vizsgálati módszer megbízhatóságára vonatkozóan az MSZ EN 14362-es szabványsorozat C mellékletében található tájékoztató adatok:

- 11 laboratórium részvételével végeztek körvizsgálatokat természetes szálakból készült textíliák esetén. Az analitikai eljárás minden esetben folyadékkromatográfiás elválasztás volt;
- Mesterséges szálakból készült textíliák esetében poliészter szálakat vizsgáltak, minden esetben klórbenzolos extrakciót alkalmazva, de az aminok elválasztása és meghatározása egyik esetben folyadékkromatográfiás módszerrel, diódasoros detektálással, másik esetben pedig gázkromatográfiásan, tömegszelektív detektor alkalmazásával történt.

Mivel, ahogy már korábban említettük, a textilminták vizsgálatára irányadó analitikai módszerek nem közvetlenül az azoszínézékek meghatározására, hanem a belőlük képződő aromás aminok mérésére alkalmasak, az alkalmazandó szabványok D melléklete az analitikai eredmények értelmezésére és megadására vonatkozó iránymutatást tartalmaz.

Mégpedig, mivel az igen kis mennyiségben előfordulóaminszarmazékok hamis pozitív eredményekhez vezethetnek, a 2002/61/EK irányelv (és ennek megfelelően a vonatkozó magyar jogszabály) 30 mg/mintaanyag kg határértéket állapít meg. Ha az érzékelt aminmennyiség 30 mg/kg felett van, feltételezni kell, hogy bizonyos azoszínézéket használtak, 30 mg/kg alatt azonban, jelenleg nem lehet megbízható megállapítást tenni bizonyos azoszínézékek használatáról további kiegészítő információk nélkül. *Fals pozitív eredmények származhatnak abból, hogy a kérdéses aminok némelyike az analitikai eljárás körülményei között nemcsak azoszínézékekből képződhet, hanem egyéb vegyületek reakciójából is, pl. NO₂-csoportok redukciója kor v. poliuretán kötésből.*

A 4-amino-bifenil, 2-naftil-amin és 4-metoxi-*m*-fenilén-diamin jelenlétének észlelése esetére a szabvány még további megfontolásokat, ill. kiegészítő tájékoztatás szükségességét írja le.

Saját vizsgálatok

Az MSZ EN 14362-es szabványsorozatban közölt vizsgálati módszer kipróbálása és beállítása során *pamutszálas* termékeket vizsgáltunk, úgymint sárga színű bébiruhát, fekete ágytakarót, barna és beige színű textilmintákat. A bébiruha esetében aromás amin nem volt kimutatható, a másik 3 termékben benzidin és 4-amino-bifenil jelenlétét észleltük.

A fekete és barna mintákban a benzidin igen nagy, 997 mg/kg, ill. 729 mg/kg koncentrációban, a 4-amino-bife-

nil kisebb, 17-39 mg/kg tartományban volt jelen. A beige minta mindkét aminet csak nyomokban tartalmazta.

A 2 észlelt aromás aminra vonatkozóan visszanyerési kísérleteket is végeztünk annak meghatározására, hogy az alkalmazott eljárás során milyen aminvesztéssel kell számolnunk. A visszanyerés mindkét komponensre kb. 80-90% közötti tartományban adódott.

Egyéb vizsgálataink közt szerepelt még kevert szálás termékekből pl. gyermekpóló és többszínű gyermeknadrág is.

Méréseink megbízhatóságának ellenőrzésére laboratóriumok közötti összehasonlító vizsgálatot is végeztünk. A fekete pamut ágytakarómintát megvizsgálta a TÜV SÜD KERMI Kft. laboratóriuma is.

A laboratóriumok által mért átlagértékek körüli szórás mértéke, de még a laboratóriumok mérési eredményeinek a közös átlagtól való eltérése sem haladja meg a vizsgálati szabványokban bemutatott ismételhetőségi értéket.

Az itt ismertetett észlelési, vizsgálati eredmények viszonylag magas aminoszintek esetére vonatkoznak.

További munkánkban feladatként jelentkezik, hogy alaposan megvizsgáljuk méréseink megbízhatóságát a vonatkozó jogszabály által adott kritikus 30 mg/kg határérték körüli aminoszintek tartományában is (hiszen ez a szint minősül az azoszínezékek használatának kimutathatósági határaként).

A vizsgálatok fontosságát különösen indokolja az a tény, hogy az EU RAPEX gyorsinformációs rendszerén folyamatosan érkeznek riasztások tiltott, karcinogén hatású azoszínezékekkel kezelt textil- és bőrtermékekről. 2005. január 1-jétől számos ilyen riasztás található a rendszeren, melyek közt szerepelnek: sapkák, bőrkesztyűk, biciklis kesztyű, kertészkesztyű, selyemsál, szintetikus szálakból készült sál, gyermek pamutnadrág, textil bébihordozók, takarók, női fehérnemű, sport kézvédők és egyéb termékek, pl. fürdő- és tusolószivacs, játék kutya is. A riasztások főként Németországból és a Szlovák Köztársaságból érkeztek. A termékek származási helye főként Kína, India, Pakisztán, Törökország, de előfordult Franciaország, és voltak ismeretlen eredetűek is.

Ennek fényében, legutóbbi vizsgálatunk során Kínából származó, természetes szálakból készült törülközőket ellenőriztünk. Megvizsgáltuk hét minta összesen 23féle színű kelmevágatát, és ezek egyikében sem volt azoszínezékek használatára utaló aromás amin kimutatható.

A RAPEX riasztási felsorolásból az is látható, a veszélyes termékek között feltűntek textilalapú játékok is, mely a gyermekek egészségének fokozott védelme érdekében, az ilyen típusú játékok vizsgálatának szükségességére is felhívja a figyelmet.

ÖSSZEFOGLALÁS

Seres Gabriella – Vargáné Kiss Zsuzsanna – Iglóváriné Molnár Mária: Tiltott azoszínezékek kimutatása textilalapú termékekből

Az azoszínezékek a világszerte előállított színezékek 60-70%-át adják. Bizonyos azoszínezékek, amelyek redukív közegben karcinogén hatású aromás aminokra bomlanak, azonban nemcsak az emésztőrendszeren keresztül a szervezetbe jutva, de a bőrrel hosszú távon vagy gyakran érintkezésbe kerülve is növelhetik a daganatos betegségek kockázatát. 2002-ben az Európai Parlament és az Európai Unió Tanácsa is kinyilatkoztatta, hogy az emberi egészség védelme érdekében a veszélyes azoszínezékek felhasználását, és néhány ilyen azoszínezékekkel kezelt áru forgalomba hozatalát meg kell tiltani, és ennek megvalósításához összehangolt vizsgálati módszerekre van szükség.

Munkánk során az EU által ajánlott módszerekkel, nagy hatékonyságú folyadékkromatográfias elválasztástechnikát és DAD detektálást alkalmazva pamut- és kevertszálás textiliákat vizsgáltunk. Előbbiek némelyikében benzidin és 4-amino-bifenil jelenlétét mutattuk ki, utóbbiak esetében pedig benzidint és 3,3'-dimetoxi-benzidint találtunk jól mérhető mennyiségben. A vizsgált aromás aminokra az ismételhetőség 5 és 17 rel% között, a visszanyerés pedig 78,4–89,7% közt változott.

Méréseink megbízhatóságát országok közötti összehasonlító vizsgálat keretében is ellenőriztük egy, a Szlovák Köztársaságból érkezett minta esetében. Eredményeink a szlovák fél vizsgálati adataival jó egyezést mutattak.

[Magy. Kém. Lapja, 63, 112 (2008)]

SUMMARY

G. Seres – Zs. Kiss-Varga – M. Molnár-Iglóvári: Detection of Prohibited Azo-dyes from Textile Products

Azo-dyes make up 60-70% of all dyes produced in the world. Certain azo-dyes, which decompose to carcinogenic aromatic amines in reductive medium, however can raise the risk of tumors getting into human body not only via the digestive system, but also through long-term or frequent contact with skin. In 2002 the European Parliament and the Council of the European Union declared that for the protection of human health the use of dangerous azo-dyes and circulation of certain products treated with azo-dyes should be prohibited and harmonized test methods are required for the realization of this aim.

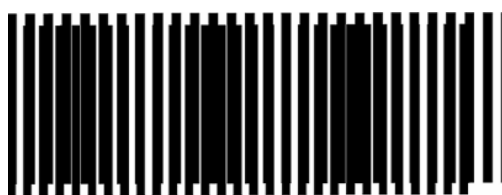
In our laboratory the methods recommended by the EU were used, applying HPLC and DAD detection techniques in case of products made of cotton and blended fabric. In certain samples of the former product 4-amino-biphenyl was detected, while benzidine and 3,3'-dimetoxi-benzidine was found in measurable quantity in the latter case. Reproducibility for the tested aromatic amines varied between 5 and 17 rel%, while recovery was between 78,4 and 89,7%.

The reliability of our measurements were also checked in the framework of international comparative tests in the case of a sample received from the Slovak Republic. Our results have shown good concordance with the ones of the Slovakian partner.

PAVELEVA DARIA*
WENZEL KLÁRA*
ANTAL ÁKOS*

Történeti előzmények

A moiré szó francia eredetű és szótári jelentése „habos-, illetve lángminta”. Az alapjelenség a fizikusokat már régóta foglalkoztatta. *Lord Rayleigh* egy 1874-ben kelt cikkében [1] a jelenséget mint két különböző térfrekvenciájú rács által létrehozott interferenciát írta le, ahol a térfrekvencia alatt az egységnyi hosszra eső periódusok számát értette. A jelenséget gyakran mechanikai vagy geometriai interferenciának hívják (1. ábra).

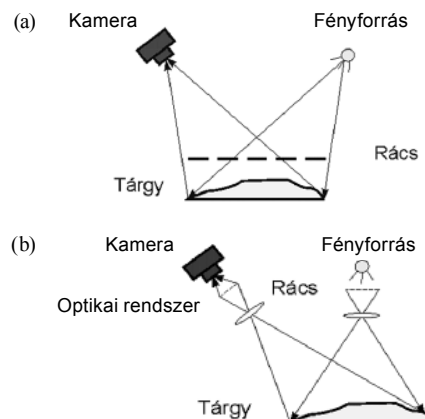


1. ábra. Két különböző térfrekvenciájú rács által létrehozott moiréjelenség

A módszer gyakorlati alkalmazása terén *Rayleigh* mellett *Foucault* [2], illetve *Ronchi* [3] ért el említésre méltó eredményt. Bizonyították, hogy a keletkező moirésíkok alakja függ az egymásra helyezett rácsok alakjától és osztásától, és az eredmény hiperbola, parabola vagy ellipszis lehet. Az igazi gyakorlati alkalmazás kezdete egyidejű az olcsó és nagy térfrekvenciájú rácsok előállításának kidolgozásával. Azóta számtalan mérési elrendezés nyert alkalmazást, melyek két fő csoportba oszthatók; egyrészt a gyártási folyamatok felügyelete során alkalmazott, a szilárd testek elmozdulását és szögelfordulását mérő, másrészt a testfelületek deformációs állapotát leíró módszerekére [4].

Az alapelrendezések

Az egyik legegyszerűbb elrendezés az úgynevezett árnyékmoiré [5–7]. A moirékép a szemlélő számára a referenciarács és annak – egy, a megfigyelési ponttól eltérő helyen elhelyezkedő fényforrás által – a felületre vetett árnyéka egymásra hatásából jön létre (2a ábra). Méréstechnikai feladatokhoz gyakran alkalmazzák az úgynevezett projekciós [8–9] elrendezést, mely két fő részből áll, a vetítő és a felvételi egységből (2b ábra). A vetítőegységben lévő rácsot egy optikai rendszer a vizsgálandó felületre képezi le. Ez a – felület által deformált – rács a felvételi egység leképző optikája segítségével egy referenciarácsra képződik le, ahol létrejön a moirékép. Amennyiben a felvételi egység referenciarácsát kiiktatjuk, és felvételt készítünk a felület két eltérő állapotáról,



2. ábra. Az árnyék- (a), illetve a projekciós (b) moiréelrendezés

akkor a keletkező moirékép e két állapot közötti különbségről hordoz információt, lehetővé téve ezáltal a deformáció vagy a mozgás vizsgálatát.

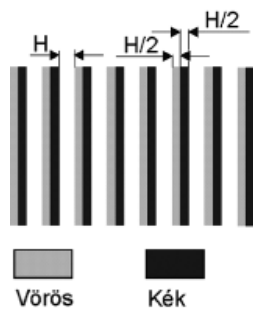
A moirémódszeres alakfelismerés problémái

A moirémódszer gyakorlati alkalmazása során számtalan problémát szükséges leküzdeni. Gondot jelent például az, hogy egyetlen, a felületről készült felvételtől a homorú illetve a domború felületrészek nem különíthetők el, és ha a felvételkészítés során a mérendő felület nem érintkezik a referenciasíkkal, akkor a moirésíkok abszolút rendje nem határozható meg [10]. Számtalan megoldás ismert a homorú és domború felületrészek szétválasztására, ezek közül a legismertebb a Fourier-transzformációs, illetve a fázistolásos módszer; azonban ezek gyakorlati megvalósítása komoly akadályokba ütközik [11]. Újabban több szerző is a színek alkalmazását javasolja [12–14]. Ezek fő problémája azonban az, hogy a moirésíkok abszolút rendjének azonosításához többletinformációt igényelnek, azaz több felvételre van szükség, ami kizárja a mérések valósídjúságát [15]. További probléma a moirémódszeres méréseknél, hogy a deformáció iránya is körülményesen határozható csak meg. Ehhez általában további szenzorok alkalmazása szükséges, ami növeli a mérés bonyolultságát és költségét.

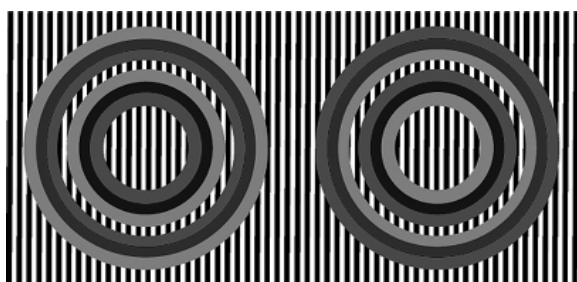
A színes moiréjelenség

A hagyományos moiréjelenség alkalmazása esetén a deformált rács tartalmazza az információt a mérendő felületről, és ezt a rácsot analizáljuk a referenciaráccsal. E folyamat lényegében a deformált rács mintavételezésének tekinthető, és a keletkező moirésík szűrkeségi szintjeinek változása szimmetrikus. Ahhoz, hogy többletinformációt nyerhessünk a felületről, a jelenséget – a felület alakváltozásához kapcsolódóan – aszimmetrikussá kell

* Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Mechatronika, Optika és Műszertechnika Tanszék, Budapest, paveleva@mom.bme.hu



3. ábra. A színes moiréacs [16]



4. ábra. Színes rácsok projekciós moiréelrendezésben való alkalmazása esetén a homorú, illetve a domború felületrészek moirécsíkjaiknak belső színsorrendje eltérő

tennünk. Ez például kétszínű rácsok segítségével lehetséges. A színes, illetve a fekete-fehér – megalkotójáról, *Vasco Ronchiról* ronchirácsnak is nevezett – rácsok kapcsolatának tárgyalása megtalálható a szakirodalomban [16–17]. Egy teljes, $4H$ szélességű színes rácsperióduson belül, az egyes színes részek szélessége H , míg az átlátszó része $2H$. A $4H$ szélességű fekete-fehér rács fekete, illetve átlátszó része egyaránt $2H$ szélességű (3. ábra).

A színes rácsok alkalmazásával projekciós moiréelrendezés esetén a moiréképből a homorú és a domború felületrészek elkülöníthetők a moirécsíkok belső színsorrendje alapján (4. ábra).

A színes moiréjelenség természete

A színes moiréjelenség két periodikus színes alprács, vagy egy színes és egy fekete-fehér rács egymásra hatása útján, fehér fény segítségével keletkezik. A fekete-fehér rács egy átlátszó film, amelyen azonos osztásban fekete és átlátszó csíkok találhatók. Ezen amplitúdórácsok átlagos átbocsátóképessége hozzávetőlegesen ötven százalék. A színes rács szintén egy átlátszó film, melyen egyenközű színes, illetve átlátszó csíkok követik egymást. Az eredő jelenség keletkezésének folyamata hasonló a hagyományos moiréhoz. Három eset különböztethető meg: amikor egy színes és egy fekete-fehér rács, amikor két színes rács ellentétes színsorrendben, illetve amikor két színes rács azonos színsorrendben kapcsolódik. Kísérletileg igazolható, hogy e három eset közül az utolsó olyan jelenséget eredményez, amely ugyan színes, azonban a színsorrend a moirécsíkon belül nem változik. Ezt az esetet hatástalan vagy inefektív, míg a többi hatásos vagy effektív színes moiréjelenségnek nevezzük. Épszínlátó ember által is érzékelhető hatásos jelenség esetén egy csíkon belül elvárható, hogy a legnagyobb legyen [18–19], ahol

$$\Delta E_{ab}^* \geq 1,5$$

$$\Delta E_{ab}^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

és

$$\Delta a = a_1^* - a_2^*$$

$$\Delta b = b_1^* - b_2^*$$

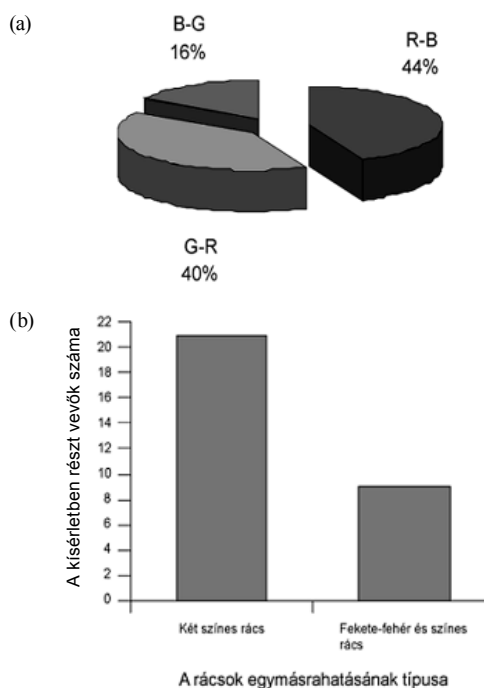
$$\Delta L = L_1^* - L_2^*$$

Jelölések: ΔE – színinger-különbség
 a, b – színezett a vörös–zöld, illetve kék–sárga eltérésére vonatkozóan
 L – világosság

Mivel két színes rács ellentétes színsorrendű alkalmazása esetén számtalan színkombináció jöhet számításba, célszerű olyat választani, amely lehető legnagyobb hatékonyságot eredményez. Az emberi szem spektrális érzékenységi görbéi közül az L és az S helyezkedik el egymástól legtávolabb, és mivel az L-nek vörös, az S-nek pedig a kék szín felel meg, célszerű ezt a színkombinációt választani. Ahogy ez a következő fejezetből is látható, ezt a hipotézist a kísérleti eredmények is alátámasztják.

Kísérleti vizsgálatok

A színes moiréjelenség mesterséges modelljéből levont következtetések alátámasztására kísérleti tesztoszortot végeztünk harminc véletlenszerűen kiválasztott épszínlátó segítségével, normál fényviszonyok mellett. A kísérletek során 1 vp/mm térfrekvenciájú színes-, illetve fekete-fehér rácsokat alkalmaztunk. A színes rácsok R-G, R-B, G-B színösszetétellel készültek Osé700 típusú lézernyomatón. A kísérletben részt vevők részére feltett



5. ábra. Kísérleti eredmények a színkombináció (a) és a rácskombináció változataira (b) vonatkozóan

kérdések arra vonatkoztak, hogy az adott rácskombináció esetén megjelenik-e a hatásos színes moiréjelenség, és melyik esetén a leghatásosabb. A kísérletek eredménye az 5. ábrán látható. Megállapítható, hogy – a várakozásoknak megfelelően – a vizsgálatban részt vevők jelentős része leghatásosabbként a vörös-kék színkombinációt választotta ugyanolyan, vagy fekete-fehér ráccsal (*5a ábra*). A másik fontos eredmény, hogy a teszthalványok két színes rács alkalmazását részesítették előnyben a színes és fekete-fehér rácsok kombinációjával szemben (*5b ábra*).

IRODALOM

- [1] *Rayleigh, J. W.*: „On the manufacture and theory of diffraction gratings”. *Philosophical Magazine*, 47, 193–204 (1874)
- [2] *Foucault, L.*: „Mémoire sur la construction des télescopes en verre argente”. *Annls. Obs. Paris*, 5, 197–237 (1859)
- [3] *Ronchi, V.*: „Forty Years of History of a Grating Interferometer”. *Applied Optics*, 3, 437–451 (1964)
- [4] *Asundi, A. – Yung, K. H.*: „Logical moiré and its application”. *Experimental Mechanics*, 31, 236–242 (1991)
- [5] *Takasaki, H.*: „Moiré Topography”. *Applied Optics*, 9, 1467–1472 (1970)
- [6] *Takasaki, H.*: „Moiré Topography”. *Applied Optics*, 12, 845–850 (1973)
- [7] *Meadows, D. M. – Johnson, W. O. – Allen, J. B.*: „Generation of surfaces Contours by Moiré Patterns”. *Applied Optics*, 9, 942–947 (1970)
- [8] *der Hovanesian, J. – Hung, Y. Y.*: „Moiré contour-sum, contour-difference, and vibration analysis of arbitrary objects”. *Applied Optics*, 10, 2734–2738 (1971)
- [9] *Idesawa, M. – Yatagai, T. – Soma, T.*: „Scanning moiré method and automatic measurement of 3-D shape”. *Applied Optics*, 16, 2152–2162 (1977)
- [10] *Murakami, K. – Murakami, Y. – Seino, T.*: „Problems with the grid illuminating type moiré method and procedures for solving them”. *JSME International Journal*, 32, 374–377 (1989)
- [11] *Perry, K. E. – McKelvie, J.*: „A comparison of phase shifting and Fourier methods in the analysis of discontinuous fringe patterns”. *Opt. Lasers Eng.*, 19, 269–284 (1991)
- [12] *Yuk, K. C. – Jo, J. H. – Chang, S.*: „Determination of the absolute order of shadow moiré fringes by using two differently coloured light sources”. *Applied Optics*, 33, 130–132 (1994)
- [13] *Livnat, A. – Kafri, O. – Erez, G.*: „Hills and valleys analysis in optical mapping and its application to moiré contouring”. *Applied Optics*, 19, 3396–3400 (1980)

- [14] *Harding, K. G. – Coletta, M. P. – Vandommelen, C. H.*: „Colourencoded moiré contouring, in Illumination, and Image Sensing for Machine Vision III”. D. J. Svetkoff, ed., *Proc. SPIE 1005*, 169–178 (1988)
- [15] *Patorski K. – Kujawinska M.*: *Handbook of the Moiré Fringe Technique*, Elsevier, Amsterdam (1993)
- [16] *Wenzel K.*: *Colour Moiré Patterns, Image and Sound Technology*, 38, 52–53 (1992)
- [17] *Antal A. – Paveleva D.*: „Projection method of resolving ambiguities by determining the order of colours in moiré fringes”. *Applied Optics*, 44, 7709–7713 (2005)
- [18] *Routine Test Method for Paper and Board. Instrumental Measurement of Colour. Paper Technology and Industry*, 217–218 (1977)
- [19] *Huszka Tibor – Halászné Fekete Mária – Lukács Gyula*: *Fűszerpaprika-őrlemények színtoleranciája. Mérés és Automatika*, 1984/5. 193–197 (1984)

ÖSSZEFOGLALÁS

Paveleva Daria – Wenzel Klára – Antal Ákos: **Színes moiré alkalmazása sík- és térbeli mérési feladatokhoz**

Elméleti megfontolások alapján kiterjesztettük a klasszikus moiréjelenséget a színek alkalmazásának irányába. Bevezetjük a hatásos színes moiréjelenség fogalmát, és kísérleti úton teszteltük a rácsok színének és egymásra hatásának változását a jelenség szempontjából. Az eredmények kiindulási adatként használhatók gyakorlati berendezések tervezéséhez.

[Magy. Kém. Lapja, 63, 115 (2008)]

SUMMARY

D. Paveleva – K. Wenzel – Á. Antal: **Application of Coloured Moiré to Measurements**

Based on theoretical assumptions the classical moiré phenomenon has been extended to the application of colours. Definition of the efficient coloured moiré phenomenon has been introduced and the change of grid colours and their interaction has been tested. Test results can serve as inputs for the design of practical equipments.

A perifériális látás vizsgálata alkoholfogyasztás esetén*

NAGY BALÁZS VINCE**
 ÁBRAHÁM GYÖRGY**
 NÉMETH GERGELY**
 PANITI IMRE**

Bevezetés

Az EU közlekedésbiztonsági direktívája szerinti elérendő cél, hogy a 2010-es évre a baleseti halottak száma a jelenlegi 50%-ára csökkenjen. A statisztikák alapján a balesetek egyik fő kiváltó oka a gépjárművezetők alkoholfogyasztása, más szóval az ittas vezetés. Ismerve az alkohol koncentrációképességet és reakcióidőt rontó hatásait, az ORFK Országos Baleset-megelőzési Bizottsága megbízásából a BME Mechatronika, Optika és Műszertechnika Tanszékén humán vizsgálatokat végeztünk az alkohol perifériális látásra vonatkozó hatásáról.

A laboratóriumi körülmények között, ellenőrzött paraméterek mellett végzett kísérletekben közlekedésben jellemző színeket alkalmaztunk és különböző, alacsony szintű alkoholfogyasztás után vizsgáltuk meg a perifériális látás határait. A kísérletek eredményei egyértelműen mutatják, hogy az alkohol, az egyes színek esetén különböző mértékben ugyan, de szignifikánsan befolyásolja az emberi látómező határait, így a fent említett hatások mellett további érvert szolgáltatunk a közlekedésbiztonság javításának szempontjából.

Napjainkban egyre gyakrabban merül fel az ittas járművezetés problémája, és sokan még mindig úgy gondolják, hogy „kis mennyiségű” alkohol elfogyasztása nem jelenthet veszélyt.

Nemzetközi kutatások eddig elsősorban az alkohol koncentrációcsökkentő, reakcióidő-növelő hatását vizs-

* A Dr. Lukács Gyula Emlékverseny III. díjat nyert előadása
 ** Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Mechatronika, Optika és Műszertechnika Tanszék

gálták, kevesebb figyelmet fordítva azonban az alkoholfogyasztás és a perifériális látás kapcsolatára.

Az általunk végzett kísérletsorozat az alkohol emberi látótérre gyakorolt hatását vizsgálta.

A vizsgálatok célja

Vizsgálataink fő célja az emberi látómező közlekedésbiztonsági szempontú mérése volt. A közlekedésben elengedhetetlen a különböző jelzőfények, illetve színek érzékelése járművezetés közben, amelyek a legtöbb esetben nem a látómező centrumában észlelhetők. Mindenképp meg kell tehát vizsgálni a perifériális látás és a közlekedésbiztonság összefüggéseit. Humán vizsgálatokat végeztünk laboratóriumi körülmények között, és ellenőrzött paraméterek mellett figyeltük meg a perifériális látás határait. A kísérlet célja volt az egyes stimuláló szerek, ezen első alkalommal az alkohol, hatásának vizsgálata a perifériális látásra.

A nemzetközi szakirodalomban számos kutatási eredmény található a perifériális látás vizsgálata terén [1]. Kevesen foglalkoztak azonban az alkoholfogyasztás és a perifériális látás összefüggéseivel.

Moskowitz és Sharma [2] periméteres vizsgálataival a perifériális látás zavarait kívánták feltérképezni alkoholfogyasztás hatására. Különböző látószögekben több, különböző frekvencián villogó fényes pontot alkalmaztak, és vizsgálták az alany által elkövetett észlelési hibaszámot. Kísérleteik nem terjedtek ki azonban a különböző színek perifériális érzékelhetőségére és nem adtak egyértelmű összefüggést az alany véralkoholszintje és a perifériális érzékelés változásának kapcsolatára.

A mérési módszer

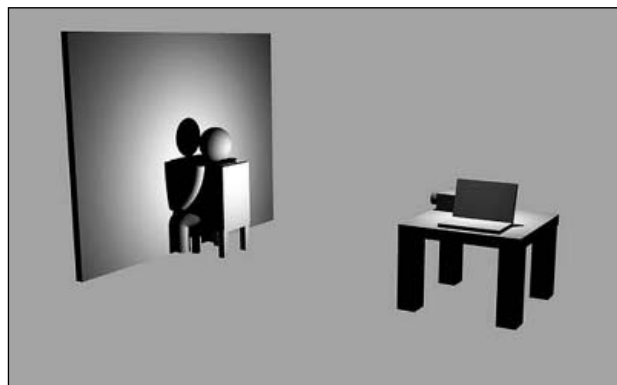
Az első, és legfontosabb feladat az emberi látómező határainak megállapítása volt, amit az alább bemutatandó módszerrel végeztünk. A mérések során projektoros elrendezést alkalmaztunk, különböző színű fényfoltokat vetítve homogén fehér falfelületre, a mérendő személy látómezején kívül eső részre, majd ezt kis sebességgel mozgattuk a látómező közepe felé.

A mérendő személy a fal előtt ülő pozícióban helyezkedett el, feje rögzítve volt (1. ábra). A szem mozdulatlanságát a falra ragasztott a szem tengelyébe pozícionált foszforeszkáló kereszttel biztosítottuk.

Amikor a mérőalany észlelte a látómezeje határán felbukkanó fényfoltot, jelzést adott, aminek hatására leállt a mérés, és a fényfolt koordinátáit, sebességét és RGB paramétereit rögzítettük. A mérési adatokat számítógépes program segítségével feldolgoztuk, majd kiértékeljük.

Az átlagos emberi látómező határától jóval távolabb elhelyezkedő kezelőfelület és a fekete háttérszín adaptációmentes mérést tett lehetővé. A mozgató objektumot minden esetben közvetlenül a mérendő személy indította el és állította meg.

A kivetített kép geometriai méreteit, pozícióját a fényfoltok színét és fényességét a kísérletsorozat alatt mind-



1. ábra. A mérési elrendezés

végig állandó értéken tartottuk. Ügyeltünk a projektor és a fal merőlegességére is, elkerülve ezzel az esetleges torzítást [4]. Ezért minden mérés megkezdése előtt ellenőriztük a vetítő beállításait. Lényeges volt a projektor magassági pozícionálása is, hiszen figyelembe kellett venni azt, hogy a mérőalany közvetlenül a vetítő előtt helyezkedik el, és esetleg kitakarhatja a fényfoltot. Ennek érdekében megfelelő magasságban, és az alanyhoz képest kissé jobbra helyeztük el a berendezést.

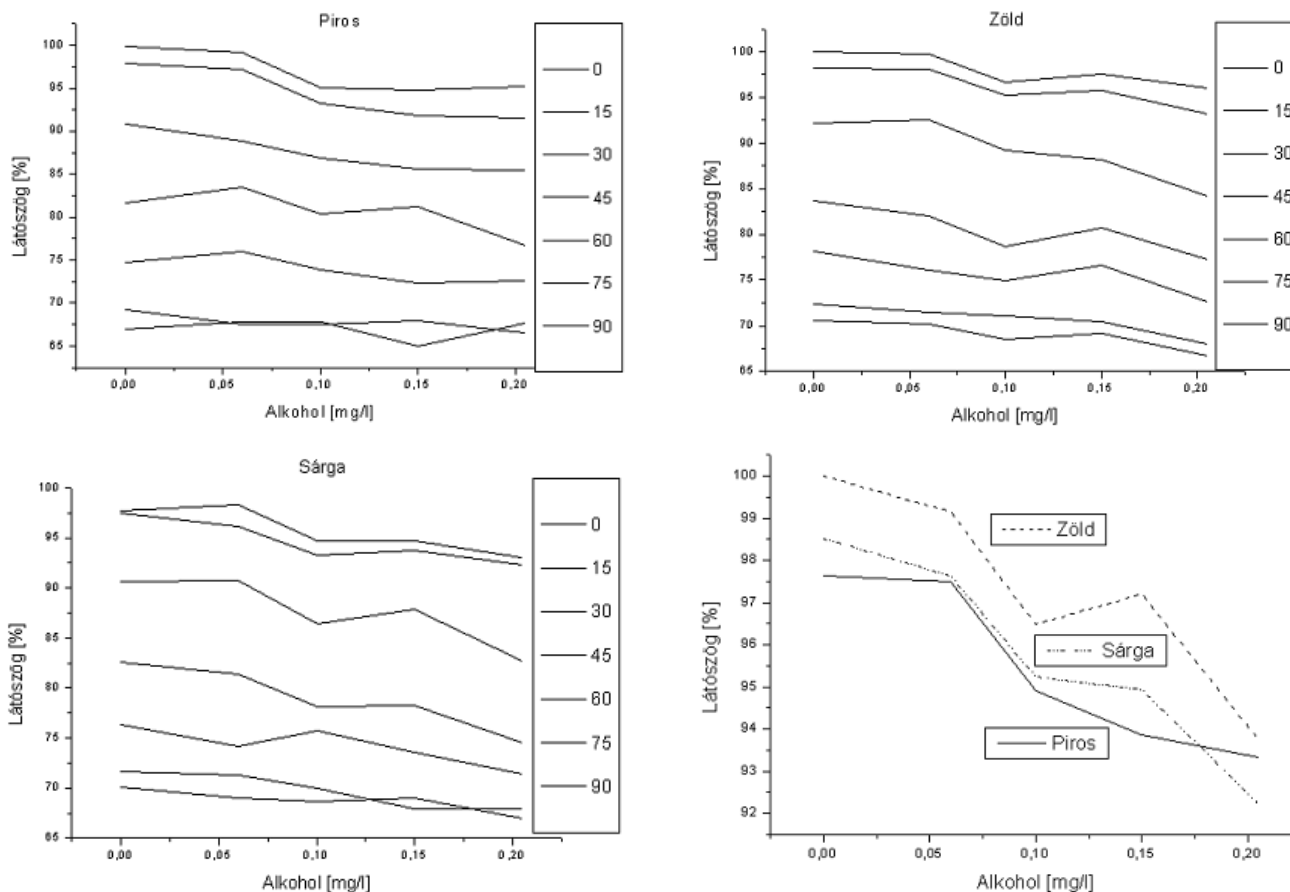
Ellenőrző méréseket végeztünk a koncentráció-, valamint a reakcióidő-változás hatásának kiszűrésére.

A vizsgálatok során a mért adatokból a mérendő személy különböző irányokban mért látószögeit határoztuk meg. Látószög alatt a mérőalany vizuális tengelye és a látómezeje szélén észlelt fényfolt között bezárt szöget értjük. A látószögeket a szem magasságban húzott vízszintestől, azaz 0 foktól kezdve egészen a függőlegesig, vagyis 90 fokig, 15 fokként mértük. Ezeket a szögeket a fényfolt indítási szögeinek nevezzük. A fényfolt x, y koordinátáit, színösszetevőit és a mérési szögeket rögzítettük minden egyes mérés során. Egy-egy mérési szögnél három ismétlést hajtottunk végre, melyeknek átlagát tekintettük végleges adatnak. A látószög meghatározásához szükség volt még a szem-fal távolság mérésére is.

A kísérlet további részében az alkohol által kifejtett stimuláló hatást vizsgáltuk. A mérés elrendezése megegyezett a hagyományos mérésnél leírtakkal. A mérőalanyoknál először alkoholfogyasztás nélkül, majd különböző alkoholszint-értékeknél határoztuk meg a látótér határait [3,5,6]. Tizenegy személyen összesen több mint 40 órán keresztül végeztük a kísérleteket, melyek során rögzítettük a mérés kezdeti és befejezési időpontjait, a mérőalany alkoholszintjét a mérés kezdetén és végén, valamint az elfogyasztott alkohol mennyiségét, illetve az esetleges látási hibákat.

A mérések eredményei

A kiértékelés során kördiagramban ábrázoltuk a látószögeket a fényfolt indítási szögének függvényében. Ábrázoltuk a látószögváltozást az alkoholszint függvényében mind a három színnél. Mivel a mérések előtt és után is sor került alkoholszintmérésre, ezért a két eredmény átlagát vettük figyelembe a kiértékelésnél.



2. ábra. A látószög százalékos változása az egyes színeknél

Vizsgálataink során bebizonyosodott, hogy alkohol hatására a perifériás látás romlik, a látótér beszűkül. A 11 mérőalanyon elvégzett vizsgálat egyértelműen kimutatja a látószög csökkenését, ami az alkohol, mint stimuláló szer hatására következett be.

A 2. ábrán a hét indítási szög átlagából vett látószögértékek találhatóak a három vizsgált szín esetére a véralkoholszint függvényében. Jól látható a szignifikáns látótérszűkülés a véralkoholszint növekedésével.

Szintén a 2. ábrán látható a látószögcsökkenés százalékos megoszlásában. Ezek alapján megállapítható, hogy 0,205 mg/l légalkoholszint (kb. 0,4 ‰ véralkoholszint) növelése az alkoholmentes állapothoz képest, amely egy átlagos 20 és 30 év közötti egészséges embernél két üveg

sör elfogyasztása után 20 perccel áll elő, a sárga és a zöld színek esetén kb. 6%-os, a piros szín esetén pedig közel 4%-os látószögcsökkenést eredményez.

Az átlagos látószögváltozás görbéire trendvonalakat illesztettünk, melyekből a görbék tendenciájára, jellegére próbáltunk következtetni. Az általunk illesztett közelítés lineáris, de ez a tendencia egy adott alkoholszint felett nagy valószínűséggel változik, amit csak nagyobb alkoholmennyiség fogyasztása esetén lehetne kimérni.

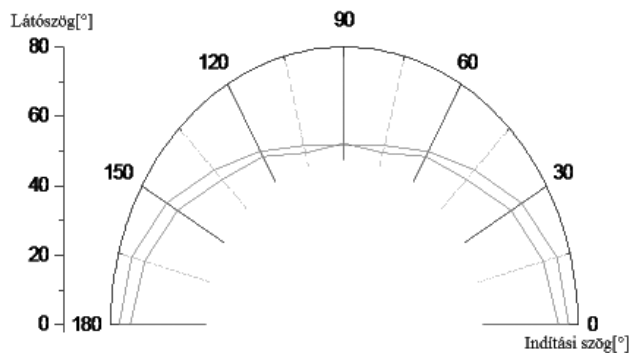
Az illesztett görbék egyenletei:

Zöld: látószögváltozás [%] = $100 - 1,44 \cdot \text{alkohol}[\text{mg/l}]$

Sárga: látószögváltozás [%] = $100 - 1,53 \cdot \text{alkohol}[\text{mg/l}]$

Piros: látószögváltozás [%] = $100 - 1,23 \cdot \text{alkohol}[\text{mg/l}]$

A 3. ábrán a látószög változása látható piros színre különböző indítási szögekben 0mg/l ill. 0,205mg/l légalkohol-mennyiség esetében. Az ábráról az alkohol hatása egyértelműen megállapítható.



3. ábra. Látótér alkoholmentes és 0,205 mg/l-es légalkoholszintnél piros színű inger esetére

IRODALOM

- [1] Ábrahám György: Optika, Panem-McGraw Hill, 1998.
- [2] Herbert A. Moskowitz: Laboratory Studies of the Effects of Low BACs on Performance, Transportation Research, 2001.
- [3] Montclair State University Counseling and Psychological Services: What Your BAC Means
- [4] M.Bass: Handbook of Optics, McGraw-Hill Inc. 1995.
- [5] <http://www.ou.edu/oupd/bac.htm>
- [6] http://www.coolnurse.com/alcohol_calculator.htm

ÖSSZEFOGLALÁS

Nagy Balázs Vince – Ábrahám György – Németh Gergely – Paniti Imre: **A perifériális látás vizsgálata alkoholfogyasztás esetén**

Kutatásaink során részletesen elemeztük az alkohol hatását az emberi perifériális látásra. Megvizsgáltuk, hogy különböző véralkoholszint megléte esetén az emberi látómező mennyiben változik egyes közlekedésben használatos jelzőfényszínek esetében.

A vizsgálatok eredményei alapján kijelenthető, hogy az emberi látómező minden irányban szűkül az alkoholos befolyásoltóság hatására már kismértékű alkoholfogyasztás esetén is, a már ismert koncentrációképesség és reakcióidő csökkenés mellett.

A látótér folyamatosan és szignifikánsan csökken a véralkoholszint növekedésével minden vizsgált szín esetében.

[Magy. Kém. Lapja, 63, 117 (2008)]

SUMMARY

*B. V. Nagy – G. Ábrahám – G. Németh – I. Paniti: **Effect of Alcohol on Peripheral Vision***

Experiments were carried out in laboratory with a special measurement setup and with continuously checked parameters. After low level alcohol consumption the test subjects had to perform peripheral vision tests with common traffic signal colours. The results evidently show that alcohol consumption has significant effect on the human peripheral vision.

A Magyar Kémikusok Egyesületének Csongrád Megyei Csoportja

PÁLYÁZATOT

hirdet a Csongrád megyei középiskolák tanulói részére **kémiai tárgyú** dolgozatok megírására az alábbi témákban:

1. Egy Szegeden vagy Csongrád megyében működő kutatólaboratórium vagy vegyipari üzem tevékenységének bemutatása.
2. Az üvegházhatás növekedését, globális felmelegedést okozó, a légkörben megnövekedett CO₂ koncentrációcsökkentés és a légköri CO₂-hasznosítás elméleti és gyakorlati lehetőségeinek bemutatása.
3. 100 éve halt meg Than Károly.
4. Egy tudós, kutató, feltaláló vagy tanár életpályájának bemutatása, aki a kémia valamely területén kimagasló eredményeket ért el, s akinek személye ill. munkássága Szegedhez vagy Csongrád megyéhez kapcsolódik.
5. Felszíni vizek és gyógyvizek kémiai vizsgálata tanulói megfigyelés alapján.

Középiskolások részére

I. díj: 10 000 Ft (1 db)

II. díj: 6 000 Ft (2 db)

III. díj: 4 000 Ft (3 db)

A 10 A/4-es oldalnál nem hosszabb terjedelmű pályaműnek tartalmaznia kell a pályázó személy vagy csoport nevét, iskoláját, tanárának nevét, elérhetőséget (postacím, e-mail), valamint a mű készítéséhez felhasznált szakirodalmat, illetve azokat a forrásokat, amelyek a pályamunka megírását segítették.

A pályázatot 1 nyomtatott példányban *Prócai Szilveszter*, Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, 6720 Szeged, Tisza Lajos krt. 6–8. címre kell eljuttatni **2008. június 30-ig**.

A pályaművek értékelésére és a díjak kiosztására 2008. szeptember 30-ig kerül sor.

Szeged, 2008. január 30.

Dr. Hannus István
MKE CsMCs elnöke

Dr. Sipos Pál
MKE CsMCs titkára

Prócai Szilveszter
MKE CsMCs vezetőségi tag

MKE Egyesülettörténeti Fórum

Ami a „Kék könyvből” kimaradt

Szerkeszti: Tömpe Péter*
Liptay György**

A kromatográfias szakcsoportok kialakulása és fejlődése***

SZEPESY LÁSZLÓ**

Kromatográfias és Ioncserés Szakcsoport

1. táblázat

Az 1960-as évek elején az Egyesületben megalakult az Ioncserés Szakbizottság, mely önálló szakosztályként működött *Inczedy János* vezetésével. A szakbizottság alapvető feladata volt a Műanyagipari Kutatóintézetben (MÜKI) kifejlesztett és a Nitrokémia vállalat által gyártott Varion ioncserelő gyanták (P, KS, AD) alkalmazási lehetőségeinek ismertetése és fejlesztése.

Az Egyesület Analitikai Szakosztálya keretében 1962–63-ban megalakult a Kromatográfias és Ioncserés Szakcsoport. A Szakcsoport előadás-sorozatot rendezett az ioncserelők fejlesztéséről és analitikai alkalmazásáról. A Szakbizottság a Szakcsoport közreműködésével 1963-ban rendezte meg első nemzetközi szimpóziumát Balatonszéplakon, Symposium on Ion Exchange (SIE) címmel. A következő évek során a szimpózium szervezését egy nemzetközi bizottság irányította az Egyesület szervezésében. A továbbiakban még öt szimpóziumot rendeztek, 1969-ben, 1974-ben, 1980-ban és 1990-ben (*1. táblázat*). Az első időszakban a SIE konferenciák szinte egyetlen fórumai voltak az ioncserés kutatások teljes területének. A SIE konferenciák tudományos programját egy nemzetközi tudományos bizottság szervezte. Az előadások általában négy szekcióban hangzottak el: Ioncserelő anyagok, Elmélet, Analitika és Technológia. A meghívott plenáris előadók az egyes szekciók területének világszinten ismert képviselői voltak. A konferenciákon nagyszámú kiváló szakember vett részt mind a nyugati, mind a keleti országokból.

A konferenciákon elhangzott előadások szövege külön kötetben, illetve nemzetközi folyóiratok különszámaként jelent meg. Az első szimpózium anyaga az Akadémiai Kiadó (1965), a második az MKE (1969) gondozásában jelent meg. A harmadik és negyedik szimpózium előadásai a *Journal of Chromatography* különszámaként (1974 és 1980), az ötödik és hatodik szimpózium előadásai pedig a *Reactive Polymers* folyóirat különszámaként (1988 és 1992) jelentek meg. A nemzetközi konferenciák időpontja és helye az *1. táblázatban* látható.

* EGIS Gyógyszergyár Nyrt., Budapest

** Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest

*** A Magyar Kémikusok Egyesülete Centenárium Emlékkönyvében – társszerzőséggel – megjelent egy közlemény „A Kromatográfias Szakcsoport kialakulása és fejlődése” címmel. A közlemény nem azonos az általam beküldött kéziratral, annak szövegét a könyv szerkesztője tudtom és beleegyezésem nélkül megváltoztatta. Jelen közlemény az eredetileg beküldött kézirat általam szerkesztett változata. *Szepesy László*

Nemzetközi kollokviumok, szimpóziumok Magyarországon

1963.	1 st Symposium on Ion Exchange, Balatonszéplak
1969.	2 nd Symposium on Ion Exchange, Balatonfüred
1974.	3 rd Symposium on Ion Exchange, Balatonfüred
1975.	II. Euroanalysis Conference, Chromatography Section, Budapest
1975.	CODACHROM, Colloquium on Computerized Data Processing in Chromatography, Keszthely
1976.	1 st Danube Symposium on Chromatography, Szeged
1979.	PETROMASS '79, Balatonfüred
1980.	4 th Symposium on Ion Exchange, Siófok
1981.	3 rd Danube Symposium on Chromatography, Siófok
1982.	Advances in Liquid Chromatography, Szeged
1983.	Budapest Chromatography Conference, Budapest
1984.	Advances in Liquid Chromatography, Szeged
1985.	Budapest Chromatography Conference, Budapest
1986.	1 st International Conference on Biochemical Separations, Siófok
1986.	New Advances in Liquid Chromatography, Balatonszéplak
1986.	5 th Symposium on Ion Exchange, Balatonfüred
1987.	Budapest Chromatography Conference, Budapest
1988.	Advances in Liquid Chromatography, Szeged
1988.	2 nd International Conference on Biochemical Separations, Keszthely
1990.	Budapest Chromatography Conference, Budapest
1990.	6 th Symposium on Ion Exchange, Balatonfüred
1991.	3 rd International Conference on Biochemical Separations, Sopron
1993.	6 th Danube Symposium on Chromatography, Budapest
1993.	New Approaches in Chromatography, Budapest
1995.	Balaton Conference on Separation Techniques, Balatonszéplak

1962-ben a Veszprémi Vegyipari Egyetem Analitikai Tanszékének vezetőjévé *Pungor Ernő* professzort nevezték ki. Minthogy az Egyesületben nem volt olyan szakosztály, amelyik a műszeres analízis új módszereinek,

műszereinek és ezek alkalmazásának ismertetésével foglalkozott, erre a célra megalapította az Alkalmazott Fizikai Kémiai Szakosztályt. A szakosztály keretében 1963-ban az alábbi Szakcsoportok jöttek létre: Elektroanalitikai, Fémanalitikai, Gázkromatográfiai, Gyógyszer-analitikai és Spektrokémiai Szakcsoport.

Gázkromatográfiai Szakcsoport

A Gázkromatográfiai Szakcsoport programját az alábbiakban foglalták össze:

1. a gázkromatográfiával foglalkozó szakemberek rendszeres tapasztalatcseréje, beszámolók és viták keretében a végzett munkákról;
2. a távlati kutatási tervekhez kapcsolódóan javaslatkészítés gázkromatográfiai kutatási és fejlesztési program kidolgozásához;
3. közreműködés a gázkromatográfiai készülékek hazai gyártásának előkészítésében;
4. ismeretterjesztő előadások és gázkromatográfiai tanfolyamok szervezése;
5. a vegyipari üzemekben a gázkromatográfia alkalmazási területeinek felmérése és javaslat a módszer bevezetésére;
6. a gázkromatográfiai irodalom figyelésének és referálásának megszervezése és koordinálása;
7. külföldi gázkromatográfiai csoportokkal együttműködés kiépítése, kiadványok cseréje;
8. hazai, később pedig nemzetközi gázkromatográfiai konferenciák szervezése.

A Szakcsoport elnökének *Szepesy Lászlót* választották. A '60-as évek közepén a Gázkromatográfiai Szakcsoportnak mintegy 120 regisztrált tagja volt, 1970-ben 241.

Az első elválasztástechnikai tanfolyamot a Biokémiai Szakosztály közreműködésével 1965-ben rendezték, kiemelten a biológiai anyagok rétegekromatográfiai és gázkromatográfiai elválasztása témakörben. 1966-ban rétegekromatográfia témakörben rendeztek tanfolyamot. A tanfolyamok anyaga megjelent az Egyesület kiadásában. Ehhez a célkitűzéshez csatlakozott az MKE Csongrád Megyei Csoportja is. 1968-tól Szegeden évente kromatográfiai továbbképző tanfolyamot szerveztek, 2005-ig 36 tanfolyam került megrendezésre. Ezek a tanfolyamok az első években főleg biológiai anyagok oszlop- és rétegekromatográfiai elválasztásának módszereit ismertették, majd kiegészült a program a korszerű új kromatográfiai technikák (GC, HPLC, OPLC, kapcsolt technikák) ismertetésével.

Az első hosszabb gázkromatográfiai tanfolyamot (1 hét, elmélet + gyakorlat), 1968-ban Veszprémben, a Magyar Ásványolaj és Földgáz Kísérleti Intézetben (MÁFKI) rendezték. Ezután évente a Szakcsoport 1-2 továbbképző tanfolyamot rendezett Veszprémben, illetve Budapesten. A Szakcsoport programjának fontos részét képezték a kromatográfiai módszerek fejlesztésének újabb

eredményeiről tartott előadások és külföldi tanulmányutakról, nemzetközi konferenciákról tartott beszámolók. Nagy érdeklődésre tartottak számot a külföldi készülégyártó cégekkel közösen szervezett műszerbemutatók és szemináriumok az új készülékkonstrukciók és elemzési módszerek bemutatására. A cégek gondoskodtak neves külföldi előadók meghívásáról a szemináriumokra.

Kromatográfiai Szakcsoport

1971-ben az Egyesület átszervezése során az Alkalmazott Fizikai Kémiai Szakosztály beolvadt az Analitikai Szakosztályba, a Kromatográfiai és Ioncserés Szakcsoport pedig egyesült a Gázkromatográfiai Szakcsoporttal Kromatográfiai Szakcsoport néven. Az egyesített Szakcsoport elnökének *Szepesy Lászlót* választották, aki ezt a tisztséget 1995-ig töltötte be. Az egyesített Szakcsoport taglétszáma évről évre növekedett, a '80-as évek elején közel 900 regisztrált tagja volt.

A Szakcsoport legfontosabb feladatának tekintette a kromatográfiai módszerek fejlesztéséhez és elterjesztéséhez szükséges széles körű műszaki tájékoztatást, a legújabb eredményeket ismertető előadások és tanfolyamok szervezését, a különböző intézményekben és üzemekben dolgozó kromatográfusok eredményeinek és problémáinak megismerését, továbbá sokoldalú munkakapcsolatok kialakítását a kromatográfiai módszerek fejlesztésére és elterjesztésére.

A Szakcsoport célkitűzéseinek megvalósításához jelentősen hozzájárult az 1971-től évenként megrendezett Kromatográfiai Vándorgyűlés. Az első vándorgyűlést Egerben rendezték, majd az ország különböző városaiban minden olyan évben, amikor nemzetközi rendezvényre nem került sor. A 2. táblázatban a vándorgyűlések évszáma és helye látható. A 3-4 napos vándorgyűlések alkalmából az új eredményeket ismertető nagyszámú előadás mellett különösen az informális poszterszekció biztosított lehetőséget a módszerek átvételére és a közvetlen munkakapcsolatok felvételére. A vándorgyűlésekhez a lehetőség szerint rövid továbbképző tanfolyamot, vagy speciális tématerületen mini szimpóziumot szerveztek. Így 1974-ben a győri Vándorgyűlés keretében került sor az első továbbképző tanfolyamra (kollokviumra) a HPLC módszereinek és lehetőségeinek ismertetésére öt neves külföldi előadó közreműködésével. 1978-ban a székesfehérvári Vándorgyűlés keretében kollokviumot rendeztek a HPLC szelektivitása témakörben három külföldi előadóval. 1983-ban a sárospataki Vándorgyűlésen külön miniszimpóziumot szerveztek a Kováts-féle retenciós indexrendszer 25 éves évfordulójának tiszteletére, *Kováts Ervin* professzor aktív közreműködésével. 1984-ben Szegeden az „Advances in Liquid Chromatography” nemzetközi részvételű rendezvényen külön miniszimpózium keretében foglalkoztak a túlnyomásos rétegekromatográfia (OPLC) fejlesztésével és alkalmazási lehetőségeivel. 1986-ban a kecskeméti Vándorgyűléshez kapcsolódóan az I. Magyar-Holland Kromatográfiai Kollokvium került megrendezésre a Holland Kémikus Egyesület Analitikai Szakosztályának

Kromatográfiai vándorgyűlések

I.	Eger, 1971.
II.	Szeged, 1972.
III.	Esztergom, 1973.
IV.	Győr, 1974.
V.	Debrecen, 1977.
VI.	Székesfehérvár, 1978.
VII.	Siófok, 1979.
VIII.	Sopron, 1980.
IX.	Szolnok, 1982.
X.	Sárospatak, 1983.
XI.	Szolnok, 1985.
XII.	Kecskemét, 1986.
XIII.	Pécs, 1988.
XIV.	Balatonszéplak, 1989.
XV.	Bükfürdő, 1990.
XVI.	Balatonaliga, 1991.
XVII.	Szombathely, 1992.
XVIII.	Balatonszéplak, 1994.

közreműködésével. A holland kutatók 8 orális és 9 poszter előadást tartottak a kromatográfia fejlesztésének újabb eredményeiről, elsősorban a korszerű detektálási módszerek fejlesztéséről és alkalmazási lehetőségeiről.

A Nemzetközi Ioncserés Szimpóziumok (SIE) korábban ismertetett sorozatához 1975-től további nemzetközi rendezvények csatlakoztak, amelyeket évszám szerinti sorrendben az 1. táblázat foglal össze. 1975-ben a Budapesten rendezett II. Euroanalysis Conference keretében külön Kromatográfiai Szekciót szerveztek. A Szakcsoport kezdeményezésére a keleti („szocialista”) országok egy új nemzetközi kromatográfiai szimpóziumsorozatot szerveztek „Danube Symposium on Chromatography” néven. A Szimpózium Tudományos Bizottságában a keleti országok kromatográfiai csoportjainak vezetői mellett meghívott neves nyugati szakemberek is közreműködtek. Az első Danube Symposium on Chromatography 1976-ban Szegeden került megrendezésre, majd 1979-től kétévenként különböző országokban. A Danube Symposium sorozat alapvető célkitűzése volt a keleti és nyugati országokban élő szakemberek találkozájának és tapasztalatcseréjének elősegítése. Az 1970-es és '80-as években a deviza-korlátozások miatt igen kevés szakember tudott kijutni a nyugati szimpóziumokra. A Danube Symposium rendezésével azt kívánták elérni, hogy a Szakcsoport tagjainak és a kromatográfiával foglalkozó magyar szakembereknek lehetősége legyen személyes találkozásra, véleménycserére olyan nyugati szakemberekkel, akiket addig csak névről, irodalmi közleményeik alapján ismertek.

A Danube Symposium sorozat első szimpóziumán kívül a harmadikat (1981 Siófok) és a kilencediket (1993 Budapest) is Magyarországon tartották. E szimpóziumokon a rendező és a környező országok kromatográfiával

foglalkozó szakembereik kívül nagyszámban vettek részt a nyugati országok neves szakemberei. Így a sorozat valóban nagyban hozzájárult a szakemberek továbbképzéséhez és közvetlen tudományos kapcsolatok kiépítéséhez a keleti és nyugati országok kromatográfusai között. 1993-ban *Heinz Engelhardt* professzor, a Nyugaton kétévenként rendezett „International Symposium on Chromatography” (ISC) nemzetközi rendezvénysorozat szervezőbizottságának soros elnöke levélben fordult a Danube Symposium on Chromatography Tudományos Bizottságához. A különböző elválasztástechnikai rendezvények egyre növekvő számára és a szimpóziumok csökkenő látogatottságára hivatkozva javasolta a két nemzetközi szimpóziumsorozat egyesítését. A budapesti 9th Danube Symposium során a Tudományos Bizottság megtárgyalta ezt a javaslatot, és hosszú vita után szótöbbséggel elfogadta. A megállapodás szerint a keleti országok is delegálhattak tagot az „International Symposium on Chromatography” sorozat Nemzetközi Tudományos Bizottságába. A Stuttgartban, 1996-ban sorra került „21st International Symposium on Chromatography” már közös rendezvényként szerepelt.

1981-ben egy újabb nemzetközi szimpóziumsorozat indult *Dévényi Tibor* kezdeményezésére és irányításával. 1981-ben és 1982-ben „American-Eastern European Symposium on Liquid Chromatography” néven, Szegeden került megrendezésre, az MTA Szegedi Biológiai Központ közreműködésével, viszonylag kis létszámú résztvevővel (30, ill. 60 fő). A következő szimpózium 1983-ban, „Budapest Chromatography Conference” néven, Budapesten került megrendezésre, a Magyar Farmakológiai Társaság és a Magyar Kémikusok Egyesülete közreműködésével, 200 feletti résztvevővel. A konferencia előadásai az Akadémiai Kiadó gondozásában a Symposia Biologica Hungaria sorozat keretében külön kötetben jelentek meg. A következő években a konferencia váltakozva „Advances in Liquid Chromatography” és „Budapest Chromatography Conference” néven került megrendezésre. 1988-tól a konferenciát a Magyar Kémikusok Egyesülete rendezte „Advances in Chromatography and Electrophoresis” néven (1. táblázat).

A Kromatográfiai Szakcsoport szoros munkakapcsolatot tartott fent az Egyesület Biokémiai Szakosztályával, majd az 1981-ben ebből létrejött Magyar Biokémiai Egyesülettel. A biokémiai anyagok elválasztástechnikai módszereinek fejlesztése területén legfontosabb rendezvények voltak a Magyar Biokémiai Egyesület és a Magyar Kémikusok Egyesülete közös nemzetközi rendezvényei „International Conference on Biochemical Separations” címmel (1. táblázat). Az első konferencia 1985-ben Siófokon, a második 1988-ban Keszthelyen, a harmadik pedig 1991-ben Sopronban került megrendezésre. Ezeken a konferenciákon a magyar szakemberek mellett nagy számban vettek részt biokémiai elválasztásokkal foglalkozó neves nyugati és keleti szakemberek is.

A Kromatográfiai Szakcsoport munkáját jelentősen elősegítette és pénzügyileg támogatta *A. I. M. Keulemans* professzor, az Eindhoveni Műszaki Egyetem Műszeres Analitikai Laboratóriumának vezetője kezdeményezésére

Mr. és Mrs. Clark Hamilton, a Hamilton Company elnöke és felesége által 1970-ben létrehozott Scientific Exchange Agreement (SEA) nemzetközi alapítvány. Az Alapítvány kiemelt célkitűzése volt a nyugati és keleti (szocialista) országok műszeres analitika, elsősorban a kromatográfias és rokon technikák fejlesztésével foglalkozó szakemberei részére szakmai találkozások és tapasztalatcsere elősegítése, az új fejlesztési eredmények megismerésére és átvételére. Az Alapítvány működését az ügyvezető titkár (Executive Secretary) irányította, a Tudományos Bizottság (Scientific Committee) tagjai által benyújtott programjavaslatok alapján. Az ügyvezető titkári tisztelet 1970–1973 között *A. I. M. Keulemans* professzor, 1973–1985 között *G. Guiochon* professzor (École Polytechnique, Palaiseau) töltötte be. 1985-ben *Clark Hamilton* visszavonult az üzleti élettől, örökösei nem vállalták az Alapítvány további támogatását. A Tudományos Bizottság munkájában 1971–1985 között Magyarországot *Szepesy László* képviselte. Az Egyesület Kromatográfias Szakcsoportjának vezetősége tanácsadó testületként működött, a SEA támogatásra javasolt kutatók kiválasztásával, különböző kromatográfias rendezvények támogatásával és külföldi előadók meghívásával kapcsolatban.

A SEA Alapítvány fennállásának 15 esztendeje alatt több támogatást nyújtott a kromatográfias módszerek hazai fejlesztésében és elterjesztésében, mint az összes magyar főhatóság együttesen.

A SEA-programban 21 magyar intézmény vett részt és 61 kutató részesült támogatásban, ebből 35 fő hosszabb (3-18 hónap) kutatói ösztöndíjban, élenjáró nyugati laboratóriumokban. 1972 és 1984 közötti időszakban a SEA

30 magyar kutató részvételét támogatta 19 nagy nemzetközi konferencián, néhányukat több ízben is. A SEA-támogatásban részt vevők az Egyesület Kromatográfias Szakcsoportja által szervezett vitauléseken számoltak be kutatási eredményeikről, illetve a konferenciák tudományos programjáról és a legújabb fejlesztési eredményekről. Ily módon a kromatográfias kutatások és fejlesztések irányai és új eredményei viszonylag gyorsan eljutottak a Kromatográfias Szakcsoport tagjaihoz, még mielőtt a szaklapokban megjelentek volna.

A SEA-támogatás másik formája volt a magyarországi rendezvényekre külföldi előadók meghívása. Az 1974–1984 közötti időszakban az Egyesület által rendezett 5 nemzetközi szimpóziumra és 7 tanfolyamra, illetve szemináriumra összesen 51 neves külföldi szakembert tudtunk meghívni. Ezek a szakemberek előadásaikkal, személyes konzultációval jelentősen hozzájárultak a magyar kromatográfusok továbbképzéséhez és a kromatográfias módszerek hazai elterjedéséhez.

1994 októberében a Balatonszéplaki XVIII. Kromatográfias Vándorgyűlés keretében tartott tisztújító ülésen *Szepesy László* lemondott a Szakcsoport elnökségéről. A megújított vezetőség elnökké egyhangúan *Nyiredy Szabolcsot* választotta. A Vezetőség *Szepesy Lászlót*, aki 32 éven át töltötte be az elnöki tiszteletet, a Szakcsoport „örökös tiszteletbeli elnökévé” választotta.

1996 júniusában megalakult a Magyar Elválasztástudományi Társaság (METT), hogy a nemzetközi fejlődésnek és trendeknek megfelelően közös keretet és fórumot biztosítson a különböző elválasztás-technikai módszerek analitikai, preparatív és ipari alkalmazásának.

KÉMIAI ÉS VEGYIPARI TÁRGYÚ LAPOK TARTALMÁBÓL

Műanyag és Gumi

(45. évfolyam, 2. szám, 2008. február)

Józan Csaba: A Demag Systec gép-családján alapuló Pink Line berendezése új mércét állít a műanyag-feldolgozásban (DEMAG GmbH)

Macskási Levente – Bánhegyi György: Merre tart a világ műanyagipara a K 2007 idején II.

Szeretné csökkenteni a szerszámcsere idejét? (Stäubli System s.r.o.)

Sikló Bernadett – Kovács József Gábor: Vizsgálati módszer kidolgozása fröccsöntött termékek vetemedésmérésére

László György: Fröccstechnika a K 2007 kiállításon I. Fröccsöntő gépek

Termelékenység növelés a FlowControl+ fűvoka technológiával (Klöckner DESMA Elastomertechnik GmbH)

Gyimesi Györgyné – Macskási Levente: Ticona stratégia – emberek, energia, biztonság, életminőség

Középiskolai Kémiai Lapok

(35. évfolyam, 1. szám, 2008.)

Lente Gábor: Jég-kilenc a Macskabölcsőben

Turányi Tamás: Miről beszél a gyertya lángja? Az égés kémiája 150 évvel Faraday után

GONDOLKODÓ

Róka András: „Miért?”

Tóth Albertné: Feladatok kezdőknek

Varga Szilárd: Feladatok haladóknak

KÉMIA IDEGEN NYELVEN

Horváth Judit: Kémia németül

MŰHELY

Forgács József: Kémiai problémák I.

„HATÁRTALAN KÉMIA...”

Szalay Luca: Ami az egyenletek mögött van: a tágabb értelemben vett ösz-szefüggések tanítása és szemléletformálás a kémián keresztül

NAPRAKÉSZ

Pályázati felhívások

Membrántechnika

(12. évfolyam, 1. szám, 2008.)

Lovász Anett – Mizsey Péter: Membránműveletek modellezése: pervaporáció
Műszaki Kémiai Napok. Felhívás és jelentkezési lap

Pályázati felhívás

Közlegő membrános konferenciák, kurzusok

Plast-Inform

A Műanyagipari Mérnökök Egyesületének honlapján (www.spe.hu) a Plast-Inform újságban olvashatók a műanyagipar hírei, pályázatok, cégbemutató riportok, rendezvények és szakkikkek.

S. E.

Hírek az iparból

Teva Magyarország Zrt.

Gábor Péter, a Teva Magyarország Zrt. üzletfejlesztési igazgatója a Világgazdaságnak elmondta, amennyiben sikerül meg egyezni a kormánnyal a részletekről, illetve az esetleges támogatás mértékéről, a cég debreceni termelőegységét bővítené. Ha a beruházás megvalósul, a gyár kapacitása kétszeresére nőhet, s ezzel a Hajdú-Bihar megyei üzem lehet a legnagyobb pirulagyártó egység egész Európában. A végső döntés azonban még nem született meg a beruházás helyszínéről (szóbeli információ szerint a kérdés eldőlt: Debrecen lesz a helyszín). A debreceni beruházás mellett szól az, hogy a társaság Magyarországon már több mint egy évtizede aktív, s az elmúlt tíz esztendőben Magyarország – az Egyesült Államok és Izrael mellett – a Teva legjelentősebb bázisává vált. Ma már itt található a gyógyszergyártó európai termelési és kutatás-fejlesztési központja is – írja a lap.

Gábor Péter jelezte, hogy a Teva az elmúlt években is jelentős beruházásokat valósított meg Magyarországon: itteni piacra lépésük óta eddig 520 millió dollárt költöttek beruházásokra és 110 milliót kutatás-fejlesztésre. Rózsa András, a Teva Magyarország Zrt. vezérigazgatója közölte, a beruházások az elmúlt esztendőben sem álltak le, 2007-ben ilyen célra mintegy 32 millió dollárt költött a cég, míg K+F-re körülbelül feleannyit fordítottak.

Magyar Olaj- és Gázipari Zrt.

Együttműködési megállapodást írt alá január közepén a MOL az ONGC indiai olajvállalattal, melynek értelmében a két társaság közösen vizsgál majd indiai és nemzetközi kutatás-termelési lehetőségeket, és együttműködnek a kutatás-fejlesztés és szakembercsere területén is.

A MOL január 22-én bejelentette, hogy a 2007. évi rendes közgyűlés felhatalmazása alapján folytatja a tavaly június 22-én megkezdett tökeoptimalizációs programját. A sajtóközlemény-vásárlási programot a közgyűlési felhatalmazás keretei között a visszavonásig, de legkésőbb 2008. október 25-ig folytatja. Tavaly június óta mintegy 500 milliárd forintot fordított saját részvényeinek felvásárlására.

Lezárták január 23-án a MOL és a CEZ közötti részvényátadási ügyletet. A 2007.

december 20-án bejelentett stratégiai szövetség kapcsán megkötött adásvételi szerződés alapján a magyar olajcég 30 ezer forintos papíronkénti árfolyamon eladta 7 677 285 darab A sorozatú részvényét a CEZ-nek. A két vállalat azonos alaptőkével és szavazati joggal rendelkezik az új gazdasági társaságban. Az összesen 1,4 milliárd eurós beruházás eredményeként 2013-ig 1 760 megawatt új, gázalapú erőművi kapacitás jön létre. A közös vállalat főként Magyarországon és Szlovákiában fejti ki tevékenységét, de további lehetőségeket is keres Horvátországban és Szlovéniában. A MOL közölte, hogy a Cseh Energetikai Művek (CEZ) befolyása 7,1 százalékra nőtt a társaságban, az OTP Bank ezzel egy időben 9,6 százalékra csökkentette részesedését.

Az osztrák OMV olaj- és gázipari konszern megtette a MOL-lal való egyesülésre vonatkozó hivatalos fúziós bejelentést az Európai Bizottság versenypolitikai főigazgatóságánál. Ennek alapján az Európai Bizottság illetékes főigazgatósága automatikusan megkezdheti az eljárást, előzetesen tisztázandó azokat a versenyjogi feltételeket, amelyek lehetővé tennék a két vállalat összefonódását. Brüsszel jelenleg azt vizsgálja, hogy okoz-e akadályt a szabad verseny működésében a tervezett összeolvadás az uniós piacon. A MOL üdvözli annak lehetőségét, hogy az Európai Bizottság alapos vizsgálatot folytasson az ügy azon, a közép-európai régiót és annak energiafogyasztóit érintő – jelentős versenyellenes hatásai vonatkozásában, amelyek egy OMV/MOL egyesülés esetén következnenek be.

Tárgyalásokat kezdeményez a MOL a kelet-európai térség nyolc földgázszállító vállalatával arról, hogy egy közös cégben egyesítsék az országos nagynyomású gázszállító-hálózataikat – mondta Mosonyi György, a MOL vezérigazgatója. A megvalósításhoz a versenyhatóságok, a kormányok és a részvényesek beleegyezése is szükséges. A MOL koncepciója a nyugat-európaihoz hasonló, ahol a gázhálózati rendszer átjárható. A társaság véleménye szerint, ha Szlovénia, Horvátország, Bosznia-Hercegovina, Szerbia, Románia, Bulgária és Ausztria gázvezetékeinek kezelését egy közös cég venné át, az megoldást jelentene az ellátás biztonsága szempontjából.

Együttműködési megállapodást írt alá január 25-én Wolfgang Ruttenstorfer,

az OMV vezérigazgatója és Alexander Medvedev, az OAO Gazprom elnökhelyettese, egyben a Gazprom Export Ltd. elnöke. A két vállalat az együttműködés szerződéses kereteiben állapodott meg. A Gazprom 50 százalékos részesedésre tesz szert a Közép-Európai Földgázelosztó Központban, valamint a felek közös tározó-projektek indítanak Ausztriában és a környező országokban. A tervek szerint a Közép-európai Földgázelosztó Központ a kontinentális Európa legfontosabb kereskedelmi platformjává válik – áll az OMV közleményében. A központ által forgalmazott mennyiség 2007-ben átlagosan havi 1,5 milliárd köbmétert tett ki, amely több mint a duplája volt a 2006-os forgalomnak. A jelenlegi 60 kereskedelmi partnerre alapozva a forgalmazott mennyiség a jövőben folyamatosan nőni fog. A jelen megállapodás a 2007 májusában aláírt szándéknyilatkozaton alapul. Wolfgang Ruttenstorfer kijelentette: „A megállapodás egy további mérföldkő az OMV és a Gazprom együttműködésében, amely mintegy 40 éves múltat tekint vissza. Ezzel a megállapodással egy újabb fontos lépést tettünk Európa hosszú távú gázszükségletének biztosítása érdekében.”

Január végén megkezdődött a biodízelgyártás az osztrák Roth-csoporthoz és a MOL-hoz tartozó Rossi Biofuels komáromi gyárában. Az üzem 40 millió eurós befektetéssel hozták létre. A gyár évente 150 ezer tonna biodízelt állít elő. A termék legfontosabb alapanyaga a repce. Január elsejétől a magyar kutaknál tankolt normál gázolajnak legalább 4,4 százalékban kell növényi eredetű motorhajtóanyagot tartalmaznia.

Tiszai Vegyi Kombinát Zrt.

Már tavaly év végére tervezte a TVK, hogy végleg leállítja az immár 37 éve üzemelő LDPE-1 üzemét, majd később 2008-as leállítást irányoztak elő. Vályi Nagy Tivadar, a társaság termelési igazgatója azonban a második fél éves etiléntermelési eredmények és a kapacitásnövekedés alapján úgy látja, hogy (bár az eredeti három sorból már csak kettő termel) az idén még folytatható a technológia üzemeltetése.

Újabb történelmi csúcsokat ért el a TVK-csoport 2007-ben. Árbevétele 337,62 milliárd forintra, üzleti eredménye pedig 32,86 milliárd forintra növekedett. Az üzleti eredmény a 2006-os rekordszinthez képest mutatott közel 50 százalékos növekedést.

A kiemelkedő teljesítményt a TVK-csoport a belső hatékonyság további javításának, a termelőkapacitások folyamatosan növekvő kihasználásának és az értékesítési tevékenység további javításának köszönheti. Ezek a tényezők tették lehetővé az első három negyedévben rendkívül kedvező piaci helyzet maximális kihasználását.

Az első három negyedévben a társaság rendkívül kedvező körülmények között tevékenykedett, az utolsó negyedévben azonban ezek a folyamatok kedvezőtlen irányt vettek, és e tendenciák tartósan ígérkeznek. Ezek közé sorolhatjuk, hogy a vegyipari benzin és az atmoszferikus gázolaj-alapanyagok árai az utolsó negyedévben 18, illetve 20 százalékkal emelkedtek az előző negyedév áraihoz képest, és úgy tűnik, tartósan magas árszinten maradnak. Éves szinten e nyersanyagok áremelkedése 20 és 11 százalékot tett ki.

A polimertermékek jegyzésárai éves szinten ugyan 8-10%-kal nőttek a polietilénnek és 6-7%-kal a polipropilénnek esetében, azonban az utolsó negyedévben már 1-5% közötti csökkenés ment végbe. Nem lehet számítani a jegyzésárok újbóli emelkedésére.

Mindezen tényezők következtében a fedezettermelő képesség éves szinten 2%-kal nőtt, de ezen belül a negyedik negyedévben jelentősen visszaesett (az előző negyedévhez képest 25%-kal). Nem láthatók olyan tényezők, amelyek e kedvezőtlen irányú folyamatok megváltozását vetítenék előre 2008-ra.

A TVK-csoport 2007-ben 337,62 milliárd forintos konszolidált értékesítési árbevételért el, ez 9%-kal haladja meg az előző évet. A TVK Nyrt. egyedi árbevétele 28,7 milliárd forinttal emelkedett az előző évhez képest. Ez részben az értékesített mennyiségek növekedéséből, részben a polimer- és olefintermékek éves árszintjének emelkedéséből származik. A TVK Nyrt. értékesítési árbevételének 51 százaléka származik exportértékesítésből. A legjelentősebb külföldi piacok Németország (19%), Olaszország (17%) és Lengyelország (14%) voltak.

A társaság jó eredményeihez hozzájárult az is, hogy a Petrolkémiai Fejlesztési Projekt (PFP) keretében megépült Olefin-2 és HDPE-2 üzemekben a termelési mennyiségek az eredeti névleges kapacitások fölé növekedtek. Ezt a próbaüzemelés tapasztalatai alapján elvégzett garanciális javítások és kisebb technológiai módosítások; valamint az APC (Advanced Process Control) rendszer megvalósítása és a stabilabb üzemvitel tették lehetővé. A névleges kapacitásnövekedést gyakorlatilag többletberuházási források elköltése nélkül érték el.

A külső környezet első három negyedévi rendkívül kedvező feltételeit – a termelőüzemek éves tervben előre ütemezett augusztusi leállását leszámítva – hatékonyan használta ki a Társaság mind a termelés, mind az értékesítés területén. Kiemelkedő munkát végzett a társaság értékesítési szervezete, mely gondoskodott a rekordmennyiségű termelés piacra történő hatékony értékesítéséről.

Fontos megjegyezni, hogy a társaság a PFP megvalósítására korábban felvett devizahitelek előtörlesztésére 2007-ben 120 millió eurót fordított. Adósságállománya így év végére 60%-kal, 20,5 milliárd forint-ra csökkent.

BorsodChem Zrt.

A BorsodChem jelentős előrelépést tett az MDI gyártástechnológia terén. A kutatás-fejlesztési program több mint 5 éve indult, melyet folyamatosan beillesztenek a gyártási folyamatba, így a kazincbarcikai telephelyen meglévő MDI üzemek szűk keresztmetszetei tökéletesség tekintetében feloldhatók évi 300 ezer tonnára az elkövetkező 2-3 évben.

A fontosabb fejlesztések közül az egyik a hatékonyabb foszfénezési eljárás, melynek eredményeként tökéletesebb reakció megy végbe és kevesebb nemkívánatos melléktermék keletkezik. Ezen új eljárás hatékonysága miatt a jövő üzeimben jobb tökefelhasználást is eredményez. Az új technológia középpontjában nagy üzemi nyomás alkalmazása és a keverés módosítása áll. Az eljárás egyéb részei szintén optimalizálásra kerültek. Az innováció szabadalmi bejegyzése megtörtént.

A BorsodChem jól megalapozott termelési technológiával rendelkezik az anilin, MDA, tiszta MDI finomítás és szennyvízkezelés területén. Ezek közül néhány eljárás know-how licencét a BorsodChem értékesítette más vállalatok felé is.

Ezek közül valamennyi saját technológia kombinációja ma már lehetővé teszi a BorsodChem számára, hogy gazdaságos és tökéletességű MDI komplexumot tervezzen, amelyek a benzolt vevői igényekre szabott MDI variánsokká alakítják át akár évi 400 ezer tonnás termelőkapacitás szinten.

A BorsodChem azt is megerősítette, hogy az aktuális TDI-2 projektet időben megvalósítja. Az új és modern évi 200 ezer tonna kapacitású DNT-TDI lánc tervezett indulása 2009. július 1.

Pannonplast (PannErgy) Nyrt.

A PannErgy Nyrt. bejelentette, hogy a Fővárosi Cégbíróság bejegyezte a társaság

új elnevezését, amely ezentúl PannErgy Nyilvánosan Működő Részvénytársaság. A korábban vegyipari csoportnak a tevékenysége is átalakult, az új stratégia értelmében a jövőben geotermikus erőműveket épít és működtet.

Értékesítette januárban az FCI-Furu-kawa Kft. leányvállalatát a volt Pannonplast. A vételár alapját képező cégérték megközelíti az 1,35 milliárd forintot, ami a 100 százalékos tulajdonban volt leányvállalat tavalyi várható EBITDA értékének több mint hétszerese. A tranzakció lezárása márciusban esedékes és jelentős pozitív konszolidált cash-flow-t jelent majd – közölte a tőzsdei társaság.

Ötmilliárd forintos beruházással a föld alatti rétegek energiáját hasznosítaná a PannErgy egyik leányvállalata Kiskunhalason. Hő- és villamos energia előállítására képes erőművet építené a városban vagy annak közelében. A beruházás során feltárnák azt a 2 500-3 000 méter mélyen található geotermikus mezőt, melyből a hőt zárt rendszerben hasznosítaná.

Bioüzemanyag

Az Európai Bizottság kutatóintézetének kiszivárgott belső elemzése szerint a kukoricából, szójából vagy más nem foszszilis alapanyagokból előállított benzin és dízelolaj mérlege az üvegházhatású gázok szempontjából nagyon kétséges. Brüsszelben január végén tették közzé az energetika több területét érintő csomagtervet, amely az eredeti elképzelések szerint a bioüzemanyagok arányának növelésére vonatkozó számszerű célkitűzéseket is tartalmazza majd. Magyarországon a kormány továbbra is mintegy évi 800 ezer tonna kapacitású bioetanol-gyártó kapacitás kiépülésével számol. Ezt arra alapozza, hogy hosszú évek átlagában a magyarországi kukoricatermés mennyisége 2,5 millió tonnával meghaladja a hazai szükségletet. A terményfelesleg itthoni feldolgozásával pedig jóval nagyobb hozzáadott érték állítható elő, mint ha a kukoricát nyersanyagként exportálnák Nyugat-Európába. Emellett a vidékfejlesztési és energiaellátási szempontok is a bioüzemanyag-gyártás elindítása mellett szólnak – fejtette ki *Gógös Zoltán*.

A Mohácson felépülő bioetanol-üzemnek a bábólnai IKR Zrt. lesz az egyik beszállítója. A beruházó az amerikai érdekeltségű, de Svájcban bejegyzett United BioFuels Holdings Europa AG. A beruházás értéke mintegy 20 milliárd forint. A várhatóan 85-100 dolgozót foglalkoztató üzemben az évente 200 ezer tonna benzinhez keverhető bioetanol döntően

kukoricából állítják majd elő. A több mint 300 ezer tonnányi alapanyagot a Bóly Zrt.-től, valamint a bábolnai IKR-től szerzik be. A két társaság csaknem 50 ezer hektáron termel majd kukoricát a BioFuels számára, mely tőzsdei áron veszi át a gabonát. A befektető elsősorban azért döntött a mohácsi terület mellett, mert telekszomszédja, a Bóly Zrt. nemrégiben ott építette fel az uszályok ki- és berakodására is alkalmas Duna-parti logisztikai központját. A bioetanol-üzemet úgy alakítják ki, hogy – az igényektől függően – a következő években tovább bővíthető legyen.

Bioüzemanyagot gyártani prérifüből és más élő növényekből papíron nem tűnik túl bonyolultnak. A Nap energiáját használva megnő a növény, már csak folyékony üzemanyaggá kell változtatni. Mindaddig azonban csak kis, laborléptékű kísérletek zajlottak ezen a téren, nyitva hagyva azt a kérdést, hogy mennyire reális a megvalósítás.

A kísérlethez *Kenneth Vogel* genetikus és csapata az amerikai Mezőgazdasági Minisztériummal karöltve hat évvel ezelőtt tíz gazdálkodót kért fel, hogy telepítsenek prérifüvet a farmjukon – írja a *Science* című folyóirat. A földek nagysága 3 és 9 hektár között változott. Az öt év alatt befektetett összes eszközt és anyagot (pl. a felhasznált üzemanyagot) számba vették, valamint nyomon követték a learatott prérifü mennyiségét. A végeredmény pedig, hogy a prérifü a természetbe, aratásba és etanolra történő átalakításba fektetett energia 540 százalékát hozza be. Legalább ilyen fontos a kutatók azon felfedezése, hogy a prérifü „szénszemleges”, tehát azt az üvegházhatású gázmennyiséget, amely felszabadul az égése során, meg is köti, amíg megnő.

Szintén jelentős felfedezés, hogy azokon a farmokon, ahol műtrágyát és növényvédő szereket használtak, akár hat-szor akkora terméshozamot sikerült elérni, mint azokon a farmokon, ahol egyáltalán nem, vagy csak csekély mennyiségben használtak ilyen anyagokat. *Vogel* szerint „a végső következtetés, hogy a csekély befektetéssel járó ('low input') rendszerek gazdaságilag nem életképesek.” A tanulmány hatására elképzelhető, hogy egyre több gazdálkodó tér át az energiahordozók termesztésére, elsősorban a marginális termőterületeken.

Elkezdődött a Pannon Etanol Kft. vépi bioetanol-gyárának építése. A 12 milliárd eurós zöldmezős beruházás része lesz egy biogáz-, valamint egy agropellet-előállító üzem is. *Pusztavámi Márton* projektigazgató a Vas Népének nyilatkozva elmondta, a bioetanol-üzemek alapanyag-ellátási bizonytalanságait ismerve a Pannon

Etanol tulajdonosai úgy döntöttek, a szükséges kukorica nagy részét saját földjeiken termelik meg, de a biztonságos ellátás érdekében hosszú távú szerződéseket kötnek a térség termelőivel is.

A bioetanol-gyártók a gyártáshoz felhasználható alapanyagbázis kiszélesítésére koncentrálnak fejlesztési programjaikban. Az Európai Bizottság január második felében megerősítette azt a célkitűzést, hogy 2020-ra a bioüzemanyagok részaránya az EU tagországaiban elérje a 10 százalékot, s ennek teljesítésében segíthet, ha az élelmiszerként felhasználható növények mellett más alapanyagok is bevonhatók a gyártásba.

Bioetanol-üzem kezdte meg működését februárban Vácshelyen, amelynek felépítésére a beruházó Etanol-Line Kft. első ütemben 400 millió forintot fordított. A termelés várhatóan másfél hónap alatt fut fel majd teljes kapacitásra, ám a cég vezetői máris újabb fejlesztésre készülnek.

Budapestten ülésezik április elején az ENSZ Éghajlat-változási Kormányközi Testülete (IPCC); a Nobel-békedíj odaítélése óta ez lesz a szervezet első komoly fóruma – jelentette be *Fodor Gábor* környezetvédelmi és vízügyi miniszter a Magyar Tudományos Akadémián a KvVM és az MTA közötti megállapodás aláírása alkalmából. Az IPCC-ülés megtiszteltetés jelent a magyar kormány számára, s igazi elismerés a magyar környezetvédelmi politikának – hangoztatta a miniszter. „Még a Nobel-díj odaítélése előtt hívtam meg az IPCC-t. Akkor nem volt világos, hogy elvállalják ezt. Viszont már a díj odaítélése után született a döntés, hogy Budapesten tartják a következő ülésüket, ez április elején lesz. Egyértelműen a klímaváltozás ügye szolgálatába szeretnénk állítani ezt a nemzetközi rendezvényt” – hangsúlyozta *Fodor Gábor*, hozzátéve, hogy a fórum megrendezésébe a tárca szeretné bekapcsolni a Magyar Tudományos Akadémiát.

Az 1988-ban alakult IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) eddig négy átfogó jelentést készített az éghajlatváltozás veszélyéről, hatásairól és a lehetséges beavatkozási lehetőségekről, azaz arról, miképpen lehet csökkenteni az üvegházhatású gázok kibocsátását és felkészülni a környezeti változásokra. A testület célja, hogy áttekintse, elemezze az éghajlatváltozást kiváltó természeti és társadalmi-gazdasági folyamatokat, a globális változás várható következményeit, valamint azokat a lehetséges beavatkozásokat, eszközöket, amelyekkel megelőzhető a földi éghajlat drámai mértékű megváltozása, illetve mérsékelhetők a már elkerülhetetlennek látszó káros hatások.

Az IPCC jelentéseinek elkészítésében több ezer szakember, tudós vesz részt: klimatológusok, oceanográfusok, ökológusok, szociológusok, közgazdászok és energetikai szakemberek. A szervezet a kormányok önkéntes befizetéseiből működik.

Új gumigyár Gyöngyösön

Üzemet létesít Magyarországon az Apollo Tyres indiai gumibroncsgyár – jelentette be *Gyurcsány Ferenc* kormányfő az indiai fővárosban indiai cégvezetőkkel folytatott tárgyalásai után. Az Apollo beruházásának értéke 200 millió euró. Az Indiában vezető gumibroncsgyártóként számon tartott vállalat a magyarországi üzemben két fázisban 1 500 ember foglalkoztatását tervezi. A helyszínről való döntésben az úgynevezett 'reach cost' játszott jelentős szerepet, e mutató a termék végfelhasználóhoz történő eljuttatásának költségét jelzi.

Gyurcsány Ferenc indiai sajtóértekezletén, – amelyet *Onkar Sz. Kavarral*, az Apollo Tyres első emberével tartott – elmondta, hogy a szlovákokkal voltunk versenyben a beruházásért, és annak ellenére is megszereztük, hogy 4 millió euróval kisebb ajánlatot tettünk. Ennek oka – tette hozzá –, hogy van szektorális hatása, hogy korábbi döntésekkel nagy gumiiipari vállalatokat csalogattunk Magyarországra.

Az alapkötetétel a tervek szerint április 13-án lesz, onnan számított 18-20 hónapig belül indulhat meg a termelés; évente 7 millió gumibroncs gyártását tervezik. Az európai piacra személyautókra és terepjárókra gyártanak majd gumibroncsokat, és főleg magyarokat alkalmaznak. Az egy foglalkoztatottra jutó támogatás, amelyet ennek az indiai cégnek nyújtanak, egyharmaddal kisebb a Hankooknak nyújtott támogatásnál – hangzott el a tájékoztatón.

A több mint 30 éve alapított Apollo Tyres Ltd. a világpiacon rangsorban a 15. helyet foglalja el, 7 gyárral rendelkezik Indiában és Afrikában. A csoport broncsgyárainak jelenlegi kapacitása naponta 45 ezer darab, a cég nettó árbevétele 2007-ben meghaladta az 1 milliárd dollárt.

Ez a második nagy külföldi beruházás a gumibroncsgyártásban. A koreai Hankook Dunaújvárosban létesített broncsgyárat, ahol tavaly június végén indult meg a termelés. Az üzem 535 millió euró beruházással épült fel 110 ezer négyzetméter alapterületen. A gyárban mintegy 1 100-an dolgoznak. Tavaly kétmillió, az idén 5 millió, 2010-ben, a teljes kapacitás elérésekor pedig várhatóan évi 10 millió személy- és teherautó-broncsot készítenek.

K. Gy.

MKE HÍREK

Az MKE Intézőbizottság ülése (február)

1. Az Intézőbizottság megvitatta és kiegészítésekkel ellátva elfogadta az Egyesület egységes szerkezetbe foglalt új díjszabályzatát. A díjszabályzat az eddigiekhez képest jelentősen megnöveli a Díjbizottság felelősségét és feladatkörét, ugyanakkor az MKE Alapszabály szerinti IB-döntési kompetencia továbbra is teljes mértékben fennmarad. A díjszabályzat és mellékletei az MKE megújult honlapján („Az Egyesületről” menügomb alatt) megtekinthetők.

2. A Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága (NKB) 8 taggal, *Farkas Etelka* elnök vezetésével megkezdte működését. Egyik első feladatként felmérték, hogy a hazai kémikus társadalomból ki és milyen nemzetközi szervezetekben vállal feladatot. A paletta imponálóan széles, 11 szervezet 30 alszervezetében (divízió, munkabizottság) 44 név található. Közülük számosan az MKE képviselő-

jeként szerepelnek, de a bizottság ennek pontosítását a közeljövőben elvégzi. Az NKB évente összegezni fogja az MKE képviselők működésének tapasztalatait, és ennek alapján tesz javaslatot a következő évi tevékenység költségvonzatára. Az Intézőbizottság kérte jelezni a képviselők számára, számít arra, hogy tevékenységük (egyik) eredménye a nemzetközi rendezvények Magyarországra hozatalában is meg fog nyilvánulni.

A nemzetközi kapcsolatokhoz tartozik, hogy megtörtént az együttműködési szerződések aláírása a Cseh Kémikusok Egyesületével, illetve Svájci Kémikusok Egyesületével, valamint megújított tartalommal az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társasággal is.

3. A Lapstratégia ad hoc munkabizottság előterjesztése alapján az Intézőbizottság áttekintette az egyesületi lapokkal kapcsolatos középtávú stratégiai megol-

dásokat. Nem kapott támogatást az a megoldás, hogy a jelenlegi négy kiadvány (MKL, MKF, KÖKÉL, Havi Közlemények) egyetlen havi megjelenésű folyóiratba legyen koncentrálnva, és az sem, hogy az MKL, illetve az MKF olvadjon össze. Teljes támogatást kapott ugyanakkor, hogy az Egyesület hivatalos lapja (MKL) „aktuális téma, hír- és eseménycentrikus” legyen nem feladva a „tudományos ismeretterjesztő” feladatát sem. Ennek alapján indokolt a Magyar Kémikusok Lapja arculatának (tipográfiájának és szerkezetének) megújítása, az ehhez szükséges szakértők bevonásával is.

4. Jól halad az MKE (új) honlap fejlesztése. A tartalmi változásokat és a szolgáltatójellel megerősítését célzó új szerkezeti megjelenítés márciustól lesz látható a tagság számára.

Készítette:
Kovács Attila

Emlékeztető a 2008. január 21-én megtartott GB-ülésről

Jelen vannak:

Androsits Beáta, Banai Endre, Bognár János, Kovács Attila

A GB napirendjén az MKE 2007. évi gazdálkodási adatainak részletes értékelése, a 2008. évi terv alternatíváinak kidolgozása és a GB első féléves üléstervének összeállítása szerepelt. A következő előterjesztéseket és kimutatásokat tekintette át és értékelte:

1. A 2007-es gazdálkodási adatokból:
 - A 2006. évről elhatárolt pénzeszközök felhasználása.

- A 30-60 napon túli lejárt követelések és tartozások dec. 31-i és aktuális számadatai.
- Az apparátus dolgozóinak személyi jellegű kifizetései.
- A szakosztályok gazdálkodási keretszámainak alakulása.
- Az Egyesület szabad pénzeszközeinek lekötési kondíciói.

2. A GB a 2008-as gazdálkodási terv kapcsán:
 - Áttekintette a rendezvénytervet
 - 3 alternatív gazdálkodási terv előterjesztése mellett döntött:

- a) a korábbi évek átlagos költség és bevételi adataival számolva,
- b) kiugró költségtervvel, ill.
- c) kiugró támogatási bevétellel kalkulálva.

4. A GB elfogadta az elnök előterjesztését az 1. féléves ülésterv fő pontjaira, és megbízta a részletes ülésterv kidolgozásával.

A következő GB-ülés időpontja: 2008. február 18. Témája: I. havi kontrollring, 2008-as terv koncepciók elfogadása.

Készítette:
Bognár János

Emlékeztető a 2008. február 18-án megtartott GB-ülésről

Jelen vannak: *Androsits Beáta, Banai Endre, Bognár János, Kovács Attila*

A GB napirendjén az MKE 2008-as terv koncepcióinak megvitatása szerepelt.

A Bizottság áttekintette az optimálisnak ítélt gazdálkodási feltételek alapján kalkulálható tervezet fő számait. A résztvevők megállapodtak abban, hogy következő ülésükön folytatják a 2008-as terv vitáját.

A következő GB-ülés időpontja: 2008. március 12.

Készítette:
Bognár János