



TARTALOM

oldal

Cserjési P., Csanádi Zs., Göllei A., Nemestóthy N., Gubicza L.: A Cyphos típusú ionos folyadékok fizikai tulajdonságainak a lipázzal végrehajtott enzimes észterezési reakciókra gyakorolt hatása	38
EMS Membrános Nyári Egyetem	49
Felhívás	51
PERMEA 2010	52
Közelgő membrános konferenciák, kurzusok	55



Íonos oldószerű folyadékok fizikai tulajdonságainak a lipázzal

végrehajtott enzimés észterezési reakciókra gyakorolt hatása

Cserjési Petra, Csanádi Zsófia, Göllei Attila, Nemestóthy Nándor, Gubicza László

Pannon Egyetem, Veszprém

cserjesi@almos.uni-pannon.hu

Bevezetés

Az ionos folyadékok szerves kationból és szerves vagy szervetlen anionból felépülő olvadt sók. A hagyományos értelemben vett sókkal szembeni eltérő az alacsony, 100°C alatti olvadáspontjuk [1]. Az ionos folyadékok fizikai és kémiai tulajdonságait az őket felépítő anionok és kationok határozzák meg, elsősorban kölcsönös illeszkedésük, méretük, geometriájuk és a töltés eloszlásuk szerint. Az anion és kation megfelelő kiválasztásával, illetve módosításával az ionos folyadékok egyes fizikai-kémiai jellemzői széles körben variálhatók, az adott felhasználási célra összehangolhatók [2].

A környezetbarát vegyszerek és vegyipari eljárások alkalmazását magába foglaló Zöld kémia mozgalom az elmúlt években egyre nagyobb jelentőségre tett szert. Mivel az egyik legfontosabb célja a veszélyes, illékony szerves vegyületek, oldószerek helyettesítése környezetbarát vegyületekkel, így a szakemberek számos újszerű oldószert vizsgáltak [3-5]. Az ionos folyadékok nemcsak eleget tettek az új oldószerekkel szemben támasztott követelményeknek, hanem számos olyan kedvező tulajdonsággal is rendelkeztek, mint pl. hozam és reakcióképesség növelő hatás, specifikusság és az elhanyagolható párolgás, ami alacsonyabb környezetterhelést és oldószerveszteséget jelentett [6].

Az ionos folyadékok, mint Zöld oldószerek [7] által kínált eltérő jól kihasználhatók a környezetbarát, természetes és/vagy kiváló minőségű, értékes anyagok előállítására alkalmas biokatalitikus és enzimátikus reakciók során [8]. Kutatócsoportunk számos olyan ionos folyadékot vizsgált, amik alkalmasnak bizonyultak arra, hogy az alábbi, *Candida antarctica* B lipáz enzimmel végrehajtott, természetes vegyületeket eredményező enzimátikus észterezési reakciók oldószerei legyenek:

erin és sztearinsav észterezésével [9]
észterezésével [10]

3. etil-acetát elRállítása ecetsav és etanol észterezésével [11]

Az élelmiszer-, gyógyszer- és kozmetikai ipar is elRszeretettel alkalmazza ezeket az észtereket emulgeálószerként [12], továbbá a laktát észterek természetben elRforduló aromaanyagok és kiváló, környezetbarát oldószernek bizonyultak elhanyagolható párolgásuk és lebonthatóságuk miatt [13]. Az etil-acetát nemcsak az egyik leggyakrabban használt ízesítR komponens, hanem számos ipari eljárásban szerves oldószerként és extraháló szerként is jelen van [14]. Mivel az ionos folyadékok fizikai tulajdonságainak a lipáz enzim aktivitására és stabilitására gyakorolt hatására vonatkozó vizsgálatok sem a foszfónium iont tartalmazó, újszerT, Cyphos típusú ionos folyadékokra, sem a folyadékok tulajdonságainak magára a biokonverziós reakcióra gyakorolt hatására nem terjedtek ki, így ebben a munkában az alábbi célokat tTztük ki:

1. Cyphos típusú ionos folyadékok, szakirodalomban még nem szereplR fizikai tulajdonságainak meghatározása
2. A szerves oldószerben és a kapcsolódó ionos folyadékokban végrehajtott enzimatis ésterzési reakciók összehasonlítása
3. A Cyphos ionos folyadékok fizikai tulajdonságai és a lipázzal végrehajtott enzimatis ésterzési reakciók hozama közti összefüggések vizsgálata.

Anyagok és módszerek

Enzim, ionos folyadékok és egyéb vegyszerek

A nagyjából 7000 propil-laurát egység (PLU/g) aktivitású, 1-2 m/m% víztartalmú makropórusos akrilgyöngyön immobilizált, *Candida antarctica* B törzsbRl kivont lipázt tartalmazó Novozym 435® elnevezésT enzimkészítményt a Novozym A/S (Bagsvaerd, Dánia) bocsátotta rendelkezésünkre.



ónium diciánamid (Cyphos 105), triizobutil-metil-tetrabutyl-foszfónium bromid (Cyphos 163) ionos folyadékokat az IoLiTec Gmb&Co. KG (Denzlingen, Németország) cégtől szereztük be.

Az analitikai tisztaságú glicerín mono- és disztearátot a Sigma-Aldrich Co., az etanolt, etil-acetátot, ecetsavat, tejsavat (pontos összetétel: 53 m/m% tejsav, 26 m/m% laktoil-laktil sav, 7 m/m% laktid és 14 m/m% víz), etil-laktátot és az n-hexánt a Spektrum 3D, Magyarország cégtől vásároltuk. Az összes többi vegyszer laborvegyszer tisztaságú volt.

Analízis

A kiindulási anyagok és a reakciótermékek extrakcióját az ionos folyadék oldószerből n-hexánnal valósítottuk meg. A szubsztrátok és a reakcióelegy víztartalmát Mettler DL 35 Karl-Fischer titrátorral határoztuk meg.

A sztearinsav és a képződött glicerín mono- és disztearát analízisét HPLC segítségével hajtottuk végre az alábbi körülmények között: Merck RI-71 típusú refraktív index detektort tartalmazó Merck-Hitachi L-6000A típusú HPLC készülékkel, AGILENT 79911 GP-500 PL gél kolonnán (5µm álló fázis) tetrahidrofuran (THF) mozgó fázissal, 0,5 cm³/min áramlási sebesség mellett, 40°C hőmérsékleten.

Az etil-acetát és etil-laktát elválasztásának nyomon követését egy FID detektorral és az alábbi paraméterekkel rendelkező HP-FFAP kolonnával (Macherey-Nagel) felszerelt HP 5890 A gázkromatográfval végeztük; fejnyomás: 80 kPa, split: 70 kPa, N₂: 19 cm³/min. Belső standardként toluolt használtunk és a reakció során bekövetkező etil-acetát és etil-laktát koncentráció változást követtük nyomon.

A reakcióelegy savtartalmának vizsgálatához Zorbax SB-Aq kolonnával és L-7450 detektorral felszerelt Merck HPLC készüléket és 215 nm hullámhosszt alkalmaztunk.

Kísérleti módszerek

Az észterezési reakciókat ionos folyadékokban és az összehasonlíthatóság miatt szerves oldószerben (n-hexán) hajtottuk végre Novozym 435® lipáz enzimmal egy korábban már

]. Az észterezés során a víztartalmat 2 m/m% értéken tartottuk. Ehhez a reakcióelegyet a reaktor és a membránmodul között egy perisztaltikus pumpa (áramlási sebesség: 30 cm³/min) keringette, a permeátum pedig acetonban hígított száraz jég által hűtött hidegcsapdába került összegyűjtésre.

Glicerín-monosztearát előállítása glicerín és sztearinsav észterezésével

A reakcióelegy 100 mg/cm³ enzimet és korábban pontosan meghatározott mennyiségű, sztearinsavat és glicerint 1:15 mol arányban (mmol/cm³), illetve adott mennyiségű ionos folyadékot tartalmazott. Az elegyet 30°C, 40°C és 50°C hőmérsékleten inkubáltuk, a konverziót pedig a felhasznált sztearinsavnak a kiindulási sztearinsav mennyiségére (mmol) vonatkozó tömegéből (mmol) számoltuk ki (m/m%).

Etil-laktát előállítása tejsav és etanol észterezésével

Mindegyik reakcióelegy 1,3 mmol/cm³ (220 mg/cm³) tejsav oldatot, 1 mmol/cm³ etanolt és 16,25 mg/cm³ enzimet tartalmazott. Az elegyeket 40°C-on inkubáltuk és a konverzió nem volt más, mint a keletkező etil-laktát és a kiindulási szabad tejsavra mennyiségének (mmol) a hányadosa tömegszázalékban megadva.

Etil-acetát előállítása ecetsav és etanol észterezésével

A reakciókat 40°C-on hajtottuk végre, a reakcióelegyek pedig minden esetben 2,4 mmol/cm³ etanolt, 0,8 mmol/cm³ ecetsavat és 20 mg/cm³ enzimet tartalmaztak. A konverziót a termék etil-acetátnak a kiindulási ecetsav mennyiségére (mmol) vonatkoztatott tömege (mmol) alapján kaptuk meg (m/m%).

Az ionos folyadékok viszkozitásának és a dielektromos tulajdonságainak meghatározása

Az ionos folyadékok viszkozitásának mérését SV-10 Vibro viszkoziméterrel (A&D Ltd, Japán) határoztuk meg. A készülék két vékony érzékelő lemezeket tartalmaz, amik a mintába merülnek. Amikor a rugós lemezek egységes frekvenciával vibrálnak, az amplitúdó

t kialakuló ragadósság hatására fellépő sűrűsödési erő
en csökken, illetve n_D . A vibro viszkoziméter az
érzékelő lemezek vibrációjához szükséges vezető elektromos áramot méri, majd a viszkozitás
a vezető elektromos áram és a viszkozitás közti pozitív korrelációként adja meg. A műszer
nagy érzékenységgel és magas felbontással rendelkezik, valamint egy hőmérő érzékelőt is
tartalmaz, így nemcsak kis mennyiségű minták vizsgálatára, hanem a viszkozitás különböző
hőmérsékleten történő mérésére is alkalmas.

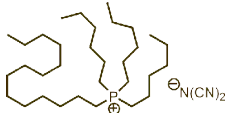
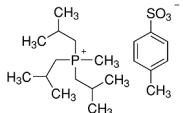
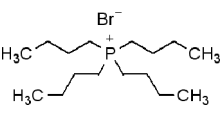
A dielektromos állandót és a dielektromos veszteség faktort, illetve ezek hőmérséklet
függését egy korábban már ismertetett [18], speciális mikrohullámú dielektrométerrel
határoztuk meg.

Eredmények

A vizsgált ionos folyadékok fizikai-kémiai tulajdonságai

A három vizsgált ionos folyadék nevét, rövid nevét és a lényeges fizikai-kémiai
tulajdonságait az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: A vizsgált ionos folyadékok fizikai-kémiai tulajdonságai

Ionos folyadékok			
Név	trihexil-tetradecil- foszfónium diciánamid	triizobutil-metil- foszfónium tozilát	tetrabutil-foszfónium bromid
Rövid név	Cyphos 105	Cyphos 106	Cyphos 163
Szerkezet			
Molekula tömeg (g/mol)	549,90	388,54	339,33
Sűrűség 25°C-on (g/cm ³)	0,8985	1,0750	0,6776
Viszkozitás 40°C-on (mPas)	164	901	szilárd halmazállapotú, viszkozitása nem mérhető
Vezetőképesség 40°C-on (μS)	435	76	54
Olvadáspont (°C)	nem megfigyelhető	45	<102
Dielektromos állandó @40°C-on (As/Vm)	2,48	3,44	-
Dielektromos veszteség @ 40°C-on	0,0515	0,0018	-
Vízzel való elegyedés	nem elegyedik	elegyedik	elegyedik
Víztartalom (m/m%)	0,23	1,22	0,01

s folyadékok eltérő sűrűséggel, viszkozitással és magasabb sűrűség érték a Cyphos 106-hoz tartozik, míg a legnagyobb vezetőképessége a Cyphos 105-nek van. A dielektromos állandót tekintve észrevehető, hogy a Cyphos 106 magasabb értékkel rendelkezik, mint a Cyphos 105.

Az észterezés hozama és a Cyphos típusú ionos folyadékok közötti korreláció

Meghatároztuk a Cyphos típusú ionos folyadékokban, 40°C-on végrehajtott észterezési reakciók hozamát és a kapott értékeket a szerves oldószerekben végrehajtott kísérletek eredményei alapján normalizáltuk. A glicerín-monosztearát és az etil-laktát esetében az ionos folyadékokban, az etil-acetát esetében pedig a szerves oldószerben észleltünk magasabb hozamot (éppen ezért a normalizált hozamok kisebbek mint 1). Az ionos folyadékok sűrűségeit és a normalizált hozamokat a 2. táblázat mutatja be.

2. táblázat: Az észterezés normalizált hozamai és a sűrűség értékek

Jellemzők		Cyphos 105	Cyphos 106	Cyphos 163
Hozam	glicerín-monosztearát	6,1	5,8	6,3
	etil-laktát	5,8	4,9	7,6
	etil-acetát	0,75	0,69	0,82
Sűrűség 25°C-on (g/cm ³)		0,8985	1,0750	0,6776

Az eredmények statisztikai értékelését (variancia analízis) a Statistica 8.0 programmal végeztük el és a 3. táblázatban tüntettük fel. A hipotézis a hozamok és az ionos folyadékok sűrűsége közti korreláció megléte volt. A számítások alapján megállapítottuk, hogy az etil-acetát és az etil-laktát esetében a hipotézis elfogadható, míg a glicerín-monosztearát esetében az eredmények nem elég szignifikánsak.

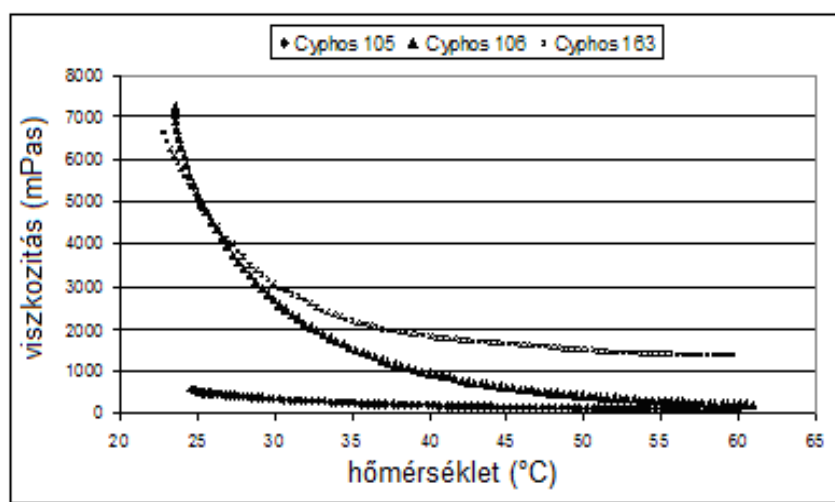
3. táblázat: Az észterezés hozama és az ionos folyadékok sűrűsége közti korreláció

		df	SS	MS	F	p
Glicerín-monosztearát	regresszió	1	0,123	0,123	30,415	0,114
	hiba	1	0,004	0,004		
	összesen	2	0,127			
Etil-laktát	regresszió	1	3,721	3,721	62,614	0,080
	hiba	1	0,059	0,059		
	összesen	2	3,780			
Etil-acetát	regresszió	1	0,008	0,008	2490,973	0,013
	hiba	1	0,000	0,000		
	összesen	2	0,008			



ú ionos folyadékok viszkozitására

A viszkozitás változását a hőmérséklet függvényében az 1. ábra szemlélteti. Jól látható, hogy a Cyphos 105 esetében a hőmérséklet hatása elhanyagolható, míg a Cyphos 106 és Cyphos 163 ionos folyadéknál a hőmérséklet emelkedésével drasztikusan csökken a viszkozitás, a legnagyobb változás 25°C és 60°C között, mintegy 7000 mPas nagyságú.



1. ábra: Az ionos folyadékok viszkozitás változása a hőmérséklet függvényében

A viszkozitás, a hőmérséklet és az észterezés hozama közötti összefüggések

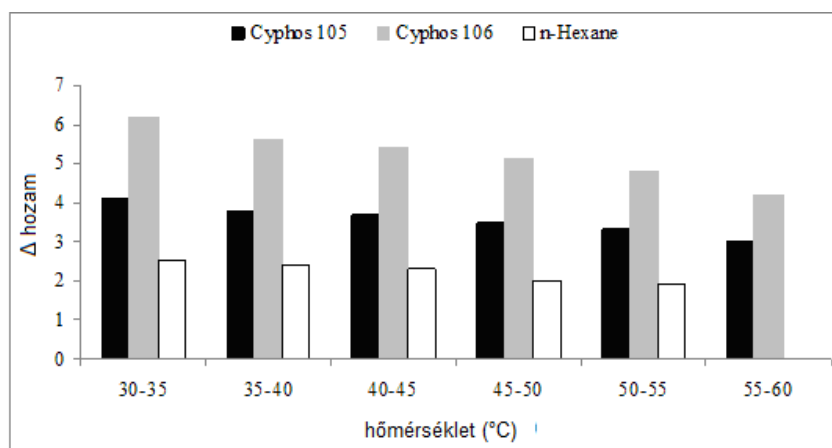
Habár az oldószer viselkedését nagy mértékben befolyásolja a viszkozitás - ami tiszta ionos folyadékok esetében általában magasabb, mint a szerves oldószereknél - közvetlen kapcsolatot nem találtunk a viszkozitás értékek és a hozamok között [19]. Mivel azonban az ionos folyadékokban található szennyezőanyagok, amik esetünkben a reakcióelegy egyéb komponensei, illetve az észterezés során képződő víz voltak, jelentős változást okoznak ezen folyadékok viszkozitásában, így elengedhetetlen volt a reakcióelegy viszkozitásának folyamatos mérése.

A glicerín és sztearinsav észterezési reakciók esetében további kísérleteket végeztünk a hozam és a hőmérséklet közti összefüggések feltárására 35°C, 40°C, 45°C, 50°C, 55°C és 60°C hőmérsékleten, Cyphos 105, Cyphos 106 és n-hexán oldószerek alkalmazása mellett (n-

-on) és kiszámítottuk a két hőmérsékleti pont közötti értékeket a 2. ábra mutatja be.

Jól látszik, hogy a hőmérséklet emelkedésével nő a hozam különbség nagysága valamint, hogy az n-hexánál, aminek a viszkozitása a hőmérséklet függvényében nem változik szignifikánsan, ezek a különbségek nagyon kicsik. A Cyphos 105 esetében a hozam különbség értékek ugyancsak alacsonyak, hiszen a hőmérséklet növelése itt sem okozott jelentős viszkozitás változást.

Jóval magasabb hozam különbségeket fedezhetünk fel a Cyphos 106 alkalmazásakor, aminek viszkozitása egyértelmű hőmérsékletfüggést mutat, elsősorban a 30-35°C és 35-40°C hőmérséklet tartományban, pontosan ott, ahol a viszkozításra vonatkozó görbe meredeksége a legnagyobb volt.

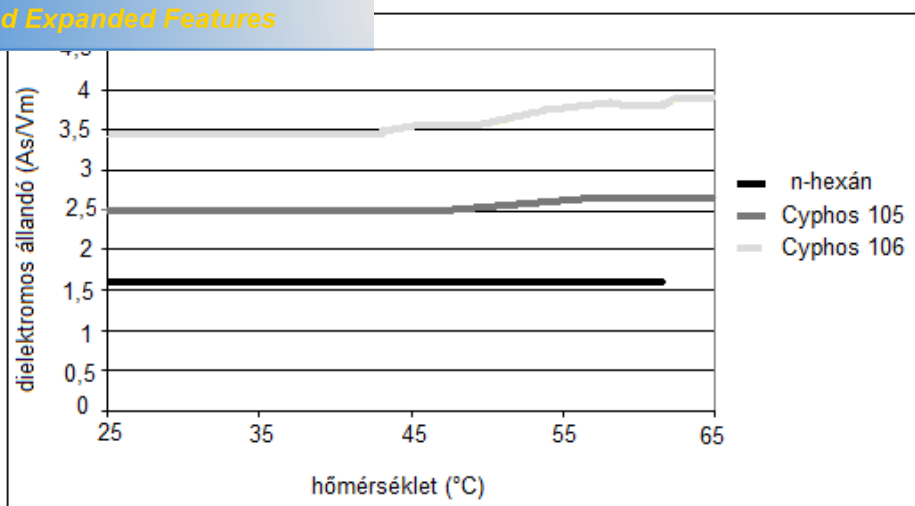


2. ábra: Konverzió változása a hőmérséklet függvényében

A Cyphos típusú ionos folyadékok dielektromos tulajdonságai

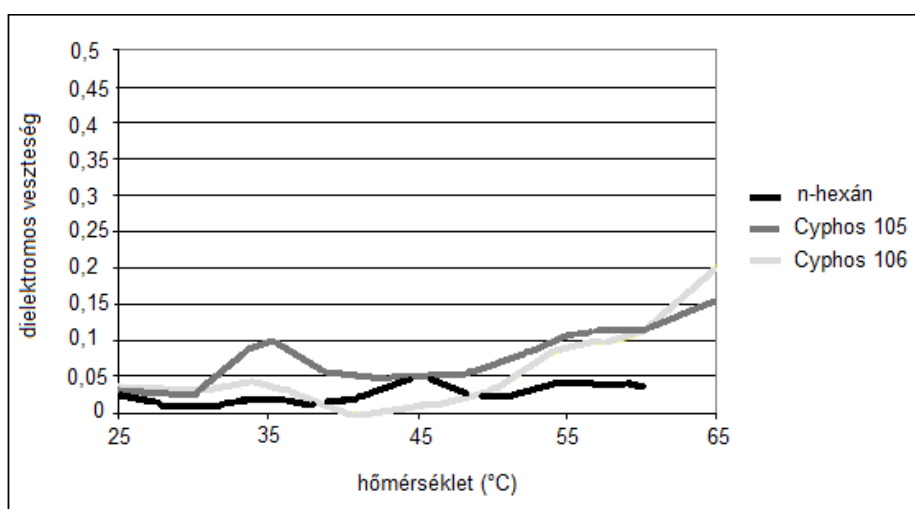
A dielektromos állandókat és a dielektromos veszteségi faktorokat az Egyetemen kialakított speciális berendezésben határoztuk meg, az eredményeket pedig a 3. és a 4. ábrákon tüntettük fel.

Észrevehetjük, hogy az n-hexánhoz képest a Cyphos 105 és Cyphos 106 ionos folyadékokhoz tartozó dielektromos állandók magasabbak, továbbá jelentősebb hatást gyakorol rájuk a hőmérséklet.



3. ábra: A dielektromos állandók hőmérséklet függése

Annak ellenére, hogy a hőmérséklet emelkedésével a dielektromos veszteség értékek növekedést mutatnak, a hőmérsékletnek a dielektromos veszteség faktorokra gyakorolt hatása nem mondható szignifikánsnak. Ezek a faktorok az ionos folyadékok egyik fontos tulajdonságaként értelmezhetők, hiszen például mikrohullámú sugárzás esetében nagy mértékben befolyásolják a folyadékok viselkedését. A kutatócsoportunk számára ez igen lényeges szempont, mivel a korábbiakban kísérleteket végeztünk a mikrohullámú besugárzás észterezési reakciókra gyakorolt hatására vonatkozóan [8]. Továbbá a dielektromos veszteség faktorok ismeretében több információ áll rendelkezésünkre ahhoz, hogy a jövőbeli észterezési reakciókhoz kiválasszuk a legmegfelelőbb tulajdonságú ionos folyadékokat.



4. ábra: A dielektromos veszteségi faktor hőmérséklet függése

Kutatócsoportunk az elmúlt években az ionos folyadék oldószerben végrehajtott enzimatisz észterezési reakciók vizsgálatával foglalkozott, így ebben a munkában az ionos folyadékok egyes tulajdonságainak az észterezésre gyakorolt hatását mutattuk be. Megállapítottuk, hogy a Cyphos típusú ionos folyadékok sűrűsége, viszkozitása és dielektromos tulajdonságai fontos szerepet játszanak a lipáz katalizált folyamatok lejátszódásában.

Korábban, szerves oldószert alkalmazása mellett fényderült arra, hogy egy másik, különleges tulajdonság, a logP is szignifikáns hatással van az észterezési reakciókra. Ezek az értékek csak néhány ionos folyadék esetében állnak rendelkezésünkre és sajnálatos módon a Cyphos típusúak nem tartoznak ezek közé. Éppen ezért igen lényeges lenne ezeknek az értékeknek a meghatározása ahhoz, hogy megállapíthassuk a logP és a lipázzal végrehajtott észterezési reakciók lejátszódása közötti összefüggéseket.

Köszönetnyilvánítás

A kutatómunkát a Magyar Oktatási Minisztérium támogatta; szerződésszám: TAMOP-4.2.2.-08/1/2008-0018.

Irodalomjegyzék

1. J.G. Huddleston, A.E. Visser, W.M. Reichert, H.D. Willauer, G.A. Broker, R.D. Rogers, *Green Chem.*, 2001, 3, 156-164.
2. T. Welton, *Chem. Rev.*, 1999, 99, 2071-2083.
3. S.A. Forsyth, J.M. Pringle, D.R. MacFarlane, *Aust. J. Chem.*, 2004, 57, 113-119.
4. Bélafi-Bakó, K.: Enzymatic Processes and Fermentation, in Handbook of Waste Management and Co-product Recovery in Food Processing, ed. by Waldron, K., Woodhead Publishing Ltd, Cambridge, 2007, pp. 198-216
5. Bélafi-Bakó, K.: Simultaneous application of enzymes and membranes in food processing, in Food Engineering Research Trends, Ed. by Jerrod, M Cantor, Nova Science Publishers, New York, 2008, pp. 263-279



7. P. Wasserschied, T. Welton, (Eds.), *Ionic Liquids in Synthesis*, VCH Wiley, Weinheim, 2002, ISBN 3-527-30515-7.
8. M.C. Gordon, *Appl. Catal. A:Gen.*, 2001, 222, 101-117
9. Z. Ziobrowski, K. Kiss, A. Rotkegel, N. Nemestóthy, R. Krupiczka, L. Gubicza, *Desalination*, 2009, 241, 212-217.
10. B. Major, I. Kelemen-Horváth, Z. Csanádi, K. Bélafi-Bakó, L. Gubicza, *Green Chem.* 2009, 11, 614-616.
11. L. Gubicza, K. Bélafi-Bakó, E. Fehér, T. Fráter, *Green Chem.* 2008, 10, 1284 -1287.
12. R. Datta, M. Henry, *J. Chem. Technol. Biol.*, 2006, 81, 1119-1129.
13. S. Aparicio, R. Alcalde, *Green Chem.*, 2009, 11, 65-78.
14. S. Kleinbeck, S.A. Juran, E. Kiesswetter, M. Schäper, M., Blaszkewicz, T. Brüning, C. van Thriel, C., *Toxicol. Lett.*, 2008, 182, 102-109.
15. J.L. Kaar, A.M. Jesionowski, J.A. Berberich, R. Moulton, A.J. Russell, *J. Am. Chem. Soc.* 2003, 125, 4125-4131.
16. L. Gubicza, N. Nemestóthy, T. Fráter, K. Bélafi-Bakó, K.: *Green Chem.* 2003, 5, 236-239.
17. Bélafi-Bakó, K.: *Desalination*, 2006, 200, 511-513
18. A. Gölle, A. Vass, E. Pallai, M. Gerzson, L. Ludányi, J. Mink, *R. Sci. Instruments* 2009, 80, 044703-1 _DOI: 10.1063/1.3117352.

<http://www.cytotec.com/specialty-chemicals/products/phosphonium-salts.htm>

Membrános Nyári Egyetem

A XXVII. EMS Membrán Nyári Egyetem 2010. június 14-19 között került megrendezésre a Bukaresti Műszaki Egyetemen (Universitatea Politehnica din Bucuresti).

A konferenciát június 14-én, hétfőn Dr. Lidietta Giorno, az Európai Membránszövetség elnöke nyitotta meg. Az elkövetkező három napban 23 előadás hangzott el, főként a membrántechnológia aktuális ipari helyzetéről, az új membránanyagok fejlesztése, előállításuk optimalizálása témakörökben. Június 17-én, csütörtökön délután került sor a fiatal kutatók poszter szekciójára, ahol 30 poszter került bemutatásra. A péntek délelőtti, mialatt a 20 éves francia-román együttműködés a membránkutatásban találkozó folyt, a fiatalok a nemzetközi együttműködés erősítését megelőzve közösen indultak városnézésre. Ezen pénteki nap délutánján mutathatta be 11 membrántechnológiával foglalkozó fiatal kutató a munkáját és elért eredményeit. Hazánkat két PhD hallgató képviselte a nyári egyetemen, Bakonyi Péter a poszter szekcióban, míg Szentgyörgyi Eszter előadás keretében mutathatta be tudományos eredményeit.



A szerzők munkájuk bemutatása közben

A szombati napra a rendezők szociális programot szerveztek. Autóbusszal indult útnak a konferencián résztvevő társaság a Déli-Kárpátokban található Sinaia felé. A Sinaiában levő impozáns Peles kastélyban idegenvezető segítségével nyerhetett a társaság bepillantást a román királyi család életébe, majd az innen északra fekvő Predeal egyik hangulatos vadászvendéglőjében költhette el ebédjét. Ezek után a Brassótól 30 km-re elhelyezkedő töröcsvári (Drakula) kastély (Castelul din Bran) felé indultunk, ahol ugyancsak idegenvezető



PDF
Complete

Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

ia I/3 2010

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

öré szövRdR mondákat és valóság alapjukat. A fáradt
acsora várta, mely méltó zárása volt a XXVII. EMS

Membrános Nyári Egyetem hat napos programjának.

Szentgyörgyi Eszter

Bakonyi Péter

Pannon Egyetem

Veszprém



A XXVII. EMS Membrános Nyári Egyetem résztvevői

FELHÍVÁS



Bringing Great Ideas to Life

European
Research
Council

ERC Advanced Investigators Grant

The ERC Advanced Investigator Grant (ERC Advanced Grant) funding scheme complements the ERC Starting Grant funding scheme by targeting researchers who have already established themselves as independent research leaders in their own right. ERC Advanced Grants allow exceptional established research leaders in any field of science, engineering and scholarship to pursue frontier research of their choice. They aim to encourage risk-taking and interdisciplinarity, and supports pioneering frontier research projects.

ERC Advanced Grant in brief

Research proposal: pioneering frontier research in any field of science, engineering and scholarship

Principal Investigator: candidates can be of any nationality, must be [scientifically independent](#) and have a recent research track-record and profile which identifies them as leaders in their respective field(s) of research

Host organisation: legally recognised public or private research organisation situated in an [EU Member State](#) or an Associated Country. The Associated Countries are Albania, Bosnia and Herzegovina, Croatia, Iceland, Israel, Faroe Islands, Liechtenstein, FYR of Macedonia, Norway, Republic of Montenegro, Serbia, Switzerland, and Turkey.

Funding: up to € 3.5 M per grant (normally up to € 2.5 M)

Duration: up to 5 years

Calls for proposals: published annually in autumn with deadlines in spring

Projects being highly ambitious, pioneering and unconventional Research proposed for funding should aim high, both with regard to the ambition of the envisaged scientific achievements as well as to the creativity and originality of proposed approaches, including unconventional methodologies and investigations. Proposals should rise to pioneering and far-reaching challenges and involve new, ground-breaking or unconventional methodologies, whose risky outlook is justified by the possibility of a major breakthrough with an impact beyond a specific research domain/discipline. **For exceptional research leaders only**

Applicants are expected to be active researchers who have a track-record of significant research achievements in the last 10 years. Although there are no restrictions regarding age, nationality, or current place of residence, the Principal Investigators should be exceptional leaders in terms of originality and significance of their research contributions. Principal Investigators of Advanced Grant proposals will be expected to demonstrate a record of achievements appropriate to their field(s) of research.

For further information visit: <http://erc.europa.eu/index.cfm>



Beszámoló a PERMEA 2010 konferenciáról

Immáron ötödik alkalommal, Szlovákia (2003), Lengyelország (2005), Magyarország (2007) és Csehország (2009) után, idén ismét Szlovákiában került megrendezésre a PERMEA elnevezésű konferencia, amit a Visegrádi országok, Csehország, Lengyelország, Szlovákia és Magyarország indított útjára elRsegítve a membránokkal, membrános mŰveletekkel foglalkozó kutatók és szakemberek találkozását, eszmecseréjét, munkájuk eredményeinek bemutatását. A konferenciának a Tatranské Matliare szép és nyugodt környezetében, a 2634 m magas Lomnici-csúcs (1. ábra) lábánál található Hotel SOREA Hutník adott otthont erre a néhány napra.



1. ábra: Kilátás a Magas-Tátrára

A konferencián, ahová húsz országból érkezett a száznegyvenhárom résztvevő, ötvenkilenc előadás hangzott el, valamint a két poszter szekcióban nagyjából kilencven bemutatott posztert tekinthettek meg az érdeklődők az alábbi témakörökön belül:

- Víz- és szennyvízkezelés
- Membrán modulok és a bennük zajló tömegtranszport
- Membrán kontaktorok és pertraktorok, modellezésük és alkalmazásuk
- Membránok az energiatermelésben és anyagok megújuló energiaforrásokhoz
- Membránok az energiatermelésben (üzemanyag cellákkal együtt) és anyagok megújuló energiaforrásokhoz
- Membrán elRállítás és jellemzés
- Hibrid rendszerek membránokkal frként biotechnológiai eljárásokban

- Ioncserélő eljárások membránokkal
- Egyéb membrános eljárások

A Ávisegrádi országok kutatói mellett a résztvevők között találkozhattunk kollégákkal például Oroszországból, Franciaországból, Spanyolországból, Magyarországról pedig a Pannon Egyetemen kívül a Corvinus Egyetemről, a Műszaki Egyetemről és a Szegedi Tudományegyetemről is érkeztek kutatók.

A konferencia szombat délután kezdődött regisztrációval és a kötetlen ismerkedésre alkalmat adó álló fogadással. Az előadások vasárnap reggel vették kezdetüket a konferencia szervezésében aktívan résztvevő Prof. Ętefan Schlosser (Szlovák Műszaki Egyetem professzora) köszöntő szavaival és a plenáris előrással, amit Ronald van Őt Oever tartott. Előrássában a Norit Airlifttm membrán bioreaktor alkalmazási lehetőségeiről és nagy méreteiről származó elnyeiről kaphattunk átfogó képet.

Hétfőn Joachim Venus biomérnök plenáris előrásaival folytatódott a konferencia, ami során a tejsav előállításáról és membránokkal történő elválasztásáról, illetve tisztításáról kaptunk értékes információkat.

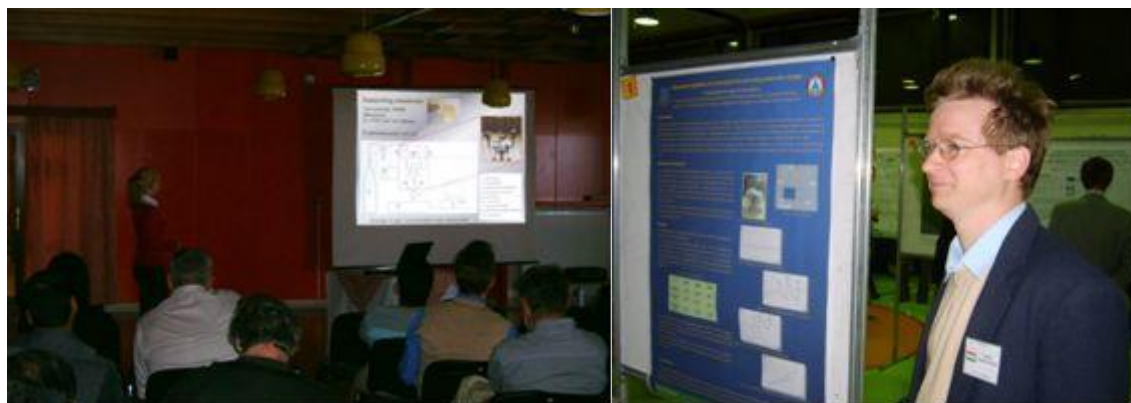
Kedden Gérald Pourcelly, az Európai Membrán Intézet igazgatója tartott előrást az üzemanyag cellákban használatos membránok fejlesztésének legújabb irányairól. Délután a résztvevők kétféle szabadidős programon vehettek részt; néhányan a Magas-Tátra bebarangolását választották, a többiek pedig Lőcsét és a Szepesi várat tekintették meg (2. ábra).



2. ábra: A Szepesi vár



tekintést nyerhettünk a membrános eljárások jelenlegi eljárások és a megújuló energiaforrások alkalmazásának területén. A Pannon Egyetem kutatói és PhD hallgatói minden PERMEA konferencián szívesen vettek részt, eddig elért eredményeiket pedig idén is előadás és poszter formájában mutatták be (3. ábra).



3. ábra: Kutatóink által bemutatott prezentációk

Az előadásokat és a kiállított posztereket is élénk érdeklődés fogadta, melyet a feltett igen konstruktívnak bizonyult kérdések is igazoltak. Az előadások közti kávészünetben, illetve a kedd este megrendezésre került fogadáson volt alkalmunk számos szakemberrel eredményes szakmai vitát, megbeszélést folytatni a kutatási témákkal, tapasztalt eredményeinkkel kapcsolatban.

Cserjési Petra
PhD hallgató
Pannon Egyetem

REFERENCIÁK, KURZUSOK

1st International Workshop of the "European Nanoporous Materials Institute of Excellence" ENMIX

2010. október 4-5, Antwerpen, Belgium

További információ: web: <http://www.ua.ac.be/enmix>

Industrial Applications of Membrane Processes IV, MEMPRO IV

2010. október 6-8, Aix-En-Provence, Franciaország

További információ: web: <http://www.mempro4.univ-cezanne.fr/>

International Conference on Chemical Engineering 2010

2010. október 20-22, San Francisco Bay Area, Amerikai Egyesült Államok

További információ: web:

IWA Regional Conference on Membrane Technology and Water Reuse, MTWR 2010

2010. október 27-30, Isztanbul, Törökország

További információ: web: www.mtwr2010.itu.edu.tr

XIII. Aachener Membrane Kolloquium, XIII AMK

2010. október 27-28, Aachen, Németország

További információ: web: <http://www.amk.rwth-aachen.de>

"International Seminar on Water, Energy and Environment" ISWEE'10

2010. november 2-4, Oran, Algéria

További információ: web: <http://iswee01.webnode.fr/>

APEC Research Network for Advanced Biohydrogen Technology

2010. november 16-20, Taichung, Taiwan

További információ: web: <http://www.apec-bioh2.org>

ology Innovation Conference

2010. november 21-23, Cairo, Egyiptom

További információ: web: <http://www.ibic-egypt.com/main/>

AMS6 i IMSTEC 7

2010. november 22-26, Sydney, Ausztrália

További információ: web: <http://www.membrane.unsw.edu.au/>

Biotrends 2010, New Biotrends in Green Chemistry

2010. december 1-2, Dortmund, Németország

További információ: web: <http://www.biotrends.net>

3rd International Microbial Fuel Cell Conference

2011. június 6-8, Leeuwarden, Hollandia

További információ: web: www.wetsus.nl

10th International Conference on Catalysis in Membrane Reactors, ICCMR10

2011. június 20-24, Szentpétervár, Oroszország

További információ: web: <http://www.iccmr10.com>

International Conference on Membrane and Membrane Processes 2011, ICOM2011

2011. július 23-29, Amszterdam, Hollandia

További információ: web: <http://www.icom2011.org>

11th World Filtration Congress, WFC 11

2012. április 16-20, Graz, Ausztria

További információ: web: <http://www.wfc11.org>

Euromembrane 2012

2012. április 8-13, London, Egyesült Királyság

További információ: e-mail: a.livingston@imperial.ac.uk