

IRODALOM

- [1] Bélafiné Bakó K., Vajda B., Magyar Kémikusok Lapja (2010) 65, 151–3.
- [2] Logan, B. E., Hamelers, B., Rozendal, R., Schröder, U., Keller, J., Freguia, S., Rabaey, K., Environmental Science & Technology (2006) 40, 5181–92.
- [3] Lovley, D. R., Nature Reviews Microbiology (2006) 4, 497–508.
- [4] Zhen, G., Kobayashi, T., Lu, X., Kumar, G., Hu, Y., Bakonyi, P., et al., International Journal of Hydrogen Energy (2016) 41, 17896–906.
- [5] Schievano, A., Sciarria, T. P., Vanbroekhoven, K., De Wever, H., Puig, S., Andersen, S. J., et al., Trends in Biotechnology (2016) 34, 866–78.
- [6] Rabaey, K., Rozendal, R. A., Nature Reviews Microbiology (2010) 8, 706.
- [7] Urban, C., Xu, J., Sträuber, H., dos Santos Dantas, T. R., Mühlenberg, J., Härtig, C., et al., Energy & Environmental Science (2017) 10, 2231–44.

- [8] Kumar, G., Bakonyi, P., Zhen, G., Sivagurunathan, P., Koók, L., Kim, S. H., et al., Renewable and Sustainable Energy Reviews (2017) 70, 589–97.
- [9] Koók, L., Rózsenszki, T., Nemestóthy, N., Béla-Bakó, K., Bakonyi, P., Journal of Cleaner Production (2016) 112, 4406–12.
- [10] Bakonyi, P., Koók, L., Keller, E., Béla-Bakó, K., Rózsenszki, T., Saratale, G. D., et al., Bioresource technology (2018) 259, 75–82.
- [11] Koók, L., Nemestóthy, N., Bakonyi, P., Zhen, G., Kumar, G., Lu, X., et al., Chemosphere (2017) 175, 350–5.
- [12] Koók, L., Nemestóthy, N., Bakonyi, P., Göllei, A., Rózsenszki, T., Takács, P., et al., Chemical Engineering Journal (2017) 324, 296–302.

Braun Tibor

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

Poliuretánhab szorbensek az analitikai kémiában

Egy monográfia elő- és utóélete

A dolgozat címében említett téma jelentősen különbözik azon témáktól, amelyeket jelen szerző az utóbbi években a Magyar Kémikusok Lapjában közzétett.

Azzal kell kezdenünk, hogy szerző és munkatársai 1985-ben angol nyelven neves egyesült államokbeli kiadónál könyvet publikáltak, amiben monografikusan feldolgozták kutatási témájukban elért saját eredményeiket, valamint a téma akkori teljes szakirodalmát. Bár talán túlzottnak tűnik, ezt ki kell egészíteni azzal a valós és ellenőrizhető ténnyel, hogy a poliuretánhabok bevezetését és alkalmazását analitikai kémiai elválasztásokhoz és dúsításokhoz egy angol kutató és jelen szerző (egy munkatársával, aki az aspiránsa volt) nagyjából egyidejűleg, egymástól függetlenül fedezték fel. [1,2] Ezen eredmények megjelentetése, majd jelen szerző későbbi publikációi [3,4] után számos helyen indultak kutatások a poliuretánhabok analitikai kémiai alkalmazása terén. [5–10] Meglepetésként szolgált, hogy a fent említett könyv kiadója, a CRC Press (Boca Raton, Florida) az 1. ábra bal oldalán bemutatott, 1985-ben közölt könyvet 2017-ben eredeti nyomtatott formában, azonos címmel, új borítóval, kiegészítés, bőví-

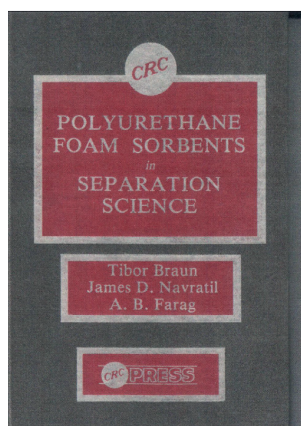
tés nélkül (1. ábra jobb oldala), majd 2018-ban e-bookként (elektronikus könyvként) is publikálta. Ezek merőben szokatlan események egy könyv életében, erre utalunk a dolgozat alcímében.

Itt kell megemlíteni, hogy a könyv szerzőit a CRC Press kiadó a „revival projekt”-ről nem értesítette. Ez nem is volt kötelesség, mert 1985-ben a könyvre vonatkozó minden jogot megvett.

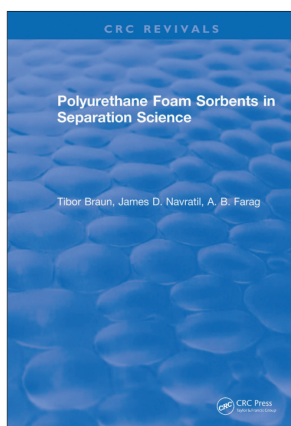
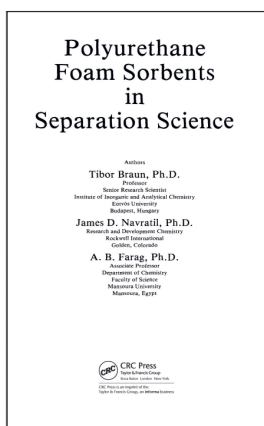
Az 1. ábra jobb oldalán bemutatott könyv címlapja felső részén a „CRC REVIVAL” felirat szerepel. Annak magyarázata előtt talán érdemes röviden rátérni a CRC Press kiadó történetére. Az említett amerikai kiadó nevében a CRC akronim és jelentése – Chemical Rubber Company – számos tudományos és műszaki könyvet publikáló céget jelent. [10] A CRC Press kiadót 1903-ban alapította az ohioi Clevelandben három Friedman fivér, Arthur, Leo és Emanuel. Ez a kiadó számos könyv mellett publikálta és publikálja a világszerte közismert, nagyon sok kiadást megért *Handbook of Chemistry and Physics* című, sokak által csaknem naponta forgatott kézikönyvet. Érdekességnek számít az is, hogy 1968-ban a Times Mirror Company megvette a CRC Press-t, majd 1996-ban eladta az Information Ventures cégnek, amelyik az eredeti kiadó nevét CRC Press Inc. Corporate névre változtatva eladta a Taylor and Francis szintén neves amerikai kiadónak. [11]

Visszakanyarodunk az 1. ábra jobb oldali címlapja fölött szereplő CRC REVIVAL felirathoz, ami fordításban „feléledést, újjáéledést, felélesztést” jelent. Persze ez így nehezen vagy egyáltalán nem érthető, de a 2. ábrán bemutatott levél megmagyarázza. Röviden, a CRC Press 2015-ben eldöntötte, hogy 1903-tól 2015-ig kiadott sok száz tudományos és műszaki könyve közül kiválasztja azokat, amelyek kiadásukkor sikeresek voltak, és eredeti formájukban, reprintként publikálva „újjáélelti”. Tény, hogy az 1. ábra jobb oldalán szereplő könyvet 33 év elteltével jelentették meg újra.

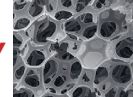
1. ábra. A monográfia elő- és utóélete



1985



2017



From: Poile, Jessica <Jessica.Poile@tandf.co.uk>
Date: 2018. okt. 25., Cs, 8:57
Subject: A query
To: Tibor Dr. Braun

Good morning Professor Braun,

Revival books are a newer project that were recently introduced. They are a way to re-release previously popular books in a more affordable and attainable format. The revival category is generally reserved for books had considerable sales upon their original release. Nothing in the book's content is altered as they are not new editions but the formatting will be updated to match our current printing styles.

Kind regards,

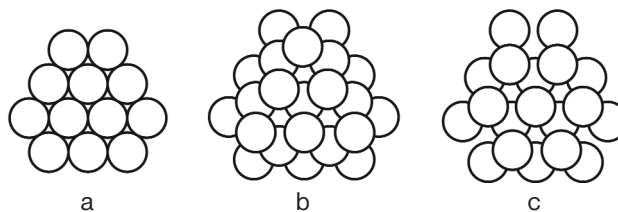
Jessica

Jessica Poile
 Editorial Assistant | Chemistry
 CRC Press | Taylor & Francis Group

2. ábra. A CRC Press e-mailjének másolata (a „revival” magyarázata)

Vajon minek tulajdonítható a poliuretánhabok analitikai alkalmazásának nemzetközi sikere, amit az 1985-beli könyv revival kiadása és az itt felsorolt review-cikkek is bizonyítanak. [6–10] A poliuretánhabok szilárd szorbensként való alkalmazhatóságának vonzereje membrángömböszerű (buborékszerű) szerkezetüknek tulajdonítható, amely minden más típusú és változatú szilárd szorbentől, amelyet az elválasztáskémiaiában használnak, megkülönbözteti őket. Ugyanis az analitikai kémiában korábban használt szorbensek mind tömör (szemcsés) vagy pórusos szilárd vegyületek voltak. Adalékként, szorbensként, a poliuretánhab membránok egy másik jellemzőt is mutatnak. A membránokat használó kémiai eljárások elsősorban a többsége az ionok és/vagy molekulák elválasztása a membránokon keresztül valósul meg, azaz a szilárd membrán nem szorbens, hanem elválasztó közeg (átjárható médium). Ezzel szemben a poliuretánhabokban a hab membránjai, a habgömbök (buborékok) igazi szorbensként működnek, vagyis az elválasztandó ionok és/vagy molekulák a membránokban vagy membránokon szorbálódnak. A szilárd (rugalmas) poliuretánhab membránok másik egyedi tulajdonsága más szilárd (szemcsés) szorbensekkel szemben az, hogy a kémiai specíesek (ionok és molekulák) diffúziósebessége poliuretánhab membránokban lényegesen nagyobb, mint tömör szilárd szorbensekben. [7] A poliuretánhabokat ideális esetben többé-kevésbé szabályos szilárd membrángömbök együttesének tekinthetjük. [3] A világosabb értelmezés érdekében a poliuretánhabok morfológiájának rövid körvonalazására van szükségünk, pontosabban a szoros illeszkedés jelenségéről. Egy üres tér szilárd gömbökkel való megtöltésének kérdése segít betekintést nyerni a poliuretánhabok membránszerű szerkezetébe abban az esetben, ha az előbb említett szilárd gömbök elhelyezkedését szférikus membránokkal (buborékokkal) helyettesítjük.

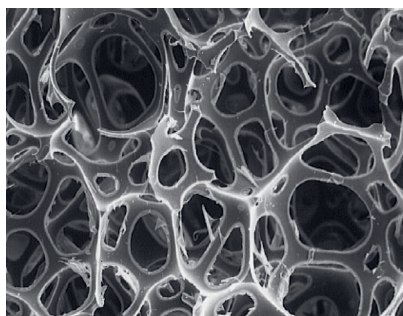
Ebben két szimmetriatípust különböztethetünk meg, köbös és hexagonálisat. Sík elhelyezkedésben a szoros illesztésnek csak egy lehetősége van (3.a ábra). Annak érdekében, hogy a szoros illeszkedés egy újabb rétegben kialakuljon, a második réteg minden gömbjét bele kell helyezni három első rétegű gömb közé. Mindkét elhelyezkedés esetében az első két réteg hasonló elrendezésű. Az elhelyezkedés csak a harmadik rétegben különbözik. Háromdimenziós szoros illeszkedésű szerkezetek úgy képződnek, hogy a következő gömbreteg az előző réteg üres réseibe he-



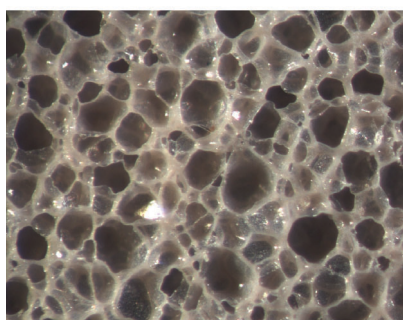
3. ábra. Szilárd gömbök sík- és térbeli elhelyezkedésben.

a) szoros illeszkedés az első rétegben; b, c) köbös és hexagonális háromdimenziós szoros illeszkedés (az érthetőség érdekében a gömbök enyhén elválasztva)

lyezzük. Mivel minden gömbhöz két üreg tartozik, a harmadik réteg elhelyezésére két lehetőségünk van. A köbös szoros illeszkedésben (3.b ábra) a harmadik réteg úgy helyezkedik el, hogy azokat a réseket takarja, amiket a második réteg nem (a, b, c). A hexagonális szoros illeszkedésben (3.c ábra) a harmadik réteg az első réteghez hasonlóan helyezkedik el (a, b, a). Természetesen az elhelyezkedés mindkét esetben ugyanaz, de a szimmetria különböző. Ugyanakkor mind a három szorosan illeszkedő membrángömb koordinációs száma 12. Feltéve, hogy az összes gömb kapcsolatban van, a gömbök térkitöltése hasonló a köbös és a hexagonális szerkezeteknél, és a térkitöltés értéke 74,05%. A valószínűleg azonban a poliuretánhab gömbök formája sohasem tökéletesen gömbölyű (4. ábra). Ennek megfelelően a cellák (azaz deformált gömbök) által elfoglalt tér még a 95%-ot is meghaladhatja.

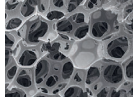


4. ábra.
Poliuretánhab minták



A poliuretánhabok előállításánál fellépő gázfázis/szilárd poliuretán térfogatarány növekedésével a gömbök (buborékok) poliéderekké, ideális esetben pentagonális dodekaéderekké válnak (ezt az alakzatot tételezik kvázigömböszerűnek). A három hasonló méretű gömb érintkezése különböző morfológiájú cellaalakzatot hozhat létre. [12,13] A leggyakoribb esetben „nyitott” dodekaéder figyelhető meg, és a valóban nyílt cellás típusú rugalmas poliuretánhaboknak tényleg ez a szerkezete (4. ábra).

Végül a poliuretánhab szorbensek még egy előnyéről tennénk említést: ez a habok könnyű hozzáférhetősége, valamint alacsony ára, ami bármilyen más tömör szemcsés (műanyag, szerves vagy szervetlen) szorbenshez hasonlítva rendkívül kedvező. ●●●



IRODALOM

- [1] H. J. M. Bowen, J. Chem. Soc. A (1970) 1082.
- [2] T. Braun, A. B. Farag, Talanta (1972) 19, 828.
- [3] T. Braun, Fresenius' Z. Anal. Chem. (1989) 333, 8, 785–792.
- [4] S. Palágyi, T. Braun, J. Radioanal. Nucl. Chem., Articles (1992) 163, 69.
- [5] S. G. Dmitrienko, Y. A. Zolotov, Russian Chemical Reviews (2002) 71, 159.
- [6] Y. A. Zolotov, G. I. Tsylin, E. I. Morosanova, S. G. Dmitrienko, Russian Chemical Reviews (2005) 74, 37.
- [7] A. Lemos, M. S. Santos, E. S. Santos, M. J. S. Santos, W. M. L. dos Santos, A. Souza, D. S. de Jesus, C. F. das Virgens, M. S. Carvalho, N. Oleszczuk, M. G. R. Vale, B. Welz, S. L. C. Ferreira, Spectrochim. Acta, Part B (2007) 62, 4.
- [8] J. B. de Oliveira, L. G. T. dos Reis, F. S. Semaan, Application of polyurethane foam as a sorbent for trace metal pre-concentration. A review. In: L. I. Cavacco, J. A. Melo (Eds.), Polyurethanes in analytical chemistry: a myriad of applications from sorbent foams to conductive materials and sensors, Nova Science Publishers Inc., 2012.
- [9] Theodosiu, E. Wenkert, L. Tofan, C. Paduraru, Chem. Eng. 2014.
- [10] http://www.crcpress.com/go/aerbach_publications
- [11] <http://search.proquest.com/docview/197067794>
- [12] R. H. Harding, Moisture sorption of foamed plastics. In: Resinography of cellular plastics, ASTM, Spec. Publ. No. 414, Philadelphia, 1967.
- [13] A. Y. Aleksandrov, M. Y. Gorodin, V. V. Pavlov, Plastic foam insulated structures, Mashinostroenie Press, Moscow, 1972.
- [14] J. Pinto, A. Athanasiou, D. Fraguoli, J. Phys. B, Appl. Phys. (2016) 49, 14560.

Huszár Csaba – Sperber Ferenc – †Garamszegi Ferenc
– Mihalovics György – Németh Attila

■ Sanofi-Chinoin Zrt.

Új szintézisek a Chinoin Kémia 10 üzemében

Első rész

Bevezetés és értékelés

Jelen beszámoló az egykori Chinoin Gyógyszer és Vegyészeti Termékek Gyára (ma: Sanofi-Chinoin Zrt.) Kémia 10 üzemében 1968 és 1993 között végzett „fejlesztőmunka” (eredményeinek és módszereinek) ismertetése.

A szerzők nem kutatási státuszban levő vegyészmérnökök voltak, és munkaköri kötelességük „csupán” a gyógyszerhatóanyagok gyártása volt.

Új termékek kutatására a Chinoin saját – több száz fős – kutatási apparátussal rendelkezett, mely alapítása óta a magyar szintetikus gyógyszerkutatás egyik zászlóshajója volt. A termékek gyártása viszont az üzemekben történt, melyek a műszaki igazgatósághoz tartoztak.

Gyógyszerek esetében a gyártás jellegzetessége (bonyolult, soklépéses szintézis végrehajtása, értékes nyersanyagok, magas minőségi követelmények, egészségi ártalom veszélye) a szakmát jól ismerő és gyakorlott szakembereket igényelt.

Szerzők napi munkájukon „munkaköri kötelességükön” túlmenően tájékozódtak a világgpiaci tendenciákról, a vasfüggönyvel nem törődve – sőt „előnyeit” kihasználva – a konkurens gyártástechnológiákról, majd a rendelkezésükre álló, gyakran mostoha laboratóriumi lehetőségekkel utasítás nélkül (nem egyszer annak ellenére) érték el a jelen cikkben összefoglalt eredményeiket.

Szabadalmaik a világ több mint 60 országában kaptak oltalmat, egyebek mellett az

USA-ban, Kanadában, Dél-Koreában, Japánban, több nyugat-európai államban. A szabadalmaik témáját képező eljárások között több, addig fel nem ismert, új kémiai reakció van.

A cikkben bemutatott technológiák megalkotásával nem a molekulakönyvtárakat bővítették, hanem egyrészt olyan, az orvoslás élvonalába tartozó gyógyszereket tettek mindenki számára hozzáférhetővé Magyarországon, amelyek rutinszerű alkalmazására korábban nem volt lehetőség; másrészt ezek nagy volumenű exportja érzékelhetően növelte az egyébként tőkés devizában szűkölködő állam ilyen jellegű bevételeit (Amprolium, Cikloszerin, α -aminosavak és származékaik, félszintetikus antibiotikumok, Albendazol és származékai, Ethambutol, fehér Nalidixsav, Oxolin-sav, Norfloxacin, Pefloxacin, Flumequin és ezek intermedierei).

Paradox módon a fent említett gyógyszerek és hatóanyagaik tőkés exportjának bevétele tette lehetővé a növényvédő szerek gyártásához szükséges nyersanyagok tőkés importból történő beszerzését.

Szerzők tevékenysége az évek során összességében mai áron számolva több mint 100 milliárd forintnyi extraprofitot hozott a daliás időkben (a múlt század hatvanas-hetvenes éveiben).

Tevékenyséjük nem volt nyilvános, munkájuk eredménye nem impaktfaktorokban, hanem a Cég profitjában öltött testet.

Jelen cikkkel kívánták felhívni a figyelmet a vegyésztársadalom derékhadának a nem kutatói státuszban tevékenykedő vegyészek munkájára. Nem voltak kispályások, a világ vezető gyógyszergyártóinak szakembereivel vívták csatáikat, és mindig győztek.

Kováts Ferenc

az egykori Chinoin műszaki igazgatója

1. ábra. Az Amprolium szintézise

