



**Anyag- és Környezetkémiai Kutatólaborató-  
rium**

**Magyar Tudományos Akadémia  
Kémiai Kutatóközpont**

**Évkönyv  
2002**

**Budapest  
2003**

# TARTALOMJEGYZÉK

## BEVEZETÉS

1	SZERVEZETI INFORMÁCIÓK	3
2	A 2002-BEN MŰVELT KUTATÁSI TÉMÁK	7
3	RÉSZVÉTEL HAZAI KUTATÁSI PROGRAMOKBAN	15
4	RÉSZVÉTEL NEMZETKÖZI KUTATÁSI PROGRAMOKBAN	17
5	RÉSZVÉTEL AZ EGYETEMI OKTATÁSBAN	18
6	HAZAI ÉS KÜLFÖLDI IPARI KAPCSOLATOK	20
7	KUTATÁSI ESZKÖZEINK ÉS MÓDSZEREINK	21
8	AZ ÉV FOLYAMÁN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK	23
9	E-MAIL CÍMEK	31

## BEVEZETÉS

Az MTA Kémiai Kutatóközpont egyik intézeteként működő Anyag- és Környezetkémiai Kutatólaboratórium (AKKL) küldetése nemzetközi szintű kémiai kutatások végzése az anyagtudomány és a környezettudomány néhány kiemelt területén.

Anyagtudományi kutatásaink célja, hogy egyes szerkezeti és funkcionális anyagok esetében feltárjuk és értelmezzük a modellrendszerek kémiai összetétele, szerkezete, tulajdonságai és előállítási módszerei közötti kapcsolatok részleteit. A vizsgált anyagi rendszerek a korszerű fémes és nem fémes szerkezeti és funkcionális anyagok, a különleges tulajdonságú felületi rétegek és bevonatok, a korszerű műszaki kerámiák, a hagyományos és újszerű polimerek, valamint a társított anyagok köréből kerülnek ki.

Környezetkémiai kutatásaink során olyan kémiai, műveleti és technológiai alapösszefüggéseket kívánunk felderíteni, amelyek lehetővé teszik egyes, minimális környezeti hatásokkal járó eljárások és technológiák megalapozását, ezáltal természeti környezetünk terhelésének csökkentését. Főbb kutatási területeink: (a) környezetvédelmi analitikai kutatások és módszerfejlesztések, (b) megújuló energiaforrások hasznosításának kutatása és (c) környezetbarát anyagátalakítási, feldolgozási és hasznosítási eljárások kidolgozására irányuló kutatások.

A 2003-as esztendő gyökeres változásokat hozott az AKKL működésében. A Kémiai Kutatóközpont tematikai és szervezeti korszerűsítése kapcsán a korábban a Kémiai Intézetben művelt polimer-kutatás és a környezetkémiai kutatások döntő része 2003-tól az AKKL-ben folytatódik. A tematikai átrendezéshez kutatásszervezési intézkedések is kapcsolódtak: az említett tématerületeken tevékenykedő kutatási egységek a jövőben az AKKL szervezeti keretei között folytatják kutatásaikat.

Évkönyvünkben a múlt évi munkánkról adunk áttekintést, az új szervezeti felállásnak megfelelően. Jóllehet a bemutatott eredmények egy része a Kémiai Intézetben született, a rólunk alkotandó kép teljessége érdekében az AKKL jelenlegi kutatási egységeinek 2002-es eredményeit együtt, egységes szerkezetben mutatjuk be.

Az évkönyvből az Olvasó informálódhat tevékenységünk egyéb részleteiről, a rendelkezésünkre álló kutatási eszközökről, valamint munkatársaink elérhetőségéről is.

A leírtakat melegen ajánlom az érdeklődők figyelmébe. Kérem, forgassák szeretettel ezt a kis könyvet.

Budapesten, 2003. áprilisában



Szépvölgyi János

igazgató



# 1 SZERVEZETI INFORMÁCIÓK<sup>1</sup>

<b>Igazgató</b>	Szépvölgyi János, az MTA (kémiai tudományok) doktora
<b>Szervezeti egységek</b>	Anyagkémiai Osztály Nanoréteg Kémiai Csoport Plazmakémiai Csoport Elektrokémiai és Korróziós Csoport Fémkomplex Csoport Polimer Kémiai és Anyagtudományi Osztály Alkalmazott Polimer Fizikai-Kémiai Osztály Polimerdegradáció Csoport Polimer Fizikai-Kémiai Csoport Környezetkémiai Osztály Környezettechnikai Csoport Hőbomlási Folyamatok Csoport Elválasztástechnikai Csoport Környezetvédelmi Laboratórium Titkárság
<b>Létszám</b>	48 kutató, 6 PhD hallgató, 24 kutatási segédszemélyzet
<b>Minősítettek</b>	1 fő az MTA rendes tagja 10 fő a tudomány ill. MTA doktora (DSc) 15 fő a tudomány kandidátusa (CSc), ill. egyetemi doktor (PhD)
<b>Cím</b>	1025 Budapest, Pusztaszeri út 57-69.
<b>Postacím</b>	1525 Budapest, Pf. 17.
<b>Telefon</b>	(1) 325-7896, (1) 325-7900, (1) 325-7933
<b>Telefax</b>	(1) 325-7892
<b>Honlap</b>	<a href="http://www.chemres.hu/akkl/">http://www.chemres.hu/akkl/</a>

## **Anyagkémiai Osztály**

<b>Vezető:</b>	Szépvölgyi János, DSc, tud. tanácsadó Nanoréteg Kémiai Csoport Bertóti Imre, DSc, tud. tanácsadó, tud. csv. Gulyás László, vegyésztechnikus Mohai Miklós, tud. munkatárs Tóth András, CSc, tud. főmunkatárs Ujvári Tamás, tud. s. munkatárs
<b>Elektrokémiai és Korróziós Csoport</b>	Lengyel Béla, DSc, tud. tanácsadó, tud. csv. Bakos István, PhD, tud. főmunkatárs Dánielné Fekete Éva, tud. munkatárs Horányi György, DSc, tud. tanácsadó Jágerné Tardi Ilona, vegyésztechnikus Lendvayné Győrik Gabriella, DRN, tud. munkatárs

---

<sup>1</sup> A 2003. március 1-i állapot szerint.

Mészáros Gábor, tud. munkatárs  
Pajkossy Tamás, DSc, tud. tanácsadó  
Rizmayer Mihályné, vegyésztechnikus  
Szabó Sándor, DSc, tud. tanácsadó

#### Plazmakémiai Csoport

Mohai Ilona, PhD, tud. főmunkatárs, tud.csv.  
Főglein Katalin, PhD, tud. munkatárs  
Gál Loránd, tud. s. munkatárs  
Károly Zoltán, PhD, tud. főmunkatárs  
Laczkó Pálné, laboráns

#### Fémkomplex Csoport

Dengelné Szentmihályi Klára, PhD, tud. főmunkatárs, tud. csv.  
Bíró Péterné, vegyésztechnikus  
Fodor Judit, tud. s. munkatárs  
Kótai László, tud. munkatárs  
Lénárt Györgyné, vegyésztechnikus

### **Polimer Kémiai és Anyagtudományi Osztály**

Vezető: Iván Béla, DSc, tud. tanácsadó

Domján Attila, PhD, tud. munkatárs  
Erdődi Gábor, tud. s. munkatárs  
Fónagy Tamás, tud. s. munkatárs  
Groh Werner Péter, tud. s. munkatárs  
Kovács Barbara, titkárnő  
Máthé Árpád, CSc, tud. főmunkatárs  
Szabó L. Sándor, tud. s. munkatárs  
Szakács Tibor, tud. s. munkatárs  
Szesztay Márta, CSc, tud. főmunkatárs  
Tyroler Endréné, vegyésztechnikus  
Haraszi Márton, PhD hallgató  
Mezey Péter, PhD hallgató  
Pálfy Viktória, PhD hallgató  
Mijid Narmandakh, PhD hallgató

### **Alkalmazott Polimer Fizikai-Kémiai Osztály**

Vezető: Pukánszky Béla, Dsc, tud. tanácsadó

#### Polimerdegradáció Csoport

Földes Enikő, CSc, tud. főmunkatárs, tud. csv.  
Klébert Szilvia, tud. s. munkatárs  
Meskó Mónika, vegyésztechnikus  
Móczó János, tud. s. munkatárs  
Selmeczi Józsefné, vegyésztechnikus  
Szauer Judit, vegyésztechnikus

#### Polimer Fizikai-Kémiai Csoport

Bódiné Fekete Erika, PhD, tud. főmunkatárs, tud. csv.  
Cseke László, vegyésztechnikus  
Erdőné Fazekas Ildikó, vegyésztechnikus  
Pozsgai Tünde, tud. s. munkatárs  
Szalayné Dubniczky Tímea, titkárnő  
Tatai Ede, vegyésztechnikus

### **Környezetkémiai Osztály**

Vezető: Várhegyi Gábor, DSc, tud. tanácsadó

#### **Környezettechnikai Csoport**

Mink György, CSc, tud. főmunkatárs, tud. csv.

Horváth László, tud. munkatárs

Lengyel István, vegyésztechnikus

#### **Hőbomlási Folyamatok Csoport**

Várhegyi Gábor, DSc, tud. tanácsadó

Blazsó Marianne, DSc, tud. tanácsadó

Dancsné Mészáros Erika, tud. s. munkatárs

Novákné Czégény Zsuzsanna, PhD, tud. munkatárs

Pekkerné Jakab Emma, a kém. tud. kandidátusa, tud. főmunkatárs

Stark Bertalanné, vegyésztechnikus

Till Ferenc, tud. munkatárs

#### **Elválasztástechnikai Csoport**

Forgácsné Tóth Eszter, CSc, tud. főmunkatárs, tud. csv.

Jakab Annamária, tud. s. munkatárs

Pásztiné Gere Erzsébet, tud. s. munkatárs

Tarlós Éva, laboráns

### **Környezetvédelmi Laboratórium**

Horváth Tibor, PhD, tud. főmunkatárs

Kéméndiné Fridrich Erzsébet, vegyésztechnikus

Prodán Miklós, ügyintéző

Sándor Zoltán, tud. munkatárs

### **Igazgatóság / Titkárság**

Babos Gábor, műszerész

Beck T. Mihály, az MTA rendes tagja, kutatóprofesszor

Kránicz Andrea, titkárnő

Mezeiné Seres Ágota, gazdasági ügyintéző

Szépvolgyi János, DSc, tudományos tanácsadó, igazgató

Szűcs József, üvegtechnikus

Zelei Borbála, CSc, tud. főmunkatárs

## 2 A 2002-BEN MŰVELT KUTATÁSI TÉMÁK

### 2.1 Anyagkéimiai kutatások

#### 2.1.1 Nanorétegek kialakítása és vizsgálata

*Bertóti Imre, Mohai Miklós, Tóth András, Ujvári Tamás*

Karbonitrid rétegeket állítottunk elő Si hordozó felületén DC magnetronos porlasztással. Megállapítottuk, hogy a plazmasűrűség növekedésével csökken a beépült összes nitrogén mennyisége, és változik kémiai állapota is. XPS és FTIR vizsgálataink szerint az  $sp^3$  típusú CN klaszterek aránya növelhető a plazmasűrűség növelésével.

A FLAMERET jelű, lángálló poliolefin-rendszerek kifejlesztésére irányuló európai pályázati munka keretében XPS módszerrel vizsgáltuk a brit partnereink által cink-hidroxi-sztannáttal ( $[ZnSn(OH)_6]$ , ZHS) felületkezelt alumínium-hidroxid és magnézium-hidroxid töltőanyagok felületét. Meghatároztuk a borítottság, a rétegvastagság és a felületkezelő szer koncentrációja közötti összefüggéseket. A vizsgálatok alapján a ZHS jelentős égésgátló és füstcsökkentő hatását annak nagy diszperzitásával magyaráztuk.

Pb- és Cd-arachidát Langmuir-Blodgett filmeket készítettünk felületkezelt üveghordozóra. XPS méréseink szerint a rétegvastagságok általában megfeleltek a felületre merőlegesen elhelyezkedő monoréteg vastagságából származtatott értéknek. Az ettől való eltéréseket a felület részleges borítottságával és a molekulák dőlésszöge változásával értelmeztük. A rétegben a molekulák dőlésszöge határozott korrelációt mutat a készítéskor alkalmazott felületi nyomással.

#### 2.1.2 Vizsgálatok különleges anyagok előállítására termikus plazmákban

*Károly Zoltán, Szépvölgyi János*

Vizsgáltuk  $SiO_2$  szemcsék morfológiájának változtatási lehetőségeit induktív kicsatolású plazmában. A kezelési paraméterek megfelelő beállításával előállítottunk néhány mikrométer méretű, tömör, gázkromatográfiás állófázisként használható szemcséket,  $1\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ -nél kisebb sűrűségű, ugyancsak gömbalakú, üreges szemcséket; továbbá kerámiaipari célokra előnyösen felhasználható, közel 100 mikrométer átlagos szemcseméretű terméket is.

#### 2.1.3 Polimerek degradációja és stabilitása

*Epacher Edina, Földes Enikő, Pukánszky Béla*

Az utóbbi években a polimerek degradációjának mértékét és mechanizmusát meghatározó tényezőket, valamint a stabilitás egyes kérdéseit tanulmányoztuk. A 2002-ben végzett munka keretében elsősorban polietiléneket vizsgáltunk. A polietilénben található gyenge helyek (telítetlen csoportok, elágazások, oxigén tartalmú funkciós csoportok) minősége és mennyisége befolyásolja a polimer stabilitását és a feldolgozása során lejátszódó kémiai reakciók sebességét. A polimer lánc szerkezetét, illetve a gyenge helyek hatását a kiindulási por szerkezetének változtatásán keresztül elemezzük. A kémiai jellemzőket infravörös spektroszkópiával vizsgáljuk. Az első feldolgozási lépcsőben lejátszódó reakciók nyomkövetésére kalibrációs eljárást dolgoztunk ki a diffúz szórásos technikával (DRIFT) mért spektrumok mennyiségi értékeléséhez.



Phillips katalizátorral azonos polimerizációs körülmények között előállított, különböző 1-hexén tartalmú etilén kopolimereket vizsgálva megállapítottuk, hogy a polimer lánc vinil csoportjai reakcióképesebbek, mint a vinilén és a vinilidén csoportok, valamint a rövidláncú elágazások, mert ez utóbbiak kisebb mértékben vesznek részt a degradációs folyamatokban. A polimerbe a gyártás és a szobahőmérsékletű tárolás során beépülő oxigén erősen befolyásolja a feldolgozása alatti degradációs folyamatok sebességét és a termék tulajdonságait. A stabilizátorok hatékonyságának tanulmányozására két különböző kémiai szerkezetű foszfortartalmú szekunder antioxidáns (foszfit és foszfonit) hatásmechanizmusát hasonlítottuk össze. Összefüggést állapítottunk meg a polimer tulajdonságainak változása és a stabilizátor kémiai átalakulása között.

#### **2.1.4 Kristályos polimerek morfológiájának tanulmányozása**

*Menyhárd Alfréd, Pukánszky Béla, Varga József*

Az elmúlt években részletesen tanulmányoztuk a legfontosabb szemikristályos műanyagok (LDPE, LPE, iPP, sPP, poliamidok) kristályosodásának és olvadásának törvényszerűségeit, valamint szupermolekuláris szerkezetének jellegzetességeit a termikus feltételek, az ömledékre ható mechanikai igénybevétel függvényében, különféle adalékanyagok jelenlétében. A kristályosodási folyamatokat gócképző hatású anyagok adagolásával szabályoztuk. Több hatékony gócképző rendszer ipari bevezetéséhez alapkutatói szintű ismeretekkel járultunk hozzá. Nagy aktivitású, szelektív  $\beta$ -gócképzőket szintetizáltunk, amelyek segítségével elsőként állítottuk elő az izotaktikus polipropilén  $\beta$ -módosulatát ( $\beta$ -iPP) tiszta formában. 2002-ben több kereskedelmi forgalomban kapható,  $\alpha$ -gócképző és egy  $\beta$ -gócképző (parafasav Ca-sója) hatását tanulmányoztuk különböző iPP termékek szerkezetére és tulajdonságaira. Megállapítottuk az egyes  $\alpha$ -gócképzők hatékonyságát, és kimutattuk, hogy a gócképző hatást a polimerben levő egyéb adalékanyagok mennyisége és minősége jelentősen befolyásolja. A kísérleti eredmények alapján feltételezhető, hogy a vizsgált polimerekben alkalmazott szekunder antioxidáns maga is  $\alpha$ -gócképző hatással rendelkezik.

Nagy molekulatömegű iPP termékekben a parafasav Ca-sójának gócképző hatását vizsgálva megállapítottuk, hogy az iPP homopolimerben és blokk kopolimerben szinte tisztán  $\beta$ -módosulat képződik, a random kopolimerben azonban az  $\alpha$ -módosulat is jelen van kísérő fázisként. A  $\beta$ -gócképzővel előállított homopolimer ütésállósága közel kétszeresére nőtt, a blokk-, és random kopolimereké azonban gyakorlatilag nem változott.

#### **2.1.5 Heterogén polimer rendszerek vizsgálata**

*Bódiné Fekete Erika, Móczó János, Pozsgai András, Pozsgai Tünde, Pukánszky Béla, Százdi László*

A kutatás fő célja a szerkezet-tulajdonság összefüggések vizsgálata polimer keverékekben, töltőanyagot és szálát tartalmazó műanyagokban, valamint nanokompozitokban. Összefüggéseket állapítottunk meg a komponensek jellemzői, a határfelületi kölcsönhatások és a heterogén rendszer tulajdonságai között. Az utóbbi időben a komponensek kölcsönhatásának tanulmányozása, illetve annak módosítása képezi a vizsgálatok központi kérdését ezeken a területeken. Az elmúlt két évben lineáris inverz gázkromatográfiás (IGC) módszert dolgoztunk ki a töltőanyagok felületi jellemzőinek meghatározására. A kidolgozott módszerrel megmértük különböző kezeletlen és felületkezelt töltőanyagok felületi feszültségének diszperziós tagját, a felületi sav-bázis konstansokat, valamint a fenti jellemzők hőmérséklettől és felületi borítottságtól való függését. Az IGC mérések lehetővé tették különböző kémiai szerkezettel rendelkező kezelőszerek adszorpciójának vizsgálatát is. A mérési eredmények alapján következteté-

seket vontunk le a kémiai szerkezetnek az adszorpcióra, a kezelőszer molekulák felületi orientációjára, és az adszorbeált réteg szerkezetére gyakorolt hatásáról. A vizsgált töltőanyagokból különböző mátrix polimerek felhasználásával kompozitokat készítettünk, és mértük azok mechanikai tulajdonságait. Megvizsgáltuk, hogy a komponensek között fellépő dipól-dipól vagy a sav-bázis kölcsönhatások figyelembevételével számítható reverzibilis adhéziós munka értékek alkalmasak-e a határfelületi kölcsönhatások leírására. Megállapítottuk, hogy a határfelületi kölcsönhatás erősségének kiszámításához jelentős felületi polaritással rendelkező töltőanyagok esetében a diszperziós erők mellett a Lewis-féle sav-bázis kölcsönhatásokat kell figyelembe venni. A közel apoláris felülettel rendelkező felületkezelt töltőanyagoknál azonban a sav-bázis kölcsönhatás szerepe elhanyagolható.

Nanokompozitokban vizsgáltuk a rétegszilikátok felületkezelésének hatását. Tanulmányoztuk a felületkezelő szer elhelyezkedését a kezelt szilikátrétegek között. Megállapítottuk, hogy a montmorillonitban a kezelőszer alifás láncai a rétegekkel párhuzamosan helyezkednek el. Két alifás réteg beépülése elegendő a rétegek oly mérvű eltávolodásához, hogy a feldolgozás során szétnyírhatók legyenek. Az eredmények arra utalnak, hogy a kezelt rétegek közötti összetartó erők olyan gyengék, hogy a normál feldolgozási körülmények között mindig bekövetkezik a delamináció.

### **2.1.6 *Biológiailag lebomló polimerek***

*Klébert Szilvia, Pukánszky Béla*

A környezetvédelem szerepének növekedésével a biológiailag lebontható polimerek előállítására, felhasználására egyre nagyobb az igény. Osztályunkon az elmúlt években kezdődtek meg a kutatások ezen a területen. Két úton kísérjük meg a biológiailag lebontható polimerek előállítását: természetes polimerek módosításával és alifás poliészterek szintetizálásával. Az elmúlt évben cellulóz–acetátot ojtottunk kaprolaktonnal, valamint lágyított keményítőt állítottunk elő biológiailag lebomló kompozitok készítéséhez.

### **2.1.7 *Vizsgálatok jól definiált polimer szerkezetek előállítására***

*Erdey-Grúz Tibor, Fónagy Tamás, Iván Béla, Kovács Orsolya, Szanka István, Szesztay Andrásné*

Kvaziélő atomátadásos gyökös polimerizációval 2-bróm-2-fenil-etil és 2-klór-2-fenil-etil láncvéggel rendelkező polisztirolokat állítottunk elő, majd e láncvégeket, titán-tetraklorid jelenlétében – karbokationos intermedieren keresztül – allil-trimetil-szilánnal allilcsoporttá transzformáltuk. Az így előállított makromonomereket - együttműködésben a Drezdai Polimerkutató Intézettel – propilénnel kopolimerizáltuk különböző metallocén katalizátorok felhasználásával. Vizsgáltuk a hőmérséklet, a propilén nyomásának valamint a felhasznált polisztirol makromonomerek molekulatömegének hatását a keletkező kopolimerek szerkezetére. Azt találtuk, hogy a kopolimerbe beépülő polisztirol aránya a hőmérséklet növelésével, a nyomás és a makromonomer molekulatömegének csökkentésével növelhető. Vizsgáltuk a kopolimerek kompatibilizáló hatását polipropilén/polisztirol polimer keverékekben. Pásztázó elektronmikroszkópos (SEM) vizsgálataink meglepő módon azt mutatták, hogy a rövidebb polisztirol láncokat tartalmazó kopolimerekkel kedvezőbb hatás érhető el.

### **2.1.8 Kationos polimerizáció**

*Groh Werner Péter, Iván Béla, Máthé Árpád, Nagy Zsuzsanna, Pálfi Viktória, Narmandakh Mijid, Tóth Kálmán*

Vizsgáltuk a Lewis-bázisok (nukleofil adalékanyagok) kémiai szerkezetének hatását karbokationos polimerizációs reakciókban. Megállapítottuk, hogy különböző szerkezetű nukleofilek jelenlétében a keletkező poliizobutilén molekulatömeg-eloszlása, valamint a növekvő karbokationos láncvégek stabilitása különbözik, ami arra utal, hogy a Lewis-bázis-koiniciátor komplex befolyásolja a kváziélő - a növekvő és nem növekvő láncok közt fennálló - egyensúlyt. Nitrogéntartalmú kelátképző anyagok mint nukleofilek alkalmazásával minden eddiginél szűkebb molekulatömeg-eloszlású poliizobutilén oligomereket sikerült előállítani.

Vizsgáltuk továbbá, hogy egyes oldószer miként hatnak az izobutilén kváziélő, karbokationos polimerizációjára. Megállapítottuk, hogy a reakció igen erős oldószerhatást mutat. E hatás nem csak a közeg polaritásától, hanem az oldószer kémiai szerkezetétől is függ. Benzotrifluorid oldószer alkalmazásával a világon elsőként sikerült jól meghatározott molekulatömegű, szűk molekulatömeg-eloszlású izobutilén oligomereket előállítani a  $-20-0^{\circ}\text{C}$  hőmérséklettartományban.

A kváziélő karbokationos polimerizáció ellenőrizhetősége, a karbokationos láncvégek kiemelkedő stabilitása révén lehetővé teszi, hogy a kívánt molekulatömeg elérésekor a láncok végén funkciós csoportokat alakítsunk ki. Ezek aztán számos reakcióval továbbalakíthatók a kívánt funkciós csoportokká. Ugyanezen körülmények között blokk-kopolimerek előállíthatók egyszerű szekvenciális monomer addícióval. Így sikerült az izobutilén polimerizáció kinetikai vizsgálatával jól definiált poliizobutilén-polisztirol blokk kopolimereket előállítani.

### **2.1.9 Amfifil kotérhálók**

*Domján Attila, Erdődi Gábor, Haraszi Márton, Iván Béla, Mezey Péter, Szabó L. Sándor*

Az amfifil kotérhálók olyan többkomponensű polimer rendszerek, amelyekben az anyagot felépítő hidrofób és hidrofil polimer láncok kovalens kötéssel kapcsolódnak egymáshoz. A két nem elegyedő polimer a kémiai kötések jellegéből adódóan egy speciális nanoszerkezetű anyagot hoz létre. Ez számottevően különbözik más többkomponensű polimer rendszerektől.

A csoportunkban folyó kutatásokban hidrofób komponensként poliizobutilén vagy poli(dimetil-sziloxán) szerepelt, míg a kotérhálók hidrofil része poli(metakrilsav), poli(N,N-dimetil-akrilamid), poli(N,N-dimetil-amino-etil-metakrilát) vagy poli(2-hidroxi-etil-metakrilát) volt. Az elvégzett vizsgálatok egyrészt az amfifil kotérhálók nanofázisokból felépülő szerkezetének jobb megértését, másrészt különleges tulajdonságaik megismerését célozták.

### **2.1.10 Elektrokémiai és korróziós kutatások**

*Lengyel Béla, Pajkossy Tamás, Dánielné Fekete Éva, Lendvayné Győrik Gabriella, Mészáros Gábor*

Redoxi reakciók esetén vizsgáltuk az ún. flickerzaj és a túlfeszültség összefüggését. Megállapítottuk hogy a túlfeszültséggel nő az a frekvenciatartomány, ahol a flickerzaj válik uralkodóvá a termikus zajhoz képest.

Vizes oldatokban, Pt(111) egykristály elektródokon, kettősréteggkapacitás méréseinkkel megállapítottuk, hogy ilyen oldatokban a töltésmentes potenciált kapacitásmérésekből nem lehet meghatározni.

Folytattuk a cirkóniumötvözetek magas hőmérsékletű vizes oldatokban történő korróziósebességét mérő, ill. a képződő oxidréteget minősítő kísérletsorozat értékelését.

Elektrokémiai impedanciaspektroszkópiái, valamint szabványos gyorsított vizsgálatok alkalmazásával tanulmányoztuk a vizes hígítású festékbevonatok korrózióvédő-képességének változásait természetes kitéti igénybevételek hatására.

### **2.1.11 Elektroszorpciós kutatások**

*Horányi György*

A 2002. évben, számunkra is meglepetésként, kitűnt, hogy az elektroszorpcióval és elektrokatalízissel kapcsolatos alapkutatási eredményeink két vonatkozásban, környezetkémiai illetve környezetvédelmi szempontból is érdeklődésre tarthatnak számot:

Az egyszerű szerves savak fémoxidokon (hidroxidokon) lejátszódó adszorpciójáról radioaktív nyomjelzős technikával kapott eredményeink a természetes szerves anyagok geokémiai szerepének tisztázásához járulhatnak hozzá.

A perklorátionok redukciójára vonatkozó elektrokatalitikus eredmények a talajvizek perklorát szennyezésének eltávolítására irányuló erőfeszítésekkel kapcsolatosan lehetnek érdekesek. (A rakétatechnika egyik, főleg az USA-ban megjelent mellékterméke a perklorát szennyeződés.)

A fémoxidokon lejátszódó szorpciós folyamatok vizsgálatának keretében poralakú  $\text{TiO}_2$  (anatáz)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CuO}$  és  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  adszorbenseken szulfát és kloridionok adszorpcióját tanulmányoztuk nyomjelzős technikával  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  esetében. A Bi elektródon tapasztalható adszorpciós jelenségek potenciálfüggését a felületi oxid képződésével értelmezhetjük;  $\text{CuO}$  esetében feltártuk az oxid savban bekövetkező oldódását megelőző anionadszorpció szerepét.

Kimutattuk, hogy az  $\text{Fe}/\text{HClO}_4$  rendszerben a vas spontán oldódását a  $\text{ClO}_4^-$  ionok jelentős mértékű redukciója kíséri. Ezek az eredmények a vas oldódásával kapcsolatos, olykor a legmodernebb eszközök felhasználásával perklorátos közegben végzett kutatásokból levont következtetések jogosultságát kérdőjelezzik meg.

### **2.1.12 Elektrokatalízis kutatások**

*Szabó Sándor, Bakos István*

Folytattuk a rénum Pt felületen végbemenő adszorpciójának vizsgálatát. Megállapítottuk, hogy a négyértékű rénum  $((\text{NH}_4)_2\text{ReCl}_6)$  kénsavas oldatából nem  $\text{Re}^0$  válik le, hanem valamilyen rénum-oxid.

Elkezdtek az alumínium-réz kétfémes rendszer korróziós sajátosságainak tanulmányozását. Megoldottuk a reprodukálható eredményeket biztosító minta-előkészítést, meghatároztuk az alumínium korróziós potenciálját és korróziósebességét különböző klorid-ion tartalmú közegekben. Vizsgáltuk az alumínium viselkedését különböző koncentrációban hozzáadott rézionok jelenlétében.

Foglalkoztunk a klórozott szénhidrogének katalitikus megsemmisítésével, és az eredmények ipari alkalmazásával. Kifejlesztettünk egy kétfémes katalizátort, amely illékony klórozott szénhidrogén tartalmú levegő tisztítására alkalmas.

A ródium elektrokémiai adszorpcióját vizsgáltuk platinafelületen. Megállapítottuk, hogy az adszorbeált ródium 100-120 mV előfeszültséggel választható le mind kénsavas, mind sósavas oldatból, és komplett monorétegnyi borítottság érhető el a platinán adszorbeált hidrogén ionizációja révén történő leválasztással.

### **2.1.13 Különleges fémkomplexek előállítása és vizsgálata**

*Kazinczy Béla, Kótai László, Szentmihályi Klára, Vinkler Péter*

Intramolekuláris redox reakcióra képes ionos komplexek (klorokomplexek, permanganátok) szintézisével és TG-MS, XRD stb. módszerekkel történő vizsgálatával foglalkoztunk. Az előállított ammónia ligandumot tartalmazó fém-permanganát (cink és réz) komplexek 100 °C alatti főmérsékleten redoxi átalakulást szenvednek: víz, ammónia és ammóniumnitrát termelődése mellett, oxigén felszabadulása nélkül  $\text{MeMn}_2\text{O}_4$  típusú vegyületek képződnek.

Természetes eredetű szerves fémkomplexeket (malátok, poligalakturonátok) állítottunk elő és tulajdonságaikat tanulmányoztuk FT-IR, Raman spektroszkópia, DSC, TG, XPS módszerekkel, illetve szabadgyökös tulajdonságaikat vizsgáltuk kemilumineszcenciás ( $\text{H}_2\text{O}_2/\cdot\text{OH}$ -mikroperoxidáz-luminol rendszerrel) és LDL-oxidáció mérésével ( $\text{H}_2\text{O}_2$ -hem-LDL-rendszerrel). Mivel e komplexeket az élő szervezetbe történő fémpótlásra használják, a szerkezet-hatás összefüggések széleskörű tanulmányozása fontos. Az in vitro hatástani vizsgálatokat a szabadgyökös tulajdonságaik mérésével és a különböző félig áteresztő hártván történő átjutási vizsgálatokkal végeztük.

### **2.1.14 Gyógynövények elemzése és hatástani vizsgálata**

*Apáti Pál, Blázovics Anna, Szentmihályi Klára, Vinkler Péter*

2002. évben elsősorban gyulladáscsökkentő, ill. a májbetegségek terápiájában alkalmazható gyógynövények analitikai vizsgálatával foglalkoztunk. A szerves és szervetlen komponenseket a következő módszerekkel vizsgáltuk: UV spektrometria, GC, GC-MS, HPLC és ICP-AES. A hatástani vizsgálatokat in vitro (pl. szabadgyökfogó képesség) és in vivo körülmények között is elvégeztük. E vonalon kapcsolódunk a gasztroenterológiai betegségek kutatásához, ahol a szervetlen biokémia egy speciális területén, az esszenciális és toxikus elemek metabolikus változását tanulmányozzuk.

## **2.2 Környezetkémiai kutatások**

### **2.2.1 Aeroszolak szervesanyag-tartalmának vizsgálata**

*Blaszó Marianne*

A kis szemcseméretű aeroszolak szerves széntartalma fontos, de még nem tisztázott szerepet játszik a légköri folyamatokban. Az MTA Levegőkémiai Kutatócsoportjával (Veszprémi Egyetem) együttműködve tanulmányozzuk a toposzférikus aeroszolak szerves széntartalmának változását GC/MS-hez közvetlenül kapcsolt termikus hidrolízis és metilezés módszerével. Eredményeinkből egyrészt az aeroszolak szerves széntartalmának forrására, másrészt a légkörben lejátszódó folyamatokra következtetünk.

## **2.2.2 Kutatások a folyadékkromatográfia környezetvédelmi alkalmazására**

*Forgácsné Tóth Eszter, Jakab Annamária, Pásztiné Gere Erzsébet*

Új, nagyteljesítményű növényi fehérjével és koleszterinnel bevont állófázisokat fejlesztettünk ki, felderítettük retenciós tulajdonságaikat, valamint megvizsgáltuk alkalmazásuk lehetőségeit a környezetvédelmi- és gyógyszer-analitikában. Folytattuk a molekuláris szerkezet és kromatográfiás tulajdonságok közötti összefüggések vizsgálatát, valamint nagyműszeres analitikai mérőmódszerek kifejlesztését konkrét analitikai és környezetvédelmi feladatok megoldására, valamint folytattuk a molekuláris kölcsönhatások kromatográfiás-tömegspektrometriás vizsgálatát, különös tekintettel a környezetszennyező anyagokra.

Új, a folyadékkromatográfiában még ritkán alkalmazott RP-amide C16 és polietilén bevonatú alumínium-oxid valamint szilícium-dioxid monolit állófázis retenciós sajátságait derítettük fel. Kimutattuk és igazoltuk, hogy az oszlopok kevert retenciós mechanizmust mutatnak. Elválasztó képességüket a vegyületek térbeli jellemzői és poláris paraméterei szabják meg.

## **2.2.3 Környezetvédelmi mérő- és beavatkozó rendszerek fejlesztése**

*Mink Görgy, Horváth László, Lengyel István*

Az elmúlt évek üzemi tapasztalataira alapozva tovább korszerűsítettük az MTA KK AKKL által tervezett és a korábbi években a DUNAFERR RT-nél felállított mérő- és beavatkozó rendszereket. A fejlesztés és optimalizálás eredményeként tovább javult a Kokszolóműben lévő gázkromatográfiás monitoring rendszer megbízhatósága, továbbá a Vasmű kohógázmosó rendszerébe jutó cianidok meghatározására és automatizált kémiai rögzítésére szolgáló mérő- és beavatkozó rendszer üzembiztossága.

## **2.2.4 Biomassza anyagok hasznosításának kutatása termikus módszerekkel**

*Várhegyi Gábor, Pekkerné Jakab Emma, Dancsné Mészáros Erika, Till Ferenc*

Energetikai célokra nemesített hazai nyár, akác, fűz és japánfű mintákon tanulmányoztuk az illékony termékek képződési folyamatait inert atmoszférában, termogravimetria, termogravimetria – tömegspektrometria, valamint reakciókinetikai modellezés segítségével. Különböző hőprogramokat alkalmaztunk abból a célból, hogy a minták viselkedéséről a kísérleti körülmények minél szélesebb tartományában nyerjünk információkat. Külön kísérleteket végeztünk a mintákból preparált ligninnel, valamint az extrahálható komponensekkel. A minták hasznosítását elősegítő összefüggéseket tártunk fel. Nemzetközi együttműködés keretében azt vizsgáltuk, hogy a faminták termikus viselkedését milyen mértékben befolyásolja az, hogy azok Európa mely régióiból származnak.

## **2.2.5 Kutatás-fejlesztés a napenergia termikus hasznosítása területén**

*Mink Görgy, Horváth László, Lengyel István*

A Dunaújvárosi Főiskolával együttműködésben kifejlesztettük és kültéri körülmények között bevizsgáltuk egy olcsó, napfényálló műanyagból készült, sík kollektor prototípusát. Noha elméleti okok miatt az új modell hatásfoka relatív értékben mintegy 20%-kal kisebb, mint a jelenlegi legkorszerűbb, szelektív abszorbenssel ellátott kollektoroké, 20 éves élettciklusra számítva a jóval kisebb beruházási költség és az olcsóbb üzemvitel miatt a használati melegvízgyártás költségeinek 30-40 %-os csökkentését ígéri.

Édesvíz előállítására céljából a Cagliari Egyetemmel együttműködésben, sekély vizű sósvizekre (elhagyott sótelepekre) tervezett, a felszínen úszó, olcsó és jó hatásfokú napenergiás desztillátort fejlesztettünk ki és tulajdonságait értékeltük.

### **2.2.6 A PVC környezetileg előnyös lebontása és átalakítása**

*Iván Béla, Szakács Tibor*

Folytatódtak korábban elkezdett kutatásaink, amelyek egyrészt a PVC degradációjának hasznosítására, másrészt a degradáció mechanizmusának tisztázására irányultak. Így termikus degradációval szekvenciális polién szakaszokat tartalmazó PVC láncokat hoztunk létre. Ezeket epoxidálással epoxi-csoportokat tartalmazó PVC-vé transzformáltuk, és vizsgáltuk a epoxi-csoportok hatását a PVC stabilitására. Vinil-klorid és 1-klor-propén kopolimerizációjával tercier klór atomokat tartalmazó PVC-t hoztunk létre, és vizsgáltuk hogyan hatnak a mesterségesen beépített hibahelyek a PVC stabilitására.

### **2.2.7 Műanyag hulladékok pirolitikus újrahasznosítási lehetőségeinek kutatása**

*Blaszó Marianne, Pekkerné Jakab Emma, Novákné Czégény Zsuzsanna*

Polimerek hőbomlási folyamatainak kölcsönhatását tanulmányoztuk műanyag keverékekben. Megvizsgáltuk, hogy egyes műanyagok vagy adalékaik hőbomlásából származó vegyületek milyen hatást gyakorolnak más polimerek hőbomlási folyamataira, illékony termékeik eloszlására, esetleges elszenesedésére. A műanyag hulladékok pirolitikus újrahasznosítása szempontjából fontos kémiai folyamatok mechanizmusának felderítésére, és a környezetszennyező hőbomlástermékek képződését elősegítő, illetve gátló körülmények felkutatására törekedtünk. Kísérleti munkánk során 300–900°C hőmérséklettartományban elemeztük az illékony bomlástermékeket, pirolízis-GC/MS berendezéssel. A lejátszódó folyamatokat a tömegspektrométer mintaadagolójában pirolízis-MS kísérletekkel, illetve termomérlegben követtük, a termékek tömegspektrometriás detektálásával.

PVC-t tartalmazó keverékekben a poliolefin és vinil polimerek hőstabilitása többé-kevésbé megnő, valószínűleg azért, mert a PVC hőbomlásának polién terméke gátolja a gyökös hőbomlási folyamatokat. A PVC-ből hőbomláskor kilépő hidrogén-klorid közvetlen hatása csak a Nylon-6 esetében tapasztalható, amikor azonnali depolimerizációt indít el. Megállapítottuk, hogy a néhány esetben detektált klórtartalmú illékony termékek a makromolekulák klórozott szegmenseinek pirolízis-termékei, és nem az illékony termékek klórozódásával képződnek. A PVC termikus dehidroklórozását elősegítheti valamely poláros csoportokat tartalmazó polimer jelenléte. A C-Cl kötések lazításával a poliamidok amid, valamint a poliakrilnitril nitril csoportjai egyaránt elősegítik a hidrogén-klorid eliminációt.

Brómozott epoxigyantákban pirolízis során a brómozott fenol szegmensek részleges dehalogéneződése játszódik le. Megállapítottuk, hogy a bróm szubsztituens hidrogén atommal való lecserélése ciklikus átrendeződési folyamatban játszódik le, amely bázikus környezetben felgyorsul. Brómozott polisztirol részleges dehalogénezése is lejátszódik az olvadék fázisban erős szerves bázis jelenlétében.

Korom jelenléte a polimerek hőbomlását a hidrogén átadási reakciókon keresztül befolyásolja, és elősegíti a lánczáró folyamatokat. Lényegesen kevesebb oligomer, ugyanakkor több hidrogénezett termék képződik korommal kevert vinil-polimerek pirolízisekor.

## **2.2.8 Elméleti és műveleti kutatások azeotrópok szétválasztására**

*Horváth László, Lengyel István*

A BME Vegyipari Műveletek Tanszékkal együttműködésben korszerű kísérleti és mérési rendszert építettünk ki maximális forrponotú azeotrópok szakaszos desztillációs elválasztására közbelső oldószer felhasználásával. Az etilacetát és ciklohexán mint minimális forrponotú azeotróp, valamint az etilacetát és kloroform, mint maximális forrponotú azeotróp szétválasztását  $\text{CCl}_4$ , ill. 2-klórbután hozzáadásával valósítottuk meg. Az elválasztási folyamatot matematikailag modelleztük.

## **2.2.9 Veszélyes hulladékok kezelése termikus plazmában**

*Mohai Ilona, Főglein Katalin, Károly Zoltán, Szépvölgyi János*

Folytattuk a környezetre fokozottan veszélyes anyagok átalakításának vizsgálatát termikus plazmában, argon és oxigén jelenlétében. Az eredmények egyértelműen azt mutatják, hogy plazmakörülmények között még a CFC-k is lebonthatók, dioxin képződése nélkül. A bomlástermékek elsősorban poliklórozott- és fluorozott benzolok. Ha a modellvegyület fluort is tartalmaz, nem képződnek poliaromás vegyületek.

Termodinamikai számításokat végeztünk arra, hogy bizonyos modellvegyületek ( $\text{CHCl}_3$ ,  $\text{CFCl}_3$ ) egyensúlyi körülmények között végzett hőbontásakor milyen termékek képződnek. Az elméleti számítások és a kísérleti eredmények összevetésével az eddiginél alaposabban tárhatjuk fel a koromképződés mechanizmusát.

Vizsgáltuk kohászati hulladékok ív- és RF termikus plazmában történő üvegesítését, oxidáló körülmények között. A kialakuló üveges szerkezet vizes, illetve savas kioldással szembeni ellenállása alapján megállapítottuk, hogy az adott anyagok csak üvegesítést elősegítő adalékanyagok, például  $\text{SiO}_2$  vagy  $\text{Al}_2\text{O}_3$  jelenlétében alakíthatók át megfelelő kioldási sajátságokkal rendelkező céltermékekké.

## **2.2.10 Ipari hulladékok hasznosítása kémiai módszerekkel**

*Kazinczy Béla, Kótai László, Szentmihályi Klára, Vinkler Péter*

E témakörben a következő főbb témákat műveltük az elmúlt időszakban: gyógynövények feldolgozási maradékának hasznosítása, tűzihorganyiszap hasznos komponenseinek visszanyerése, sütőolajok újrahasznosítása.

A gyógynövények ipari maradékának (extrakciós maradék, magok, héjak, stb) széleskörű vizsgálata (ICP elemzés, további extrakció után spektroszkópiás, GC, HPLC vizsgálatok) alapján választ kaphatunk arra a kérdésre, vajon a ma hulladékként kezelt maradékok tartalmaznak-e további felhasználásra alkalmas, biológiailag értékes komponenseket.

A tűzihorganyiszap értékes alkotója a cink. Ennek kinyerésére különböző kémiai eljárásokat dolgoztunk ki. Ily módon a veszélyes hulladéknak minősülő iszap másodlagos nyersanyagként hasznosítható.

Megállapítottuk, hogy a használt sütőolajokból, megfelelő kezeléssel, biodieselt lehet előállítani.



### 3 RÉSZVÉTEL HAZAI KUTATÁSI PROGRAMOKBAN

#### OTKA pályázatok

- Nemegyensúlyi Langmuir-Blodgett típusú szupramolekuláris rendszerek stabilitásvizsgálata XPS technikával (T25789)
- Polietilén felületmódosítása kisenergiájú inert és reaktív ionsugarakkal (T29733)
- Szilárd katalizátorok előállítása szerkezet- és felületmódosítással és alkalmazásuk szerves vegyületek átalakulásaiban (T30156)
- $C_3N_4$  és  $CN_x$  fázisokat tartalmazó rétegszerkezetek kutatása (T30424)
- Módosított felületi rétegek mechanikai tulajdonságainak vizsgálata (T30833)
- Szerkezet-tulajdonság összefüggése heterogén polimer rendszerekben (T30579)
- Határfelületi kölcsönhatások vizsgálata heterogén polimer rendszerekben (T29719)
- Polimerek degradációjának mértékét és mechanizmusát meghatározó tényezők, valamint a stabilizálás egyes kérdéseinek vizsgálata (T37687)
- Béta-polipropilén és kétalkotós rendszerei (T34230)
- Kvázielő gyökös polimerizációs rendszerek (T29711)
- Amfifil kotérhálók biokompatibilitásnak kutatása (F29728)
- Új típusú amfifil kotérhálók duzzadási dinamikájának tanulmányozása (F31901)
- Új típusú csillag polimerek szintézise és oldataik sajátosságainak tanulmányozása (T33107)
- Közepes amplitúdójú perturbációra kiterjesztett EIS (elektrokémiai impedancia spektroszkópia) módszer kidolgozása és alkalmazása korróziós folyamatok kinetikájának vizsgálatára (T29727)
- Relaxációs folyamatok vizsgálata fém-elektrolit határfelületeken (T30150)
- Elektrokatalízis és elektroszorpció klasszikus módszereinek helye és szerepe a modern kutatásban (T31703)
- A rénum, irídium és ródium idegen fémfelületeken végbemenő adszorpciójának és a rénum korróziógyorsító hatásának vizsgálata (T31846)
- A réz-alumínium fém pár korróziós sajátosságai (T37693)
- Veszélyes hulladékok termikus plazmában történő ártalmatlanításának vizsgálata (T32272)
- Biomassa tüzelőanyagok optimális hasznosítását elősegítő alapkutatás termikus analízis segítségével (T37705)
- Új MINP modellek kidolgozása anyagcsere hálózatokra (F35085)
- Hőbomlási folyamatok kölcsönhatása polimer keverékekben (T33111)
- Adalékanyagok hatása a hulladékhasznosítás szempontjából fontos hőbomlási folyamatokban (T37704)
- Fokozottan veszélyes, poliklórozott szerves vegyületek hőbomlásának kutatása magas hőmérsékletű termikus plazmában (T29734)

## **Egyéb hazai kutatási pályázatok**

- Hosszú élettartamú humán-izületi protézisek kifejlesztése (NKFP 1/013/2001)
- Komplex prevenciós kutatások a hazai egészségi állapotok javítására (NKFP1/016/2001)
- Validált célmolekulákon alapuló gyógyszer és diagnosztikum tervezés: Szabadgyök-fogó tulajdonságú, természetes eredetű szerves fémkomplexek (NKFP 1/047/2001)
- Környezetbarát, piacképes termékfejlesztés és környezetvédelmi kutatások az alumínium-iparban (NKFP 3/035/2001)
- Poliamid-6 nanokompozit (OM K+F ALK-00151/2001)
- Nem nutritív táplálkozási faktorok jelentősége a máj és bélbetegségek gyógyításában: Természetes eredetű antioxidánsok in vitro és in vivo vizsgálata (Népjóléti Minisztérium, ETT 250/2000)
- Hibrid elválasztó műveletek összehasonlító kutatására alkalmas mérőrendszer (OMFB-02335/2001)
- Klórbenzolokkal szennyezett talaj és talajvíz tisztítása (OMFB-00919/2002)
- A talaj termőképességét befolyásoló biológiai illetve mikrobiológiai folyamatokat gátló környezetszennyező anyagok szinergista, illetve antagonist hatásának felmérése (Környezetvédelmi Minisztérium, KAC)
- Felületaktív anyagok adszorpciója és deszorpciója magyarországi talajtípusokban, a folyamatot befolyásoló körülmények meghatározása (Környezetvédelmi Minisztérium, KAC)
- Természetes nyersanyagbázison alapuló és/vagy biológiailag részlegesen, illetve teljesen lebomló, társított anyagból készült termékek előállítás és alkalmazása (NKFP 3A/0036/2002)

## 4 RÉSZVÉTEL NEMZETKÖZI KUTATÁSI PROGRAMOKBAN

### Európai Közösségi programok

- Új, felületmódosított, lángálló polimer rendszerek kifejlesztése a tömegközlekedés és más területek biztonságának javítása céljából (FLAMERET) (G5RD-CT-1999-00120)
- Új, felületmódosított anyagpár-rendszerek protézisekhez (EU CRAFT G5ST-CT-2002-50247 NSE PRO)
- Újszerű ívplazmás eljárás veszélyes hulladékok lebontására és nagyértékű építőanyagok egyidejű előállítására (WASTILE) (GRD1-2000-25035)
- Halogéntartalmú anyagok integrált termikus és kémiai kezelése acélgépjárművek felújításához felhasználható halogénmentes tüzelőanyaggá és nemesfém-visszanyerésre alkalmas maradékká alakítás céljából (HALOCLEANCONVERSION) (G1RD-CT-1999-00082)
- Elektromos és elektronikus berendezések hulladékainak kezelése és reciklálása. Integrált termikus-kémiai eljárás a halogéntartalmú anyagok ártalmatlanítására (HALOCLEAN-APPLICATION) (G1RD-CT-2002-03014)

### Egyéb kutatási együttműködések

- Pt(111) elektródok töltésmentes potenciáljának meghatározása (MÖB-DAAD No.16, együttműködés a németországi Ulmi Egyetem Elektrokémiai Tanszékével)
- Permanganát sók szintézise és reakciói (MTA-INSA 3/2001-2003, MTA együttműködési szerződés a Jodhpur University-vel)
- Szerves és szervetlen adszorbensek és katalizátorhordozók előállítása és tulajdonságaik vizsgálata (MTA-INSA 8/2001-2003, MTA együttműködési szerződés az Indian Institute of Technology-val)
- A kenderszál erősítésű polimer kompozit, mint új szerkezeti anyag kifejlesztése (Magyar-Dél-Afrikai Köztársaság Kormányközi Tét Együttműködés 2002-2004, DAK-2/2001)
- Új elemzési módszerek kidolgozása környezetszennyező anyagok és gyógyszerek biológiai hatásának meghatározására (Magyar-lengyel akadémiai együttműködési szerződés 25. téma, együttműködő intézmény: Gdanski Orvostudományi Egyetem Gyógyszerkémiai Tanszék)
- Anionos felületaktív anyagok biológiai és környezetvédelmi hatásának vizsgálata (Magyar-szlovák akadémiai együttműködési szerződés, 15. téma, együttműködő intézmény: Polimerkémiai Intézet, Pozsony)
- Háttér elektrolit módosítók a kapilláris elektroforézisben (Magyar-cseh akadémiai együttműködési szerződés, 18. téma. Együttműködő intézmény: Fiziológiai Intézet, Prága)
- Új módszerek kifejlesztése és alkalmazása szőlő és vörösbor színanyagainak stabilitására (Magyar-portugál Tét Együttműködés P-2/2000, együttműködő intézmény: Nemzeti Agrokémiai Intézet, Lisszabon)

## 5 RÉSZVÉTEL AZ EGYETEMI OKTATÁSBAN

2002-ben az alábbi előadásokat tartották, illetve gyakorlatokat vezették munkatársaink:

### **Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem**

- Felületmódosítás és korszerű vizsgálati módszerei. Bevezetés az anyagtudományba (egyetemi előadások, Bertóti Imre)
- Elektronika és műszerezés, Elektronika és mérés technika (egyetemi előadások, Pajkossy Tamás)
- Elektronika laborgyakorlat (Mészáros Gábor)
- Plazmakémiai laborgyakorlat (Mohai Ilona, Károly Zoltán)

Mínthogy az Alkalmazott Polimer Fizikai-Kémiai Osztály és a BMGE Műanyag-, és Gumiipari Tanszéke közös egységet képez, az osztály minden dolgozója részt vesz a BMGE-n folyó oktatásban. 2002-ben a következők általuk tartott előadások és gyakorlatok voltak:

- Műanyagok, Műanyagok feldolgozása, Műanyagok fizikája, Polimer keverékek és kompozitok (egyetemi előadások, Pukánszky Béla)
- Műanyagok alkalmazása (egyetemi előadás, Bódiné Fekete Erika)
- Műanyagok és a környezetvédelem (egyetemi előadás, Földes Enikő)
- Műanyagok alkalmazása. Műanyagtechnológia laboratóriumi gyakorlatok (Pozsgai Tünde, Móczó János, Klébert Szilvia, Bódiné Fekete Erika, Földes Enikő)

### **Central European University, Budapest**

- Environmental chemistry (Doktori Iskola előadás, Szépvölgyi János)

### **Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Budapest**

- Polimer kémia és technológia. A makromolekuláris kémia alapjai. Polimerek tervezett szintézise. Physical, Organic and Analytical Chemistry Principles of Molecular Engineering of Macromolecular Systems (egyetemi előadások, Iván Béla)
- Kémiai technológiai laboratóriumi, speciális laboratóriumi és szaklaboratóriumi gyakorlatok (Erdődi Gábor, Szabó Sándor, Iván Béla, Fónagy Tamás, Groh Werner Péter)
- Fizikai-kémiai laboratóriumi gyakorlatok (Mészáros Gábor)
- Elektrokatalízis (Doktori iskola előadás, Horányi György)

### **Miskolci Egyetem**

- Korszerű műszaki kerámiák (Doktori Iskola előadás, Szépvölgyi János)

### **Semmelweis Egyetem, Budapest**

- Szabadgyökös reakciók a biológiai rendszerekben. Fémek, fémkomplexek szerepe a szabadgyök-folyamatokban (Doktori iskola előadás, Szentmihályi Klára)
- Gyógynövény- és drogismeret gyakorlat (Apáti Pál)

### **Veszprémi Egyetem**

- Korszerű műszaki kerámiák (egyetemi előadás, Szépvölgyi János)

## Dunaújvárosi Főiskola

- Megújuló energiaforrások (előadás, Mink György)

Az intézet kutatói mintegy tucatnyi PhD téma kidolgozását vezetik.

### Az AKKL kutatóinak vezetésével, 2002-ben készült egyetemi hallgatói dolgozatok

- Vincze Kornél: Folyadékkristályos polimert tartalmazó műszaki műanyagok keverékeinek fejlesztése, diplomamunka, 2002, BMGE Műanyag-, és Gumiipari Tanszék (témavezetők: Bódiné Fekete Erika, Pukánszky Béla)
- Kovács Krisztina: Polimer/elasztomer keverékek: negatív hidrosztatikus feszültség kialakulása és szerepe a tulajdonságok alakulásában, diplomamunka, 2002, BMGE Műanyag-, és Gumiipari Tanszék (témavezetők: Bódiné Fekete Erika, Pukánszky Béla)
- Dombrádi Gábor: CaCO<sub>3</sub> töltőanyag felületi tulajdonságainak módosítása felületkezeléssel, diplomamunka, 2002, BMGE Műanyag-, és Gumiipari Tanszék (témavezetők: Bódiné Fekete Erika, Pukánszky Béla, konzulens: Móczó János)
- Gere Viktor: Szálorientáció rövidszál erősítésű fröccsöntött műanyag termékekben, diplomamunka, 2002, BMGE Műanyag-, és Gumiipari Tanszék (témavezető: Pukánszky Béla)
- Vidéki Bianka: Cellulóz-acetát ojtása poli(β-kaprolakton)-nal, diplomamunka, BMGE, Műanyag-, és Gumiipari Tanszék, 2002, (témavezető: Pukánszky Béla, konzulens: Klébert Szilvia)
- Hidi Balázs: Gyenge helyek szerepe a polietilén degradációjában, diplomamunka, BMGE Műanyag-, és Gumiipari Tanszék, (témavezetők: Pukánszky Béla, Epacher Edina)
- Kiss Orsolya: Polietilén csövek stabilizálása, stabilitása, diplomamunka, BMGE Műanyag-, és Gumiipari Tanszék (témavezetők: Pukánszky Béla, Epacher Edina)
- Ifj. Pukánszky Béla: A kölcsönhatás módosítása polipropilén-rétegszilikát nanokompozitokban, TDK dolgozat (témavezető: Pukánszky Béla, konzulens: Százdi László) - a dolgozat a BMGE Vegyész-mérnöki Karán kiemelt 1. díjat kapott
- Maloschik Erik: Stabilizátorok hatékonyságának összehasonlítása metallocén polietilénben, TDK dolgozat (témavezető: Földes Enikő) - a dolgozat a BMGE Vegyész-mérnöki Karán kiemelt 1. díjat kapott
- Pálfi Viktória: Karboxil végcsoporttal rendelkező poliizobutilén szintézise 1,1-difenil eténnel funkcionizált polimer ozonolízisével, ELTE TTK (témavezető: Iván Béla)
- Pollreisz Ferenc: Stabilizátorok hatása a PVC oxidatív láncszakadására, ELTE TTK (témavezető: Iván Béla)
- Zsebi Zoltán: Iniciátorok és nukleofil adalékok hatása hiperelágazásos polisztirol szintézise során, ELTE TTK (témavezető: Iván Béla)
- Molnár Tamás: Új iniciátor sztirol atomátadásos gyökös polimerizációjában, ELTE TTK (témavezető: Iván Béla)
- Kali Gergely, Szekeres Ákos: Új módszer csillag- és hiperelágazásos poliizobutilén szintézisére, TDK dolgozat, ELTE TTK (témavezető: Iván Béla) - a dolgozat a Kémiai Tudományos diákköri Konferencián Gerecs Árpád díjat kapott
- Zagyai Mónika: Molekuláris kölcsönhatások vizsgálata fehérjével bevont kromatográfiás állófázison, BMGE Vegyész-mérnöki Kar (témavezető: Forgácsné Tóth Eszter)

## 6 HAZAI ÉS KÜLFÖLDI IPARI KAPCSOLATOK

- **AKZO-NOBEL Coatings Rt.**  
Környezetkímélő festékanyagokat minősítő vizsgálatok
- **BASF AG**  
Kutatás-fejlesztési tevékenységek
- **Béres Gyógyszergyár Rt.**  
Csonterősítő készítmény hatóanyagának előállítása
- **Cagliari Egyetem**  
Napenergiás desztillátor tervezése és gyártása oktatási és demonstrációs célokra.
- **Clariant Huningue SA**  
Új stabilizátorok kifejlesztése
- **Clopay Plastic Products Co.**  
Határfelületi kölcsönhatások vizsgálata, módosítása polimer kompozitokban
- **DUNAFERR Rt.**  
Metallurgiai hulladékok kezelése termikus plazmában.  
Környezetvédelmi monitoring rendszerek fejlesztése
- **DuPont Co.**  
Kutatás-fejlesztési tevékenységek
- **General Electric Hungary Rt.**  
Közreműködés technológiai problémák megoldásában.  
Kisülő lámpák elektromos jellemzése, szoftverfejlesztés
- **IN VITRO Kutató Fejlesztő Kft.**  
Hatóanyag előállítás vashiányos vérszegénység kezelésére
- **Kalle Nalo Hungaria**  
Többrétegű polimer fóliák vizsgálata
- **Középtiszai Mezőgazdasági Rt.**  
Biodízel előállítás használt sütőolajból
- **MAGYARLAKK Kft.**  
Alacsony VOC tartalmú festékanyagok kifejlesztését elősegítő minősítő vizsgálatok
- **MTA Talajtani Kutatóintézet**  
Szerves szennyezőanyagok kötődésének vizsgálata talaj-növény rendszerekben
- **NABI Co.**  
Autóbuszok korszerű korrózióvédelmét elősegítő vizsgálatok
- **RONA-CRYSTAL**  
Korrozált üveg felületvizsgálata XPS módszerrel
- **SANYO Energy Europe Co. GmbH:** Polimer/LCP keverékek fejlesztése
- **Tetra Pack Packaging Material Production Ltd.**  
Lángkezelt papír csomagolóanyagok felületvizsgálata XPS módszerrel
- **TVK Rt.**  
Polietilén és polipropilén termékek fejlesztése

## 7 KUTATÁSI ESZKÖZEINK ÉS MÓDSZEREINK

### Anyagkémiai osztály

- Röntgen-fotoelektron-spektrométerek (KRATOS XSAM 800, VG ESCA-SCOPE)
- Gyorsatomsugaras felületkezelő berendezés
- Hidegplazmás felületkezelő berendezés
- Nagyfrekvenciás, induktív kicsatolású plazmareaktorok (LINN, TEKNA)
- Nanotribológiai vizsgáló berendezés (Nanotest 600)
- Atomscan 25 típusú (Jarrell-Ash gyártmányú) ICP-AES készülék
- TRIAX 550 típusú (Jobin-Yvon gyártmányú) spektrométer CCD-3000 detektorral
- Elektrokémiai méréstechnikák (potenciosztatikus/galvanosztatikus stacionárius és tranziens voltammetriák, impedancia- és zajspektroszkópiák, harmonikus analízis)
- Festék alatti korrózió sebességének meghatározása elektrokémiai módszerrel
- Gyorsított korrózióállósági vizsgálatok (sósókod, nedves-meleg, száraz-meleg, kéndioxid)
- Festékbevonatok élettartamának és lakktechnikai tulajdonságainak meghatározására szolgáló módszerek
- Polarográfiás-voltammetriás készülék

### Polimer Kémiai és Anyagtudományi Osztály

- Waters 510 gélpermeációs kromatográf (Waters, 717 Plus automata mintaadagolóval, Viscotek Differential Refractometer/Viscometer detektorral, Trisec GPC 3.01 szoftverrel, Wyatt Technology Mini Dawn fényszóródásdetektorral, Waters 440 Absorbance UV detektorral)
- Yanko Industry Ozone Services laboratóriumi ózonizátor
- Donaulab PVC degradációs berendezés

### Alkalmazott Polimer Fizikai-Kémiai Osztály

- Laboratóriumi hengerszék (Schwabentan)
- Egycsigás extrúder (Haake Rheomex S 3/4")
- Kétszigás keverő extrúder (Brabender DSK 42/7)
- Belső keverő (Brabender, 50 ml)
- Laboratóriumi prés (Fontijne SRA 100)
- Fröccsöntő gépek (Battenfeld BSKM 30/50, BA 200 CD)
- Gyorskeverő (Thyssen Henschel FM/A10)
- Vákuumformázó (VFP 0505 1SL)
- Termoanalitikai műszerek (Perkin Elmer DSC 2, DSC 7, TGA6, Mettler DSC 30, TMA 40, TGA)
- Termomechanikai mérőműszerek (DMTA II, Polymer Labs)
- Fourier transzformációs infravörös spektrofotométer (Mattson Galaxy 3000)
- UV spektrofotométer (Hewlett Packard 8452A)
- Reológiai vizsgáló berendezések (Göttfert 2002 kapilláris viszkoziméter, Göttfert MPS-D MFI mérő, Brabender Rheotron rotációs viszkoziméter, Rheolab Reométer, Physica UDS 200 univerzális dinamikus spektrométer)
- Mechanikai vizsgáló berendezések (Zwick 1445, Fritz Heckert FPZ 10, Instron 5566 szakítógépek)
- Ütő, hajlító és műszerezett törési vizsgáló készülékek (Ceast Charpy 6546 és Ceast Resil 5.5 ingás ütőmű, Zwick, Izod, Charpy ütőhajlító berendezés)
- Optikai mérőműszerek (Hot Stage Mettler FP 82 HT fűthető tárgylemez, Polaroid DMC1 digitális kamera, Hunterlab ColourQuest 45/0 színmérő)

- Nagynyomású folyadékkromatográf (Knauer HPLC 64)
- Gázkromatográf (Perkin Elmer XLGC gázkromatográf)
- Peremszögmérő (Rame-Hart 100-00-(115)-S Automated Goniometer)

### **Környezatkémiai Osztály**

- Termomérleg-tömegspektrométer rendszer (Hiden Hal 300 PIC tömegspektrométer, Perkin-Elmer TGS-2 termomérleg és Varian ultravákuum-szivattyú rendszer)
- Nagy nyomású termomérleg (Hiden IGA termomérleg, magas hőmérsékletű kemence)
- Mettler termomérleg
- Analitikai pirolizátor (CDS Pyroprobe 2000)
- Gázkromatográf-tömegspektrométer rendszer (Hewlett-Packard 5985B; Pascal munkaállomás)
- Gázkromatográf (Hewlett-Packard 5880A)
- Részecskeméret eloszlás meghatározó készülék (Malvern 2600 C)
- Fourier transzformációs infravörös spektrométer (Perkin Elmer 1700)
- Differenciális pásztázó kaloriméterek (Perkin Elmer DSC 2, SETARAM DSC 111)
- Volumetrikus adszorpciós készülék
- Napszimulátor
- Kétkolonnás gázkromatográf, automatikus mintaadagolóval (Perkin-Elmer Autosystem XL)
- WATERS LC-Module 1 (Félpreatatív elválasztásra alkalmas HPLC berendezés)
- LCMS 2010 Shimadzu (HPLC/MS diódasoros detektor ionkromatográffal, microbore elválasztásra is alkalmas)
- WATERS 9110 diódasoros HPLC
- Merck Hitachi HPLC rendszer
- Shandon oszloptöltő pumpa
- Shimadzu állítható hullámhosszú vékonyréteg kromatogramot kiértékelő berendezés
- JASCO UV-VIS-NIR spektrofotométer számítógépes vezérléssel

### **Környezetvédelmi Laboratórium**

- Unicam UV-VIS spektrofotométer
- ICP spektrométer (Jobin Yvon JY 138 Ultrace)



## 8 AZ ÉV FOLYAMÁN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK

### 2.1.1

- Bertóti I., Szörényi T., Antoni F., Fogarassy E.: The effect of process parameters on the chemical structure of pulsed laser deposited carbon nitride films, *Diamond Relat. Mater.* (2002) 11, 1157-1160
- Ujvári T., Szikora B., Mohai M., Tóth A., Keresztury G., Bertóti I.: Effect of plasma-parameters on the structure of CN<sub>x</sub> layers deposited by DC magnetron sputtering, *Diamond Relat. Mater.* (2002) 11, 1200-1204
- Bertóti I., Mohai M., Mayrhofer P.H., Mitterer C.: Surface chemical changes induced by low energy ion bombardment in chromium nitride layers, *Surf. Interface Anal.* (2002) 34, 740-743
- Mohai M., Kiss É., Tóth A., Szalma J., Bertóti I.: Preparation and characterisation of Langmuir-Blodgett type arachidate films, *Surf. Interface Anal.* (2002) 34, 772-776
- Marosi Gy., Anna P., Márton A., Bertalan Gy., Bóta A., Tóth A., Mohai M., Rácz I.: Flame-retarded polyolefin systems of controlled interphase, *Polym. Advanced Technol.* (2002) 13, 1103-1111
- Mastalir Á., Notheisz F., Bartók M., Bertóti I., Szépvölgyi J.: Investigation of the morphology and the catalytical active site distribution of Rh-graphimete, *Applied Catal. A.* (2002) 229, 155-165.

### 2.1.2

- Károly Z., Szépvölgyi J., Trichet A., LeMoigne A.: Behaviour of silica particles of different microstructure on RF thermal plasma treatment, *J. Mater. Sci. Lett.* (2002) 21 (24) 1943-1945
- Szépvölgyi J.: Korszerű műszaki kerámiák, *Magyar Tudomány* (2002) 12, 890-896

### 2.1.3

- Földes E., Pukánszky B.: Plastics waste management and environmentally degradable plastics in Hungary, *Polimer* (2002) 47(7-8), 551-555
- Racles C., Cozan V., Cazacu M., Földes E.: Sajó I.: Poly(azomethine-ester-siloxane)s: synthesis and thermal behaviour, *High Performance Polym.* (2002) 14(4), 397-413

### 2.1.4

- Varga J.:  $\beta$ -Modification of isotactic polypropylene: preparation, structure, processing, properties, application, *J. Macromol. Sci. Phys. B* (2002) 41, 1121-1171
- Karger-Kocsis J., Varga J., Drummel D.: Instrumented perforation behavior of sandwich plaques consisting alpha- and beta polypropylene layers produced by co-injection molding, *J. Macromol. Sci. Phys. B* (2002) 41, 881-889
- Juhász P., Varga J., Belina K.: Efficiency of  $\beta$ -nucleating agents in propylene/ $\alpha$ -olefin copolymers, *J. Macromol. Sci. Phys., B* (2002) 41, 1173-1189
- Juhász P., Varga J., Belina K., Marand H.: Determination of the equilibrium melting point of the  $\beta$ -form of polypropylene, *J. Thermal Anal. Calorim.* (2002) 69, 561-574
- Chen H.B., Karger-Kocsis J., Wu J.S., Varga J.: Fracture toughness of  $\alpha$ - and  $\beta$ -phase polypropylene homo-polymers and random- and block-copolymers, *Polymer* (2002) 43, 6505-6514

- Menyhárd A., Varga J.: Polipropilén/poli(vinilidén-fluorid) alapú keverékek szerkezete és tulajdonságai, *Műanyag Gumi* (2002) 39, 251-256
- van der Meer D.W., Pukánszky B., Vancsó, G.J.: On the dependence of impact behavior on the crystalline morphology in polypropylenes, *J. Macromol. Sci., Phys. B* (2002) 41 1105-1119

### 2.1.5

- Pukánszky B.: Műanyag szerkezeti anyagok, *Magyar Tudomány* (2002) 7, 897-902
- Százdi L., Gulyás J., Pukánszky B.: Surface characterization of electrochemically oxidized carbon fibers: surface properties and interfacial adhesion, *Compos. Interfaces* (2002) 9, 219-232
- Pozsgay A., Fráter T., Papp L., Sajó I., Pukánszky B.: Nucleating effect of montmorillonite nanoparticles in polypropylene, *J. Macromol. Sci., Phys. B* (2002) 41, 1249-1265
- Móczó J., Fekete E., Pukánszky B.: Acid-base interactions and interphase formation in particulate filled polymers, *J. Adhesion* (2002) 78, 861-875
- Vörös Gy., Pukánszky B.: Modeling of the effect of a soft interlayer on the stress distribution around fibers: longitudinal and transverse loading, *Macromol. Mater. Eng.* (2002) 287, 139-148
- Pukánszky B.: Társított és erősített műanyagok, *Magyar Tudomány* (2002) 7, 1570-1577

### 2.1.7

- Fónagy T., Iván B., Szesztay M.: New thermoplastic elastomers by quasiliving atom transfer free radical grafting, *J. Reinf. Plast. Comp.* (2002) 21, 1411-19
- Iván B., Fónagy T., Erdey-Grúz T., Holló-Szabó G., Szesztay M., Schulze U., Pionteck J.: Endfunctional polymers by quasiliving free radical polymerizations and new polymer structures therefrom, *Polym. Prepr.* (2002) 43(2), 44-45

### 2.1.9

- Scherble J., Iván B., Mülhaupt R.: Online monitoring of silicone network formation by means of in-situ mid-infrared spectroscopy, *Macromol. Chem. Phys.* (2002) 203, 1866-1871

### 2.1.10

- Nagy G., Kerner Z., Pajkossy T.: In situ electrochemical impedance spectroscopy of Zr-1%Nb under VVER primary circuit conditions, *J. Nucl. Mater.* (2002) 300, 230-236
- Kerner Z., Pajkossy T.: Measurement of adsorption rates of anions on Au(111) electrodes by impedance spectroscopy, *Electrochim. Acta* (2002) 47(13-14) 2055-2063
- Kerner Z., Pajkossy T., Kibler L.A., Kolb D.M.: The double layer capacity of Pt(100) in aqueous perchlorate solutions, *Electrochem. Comm.* (2002) 4(10), 787-789
- Lendvay-Győrik G., Mészáros G., Lengyel B.: A simple testing method for quality control of phosphate coatings based on impedance measurements. *J. Appl. Electrochem.* (2002) 32, 891-896

### 2.1.11

- Horányi G., Kálmán E.: Novel application of radiotracer techniques for corrosion studies of zinc and aluminium in acidic medium, *Corrosion Sci.* (2002) 44, 899-907

- Horányi G., Joó P.: Some peculiarities in the specific adsorption of phosphate ions on hematite and  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> as reflected by radiotracer studies, *J. Colloid Interface Sci.* (2002) 247, 12-17
- Kálmán E., Horányi G.: Indirect radiotracer study of the adsorption of corrosion inhibitors on hematite, *J. Solid State Electrochem.* (2002) 6, 253-258
- Láng Gy. G., Ujvári M., Horányi Gy.: New EQCM, voltammetric and radiotracer evidences proving the role of Cu<sup>+</sup> ions in the behavior of the Cu<sup>2+</sup> - Cu system, *J. Electroanal. Chem.* (2002) 522, 179-188
- Horányi Gy.: Radiotracer studies of adsorption at electrode surfaces, In *Encyclopedia of Surface and Colloid Science*, Ed. A. Hubbard, Marcel Dekker, New York, pp. 4423-4437, 2002
- Horányi G.: Specific adsorption of anions preceding the dissolution of CuO in acidic solution, *J. Solid State Electrochem.* (2002) 6, 463-467
- Horányi G., Gáncs L.: Indirect radiotracer study of the adsorption of chromate ions on  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and direct study of the adsorption of sulfate ions on Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> using <sup>35</sup>S-labelled H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, *J. Solid State Electrochem.* (2002) 6, 485-489
- Ujvári M., Láng G., Horányi G.: Stability of perchlorate ions in acid medium: Interaction with zinc and aluminium, *J. Appl. Electrochem.* (2002) 32(5) 581-582
- Horányi Gy., Láng Gy.: Zsákutcák, tévutak és csapdák a jelenkori elektrokémia elméletében és kutatásában, *A kémia újabb eredményei 90*, pp 7-120, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2002
- Horányi G.: Specific adsorption of simple organic acids on metal(hydr)oxides: A radiotracer approach, *J. Colloid Int. Sci.* (2002) 254, 214-221
- Horányi G.: Specific Adsorption. State of art: present knowledge and understanding, In *Encyclopedia of Electrochemistry* Eds. A.J. Bard , M. Stratmann. Vol. 1. Thermodynamics and Electrified Interfaces. Eds. E. Gileadi , M. Urbakh pp.349-382. Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2002
- Horányi Gy.: Radiotracer studies of adsorption at electrode and dispersed oxide surfaces, In *Encyclopedia of Surface and Colloid Science*, Eds. P. Somasundaran, A Hubbard, Marcel Dekker, New York, on-line DOI: 10.1081/E-ESCS 12001260 (on-line)
- Horányi G.: Electrocatalysis – Heterogeneous, In *Encyclopedia of Catalysis* Ed. I. T. Horváth, Wiley- InterScience, on-line DOI: 10.1002/0471227617.eoc079 (on line)

### 2.1.12

- Szabó S., Bakos I.: Corrosion accelerating surface catalysts, *Corrosion Reviews*, (2002) 20, 95-104
- Fürcht Á., Tungler A., Szabó S., Sárkány A.: n-Octane reforming over modified catalysts I. The role of Se, Te and Bi under industrial conditions, *Appl. Catal. A* (2002) 226, 155-161
- Fürcht Á., Tungler A., Szabó S.: n-Octane reforming over modified catalysts: Effect of regeneration on the catalyst performance, *React. Kinet. Catal. Lett.* (2002) 76, 227-233
- Szabó S., Bakos I.: Alumíniumradiátorok korróziója, *Korróziós Figyelő*, 42, 40-43 (2002)
- Doudah A., Marecot P., Szabó S., Barbier J.: Evaluation of the metal-support interactions. Case of platinum-supported catalysts: effect of the support nature and the metallic dispersion, *Appl. Catal. A* (2002) 225, 21-31

- Bakos I., Szabó S.: Az ón elektrokémiai adszorpciója palládiumfelületen, Magyar Kémiai Folyóirat (2002) 108, 245-252
- Szabó S., Bakos I.: Fémkorrózió és a kémiai egyensúly, Korróziós Figyelő (2002) 42, 146-151
- Széchy G., Szabó S., Bajnóczy G.: Catalytic oxidation of volatile chlorinated hydrocarbons, In Catalysis and Adsorption in Fuel processing and Environmental Protection, IV International Conference, 2002, Kudowa Zdrój, Poland, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002, pp.163-168.
- Bakos I., Szabó S., Bartók M., Kálmán E.: Adsorption of cinchonidine on platinum: an electrochemical study, J. Electroanal. Chem. (2002) 532, 113-119

### 2.1.13

- Czugler M., Kótai L., Sreedhar B., Rockenbauer A., Gács I., Holly S.: The effect of HCl on the copper(II) chloride/pyridine/water system: Synthesis, properties and crystal structure of [(pyH)(2)CuCl<sub>4</sub>] and [(pyH)(2)Cu<sub>3</sub>Cl<sub>8</sub>(H<sub>2</sub>O)(2)](n), Eur J. Inorg. Chem. (2002) 12: 3298-3304
- Kótai L., Banerji K.K., Sajó I., Kristóf J., Sreedhar B., Holly S., Keresztury G., Rockenbauer A.: An unprecedented-type intramolecular redox reaction of solid tetraammine copper(2+) bis(permanganate) ([Cu(NH<sub>3</sub>)(4)](MnO<sub>4</sub>)(2)) - A low-temperature synthesis of copper dimanganese tetraoxide-type (CuMn<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) nanocrystalline catalyst precursors, Helv. Chim. Acta (2002) 85 (8): 2316-2327

### 2.1.14

- Apáti P., Szentmihályi K., Balázs A., Baumann D., Hamburger M., Kristo T.S., Szőke É., Kéry Á.: HPLC analysis of the flavonoids in pharmaceutical preparations from Canadian goldenrod (*Solidago canadensis*), Chromatographia (2002) 56, S65-S68, Suppl. S2002
- Lemberkovics É., Czinner E., Szentmihályi K., Balázs A., Szőke É.: Comparative evaluation of Helichrysi flos herbal extracts as dietary sources of plant polyphenols, and macro- and microelements, Food Chem. (2002) 78(1), 119-127
- Rapavi E., Stefanovits-Bányi É., Szentmihályi K., Héthelyi É., Balázs A., Blázovics A.: Metal ion concentration and partial phytochemical screening of the dried calix and epicalix of *Hibiscus sabdariffa* L., Proceedings of The 9th Symposium on Analytical and Environmental Problems, Ed.: Z. Galbács, SZAB, Szeged, Hungary, 50-54 (2002) (ISBN 963 206 205 1)
- Szentmihályi K., Sárközi Á., Then M.: Makro-, mikroelem és alkaloidtartalom alakulása a *Chelidonium majus* L. növényi részekben és kivonatokban, Olaj Szappan Kozmetika (2002) 51(1), 33-37
- Szentmihályi K., Sz. Varga I., Then M.: Összefoglaló ismeretek az illóolajokról különös tekintettel a toxicitásra, valamint az antioxidáns tulajdonságára és ásványi elemtartalomra, Olaj Szappan Kozmetika (2002) 51(3), 123-126
- Szentmihályi K., Benkő A., Then M.: Magyarországi vadkender (*Cannabis sativa* var. spontanea) és mikrohullámú kivonatainak essenciális és toxikus fémelem-tartalma, Olaj Szappan Kozmetika (2002) 51(4), 143-147
- Then M., Sárközi Á., Illés V., Sz. Varga I., Szentmihályi K.: Segédoldószerek alkalmazásának kritikai értékelése a szuperkritikus extraktumoknál (*Chelidonium majus* L.), Olaj Szappan Kozmetika (2002) 51(különszám), 55-60

- Szentmihályi K., Then M.: Fenolkarbonsavak képződésének tanulmányozása radiokatív prekursor (2-C<sup>14</sup> nátrium acetát) alkalmazása mellett a *Salvia sclarea* L. fiatal növényben, *Olaj Szappan Kozmetika* (2002) 51(5), 192-195
- Szentmihályi K., Sípos P., Blázovics A., Vinkler P., Szilágyi M.: Concentration of biliary metal elements and gallstone formation in humans (cholelithiasis), *Trace Elem. Electrol.* (2002) 19(3), 160-164
- Blázovics A., Abaza M., Sípos P., Szentmihályi K., Fehér E., Szilágyi M.: Biochemical and morphological changes in liver and gallbladder bile of broiler chicken exposed to heavy metals (cadmium, lead, mercury), *Trace Elem. Electrol.* (2002) 19 (1), 42-47
- Blázovics A., Lugasi A., Hagymási K., Szentmihályi K., Kéry Á.: Natural antioxidants and Tissue regenerations: Curative effect and reaction mechanism. In *Phytochemistry and Pharmacology II*, Vol.8 of the *Recent Progress in Medicinal Plants* series. Eds. D.K. Majumdar, J.N. Govil and V.K. Singh, SCI TECH Pub. 2002, USA, pp. 115-156

### 2.2.2

- Morais H., Ramos C., Forgács E., Cserhádi T., Oliviera J.: Using spectrophotometry and spectral mapping technique for the study of the production of manganese-dependent and manganese-independent peroxidases by *Pleurotus ostreatus*, *J.Biochem.Biophys.Methods* (2002) 50, 99-109
- Jakab A., Prodan M., Forgács E.: Influence of physicochemical parameters of some barbituric acid derivatives on their retention on an amide embedded RP silica column, *J. Pharma. Biomed.Anal.* (2002) 27, 913-921
- Forgács E., Cserhádi T.: Effect of salts and pH on the binding of amino acids to sunflower oil studied by reversed-phase thin-layer chromatography, *J.Sep.Sci.* (2002) 25, 101-104
- Jakab A., Schubert G., Prodan M., Forgács E.: PCA, followed by two-dimensional nonlinear mapping and cluster analysis, versus multilinear regression in QSRR, *J.Liq.Chrom. R.T.* (2002) 25(1), 1-16
- Cserhádi T., Forgács E., Morais H., Ramos C.: Use of a microbore ODS column for the separation of paprika (*Capsicum Annum*) pigments by high performance liquid chromatography, *Pol.J.Food Nutr.Sci.* (2002) 11/52, 11-13
- Forgács E., Cserhádi T.: Quantitative relationship between the retention of peptides on a reversed-phase alumina support and their physicochemical parameters, *J.Chromatogr. A* (2002) 948, 69-7
- Cserhádi T., Forgács E., Darwish Y., Morais H., Mota T., Ramos A.C.: Effect of reduced glutathione on the stability of pigments in paprika powders studied by multiwavelength spectrometry and high-performance liquid chromatography, *J.Chromatogr. A* (2002) 949, 269-273
- Cserhádi T., Forgács E., Deyl Z., Miksik I., Eckhardt A.: Modification of nonlinear mapping technique for quantitative structure-retention relationship studies, *Croat. Chem. Acta* (2002) 75/1, 13-24
- Jakab A., Schubert G., Prodan M., Forgács E.: Determination of the retention behavior of barbituric acid derivatives in reversed-phase high-performance liquid chromatography by using quantitative structure-retention relationships, *J.Chromatogr. B.* (2002) 770, 227-236
- Morais H., Ramos C., Matos N., Forgács E., Cserhádi T., Almeida V., Oliveira J., Darwish Y., Illés Z.: Liquid chromatographic and electrophoretic characterisation of extracellular  $\beta$ -glucosidase of *Pleurotus ostreatus* grown in organic waste, *J.Cromatogr. B* (2002) 770, 111-119

- Morais H., Ramos C., Forgács E., Cserhádi T., Oliviera J.: Influence of storage conditions on the stability of monomeric anthocyanins studied by reversed-phase high-performance liquid chromatography, *J.Chromatogr. B* (2002) 770, 297-301
- Oros Gy., Cserhádi T., Forgács E.: Antifungal activity of some trityl-based synthetic dyes *Environ. Toxicol. Chem.* (2002) 21/6, 1206-1212
- Miksik I., Eckhardt A., Forgács E., Cserhádi T., Deyl Z.: The effect of sodium dodecyl sulfate and Pluronic F127 on the electrophoretic separation of protein and polypeptide test mixtures at acid pH, *Electrophoresis* (2002) 23, 1882-1886
- Cserhádi T., Forgács E., Darwish Y., Oros Gy., Illés Z.: Interaction of pesticides with a  $\beta$ -cyclodextrin derivative studied by reversed-phase thin-layer chromatography and principal component analysis, *J.Incl.Phenom.Macro. Chem.* (2002) 42, 235-24
- Jakab A., Schubert G., Prodán M., Forgács E.: Study of the retention parameters of barbituric acid derivatives in reversed phase HPLC by using quantitative structure-retention relationships, *Chromatographia* (2002) 56, 55-59
- Jakab A., Forgács E.: Characterization of plant oils on a monolithic silica column by high-performance liquid chromatography-atmospheric pressure chemical ionization-Mass spectrometry, *Chromatographia* (2002) 56, 69-73
- Morais H., Ramos C., Forgács E., Cserhádi T., Matos N., Almeida V., Oliviera J.: Stability of anthocyanins extracted from grape skins, *Chromatographia* (2002) 56, 173-175
- Forgács E., Cserhádi T.: Thin-layer chromatography of natural pigments: new advances, *J.Liq.Chrom.Rel.Tech.* (2002) 25, 1521-1541
- Morais H., Rodrigues P., Ramos C., Forgács E., Cserhádi T., Oliveira J.: Effect of ascorbic acid on the stability of  $\beta$ -carotene and capsanthin in paprika (*Capsicum annum*) powder, *Nahrung/Food* (2002) 46 (5), 308-310
- Morais H., Rodrigues P., Ramos C., Almeida V., Forgács E., Cserhádi T., Oliviera J.S.: Note. Effect of blanching and frozen storage on the stability of  $\beta$ -carotene and capsanthin in red pepper (*Capsicum Annum*) fruit, *Food Sci. Techn.Internat.* (2002) 8/1, 55-59
- Forgács E., Cserhádi T.: Liquid chromatography of organometallic compounds, *J.Liq. Chromatogr. Rel.Techn.* (2002) 25, 2023-2038
- Cserhádi T., Forgács E., Oros Gy.: Biological activity and environmental impact of anionic surfactants, *Environ.Internat.* (2002) 28, 337-348
- Forgács E.: Retention characteristics and practical applications of carbon sorbents, *J.Chomatogr. A.* (2002) 975, 229-243
- Cserhádi T., Forgács E.: Effect of TLC Support Characteristics and Coating on the Lipophilicity Determination of Phenols and Aniline Derivatives, *J. Chromatogr. Sci.* (2002) 40, 564-658
- Jakab A., Nagy K., Héberger K., Vékey K., Forgács E.: Differentiation of vegetable oils by mass spectrometry combined with statistical analysis, *Rapid Commun. Mass Spectrom.* (2002) 16, 2291-2297

#### 2.2.4

- Várhegyi G., Szabó P., Antal M.J. Jr.: Kinetics of charcoal devolatilization, *Energy Fuels* (2002) 16, 724-731
- Grønli M.G., Várhegyi G., Di Blasi C: Thermogravimetric analysis and devolatilization kinetics of wood, *Ind. Eng. Chem. Res.* (2002) 41(17) 4201-4208.

- Mészáros E., Jakab E., Várhegyi G., Marosvölgyi B.: Thermal behavior of biomass plant materials, *Chem. Inz. Ekol.* (2002) 9, 33-41.
- Várhegyi G., Szabó P., Antal M.J.Jr.: Charcoal, carbons and charcoal-type fuels from biomass wastes, *Chem. Inz. Ekol.* (2002) 9, 21-31

### 2.2.5

- Tóth L., Horváth L., Mink G.: Construction and out-door testing of a low cost solar collector fabricated from plastic "TIM" material, In: *Energy and the Environment 2002*, Ed. by B. Frankovic, Croatian Solar Energy Association, Opatija, Croatia (2002), Vol 1, pp 75-82
- Mink G., Horváth L., Scarpa G.A., Floris F.: Development of a low cost, floating type, multi-effect solar still module, In: *Energy and the Environment 2002*, Ed. by B. Frankovic, Croatian Solar Energy Association, Opatija, Croatia (2002), Vol 1, pp 51-59.
- Floris F., Scarpa G.A., Mink G., Horváth L.: Low cost, all plastic solar still, designed to operate on shallow saline ponds, Chapter: *Solar Ponds and Desalination. Proc. EuroSun 2002*, Bologna, Italy (2002) pp. 43-51

### 2.2.7

- Czégény Z., Jakab E., Blazsó M.: Thermal decomposition of polymer mixtures containing poly(vinyl chloride). *Macromol. Mater. Eng.* (2002) 287 277-284.
- Blazsó M., Czégény Z., Csoma C.: Pyrolysis and debromination of flame retarded polymers of electronic scrap studied by analytical pyrolysis. *J. Anal. Appl. Pyrol.* (2002) 64 249-261.
- Jakab E., Blazsó M.: The effect of carbon black on the thermal decomposition of vinyl polymers. *J. Anal. Appl. Pyrolysis* (2002) 64(2) 263-277.
- Csoma A.C., Czégény Z., Blazsó M.: Analysis of brominated flame retardants in plastics wastes by pyrolysis-gas chromatography/mass spectrometry. *Chem. Inz. Ekol.* (2002) 9(2/3) 145-152
- Czangár B., Czégény Z., Blazsó M.: Thermal decomposition products of polyurethanes. *Chem. Inz. Ekol.* (2002) 9(2/3) 153-158

### 2.2.8

- Lelkes Z., Rév E., Stéger C., Fonyó Z., Horváth L.: Batch extractive distillation with intermediate boiling entrainer. *Système d'Information Modelisation, Optimisation Com-mande en des Procédes*, Toulouse/France (2002) V 6-31, pp. 21-26

### 2.2.9

- Károly Z., Szépvölgyi J., Mohai I., Hári L., Varjas P., Zsámbók D.: Vaskohászati hulladékok üvegesítésének vizsgálata termikus plazmában, *BKL Kohászat* 2002 135 (4-5) 145-150.
- Szépvölgyi J.: Ipari ökológia: az ipar és környezet kapcsolatának újragondolása, *Magyar Tudomány* (2002) 12, 1578-1584

### 2.2.10

- Kazinczy B., Kótai L., Sajó I.E., Holly S., Lázár K., Jakab E., Gács I., Szentmihályi K.: Phase relations and heat-induced chemical processes in sludges of fot-dip galvanization, *Ind. Eng. Chem. Res.* (2002) 41(4), 720-725

- Szentmihályi K., Vinkler P., Lakatos B., Illés V., Then M.: Rose hip (*Rosa canina* L.) oil obtained from waste hip seeds by different extraction methods, *Bioresource Techn.* (2002) 82(2), 195-201



## 9 E-MAIL CÍMEK

Név	E-mail-cím	Telefonszám	Mellék
Babos Gábor	-		329
Bakos István	bakos@chemres.hu		303
Beck T. Mihály	beckmt@chemres.hu		235
Bertóti Imre	bertoti@chemres.hu	325-8147	464, 578
Bíró Péterné	ebiro@chemres.hu		386, 113, 271
Blazsó Marianne	blazso@chemres.hu	438-4140	397
Bódiné Fekete Erika	efekete@matex.mua.bme.hu	463-4335	191
Cseke László	-	463-4333	191, 546
Dancsné Mészáros Erika	m_erika@chemres.hu		141, 243
Dánielné Fekete Éva	efekete@chemres.hu		319
Dengelné Szentmihályi Klára	szklari@chemres.hu		386, 113
Domján Attila	domjan@mpip-mainz.mpg.de		566, 539, 146
Erdődi Gábor	erdodi@chemres.hu		566, 539
Erdőné Fazekas Ildikó	-	463-2508	191, 546
Fodor Judit	judif@chemres.hu		332
Föglein Katalin	fogleink@chemres.hu		415
Földes Enikő	efoldes@chemres.hu	438-4138	395, 546, 191
Fónagy Tamás	fonagyt@chemres.hu		539
Forgácsné Tóth Eszter	forgacs@chemres.hu		356
Gál Loránd	gallorand@chemres.hu		456, 486
Groh Werner Péter	groh@chemres.hu		566, 539, 146
Gulyás László	gula@chemres.hu		578
Haraszti Márton	marci@chemres.hu		566
Horányi György	hor34@ludens.elte.hu	2670820/2472	
Horváth László	lhorvath@chemres.hu		451
Horváth Tibor	thorvath@chemres.hu		238
Iván Béla	bi@chemres.hu		376
Jágerné Tardi Ilona	tardi@chemres.hu		319
Jakab Annamária	janna@chemres.hu		124
Károly Zoltán	karoly@chemres.hu		415
Kéméndiné Fridrich Erzsébet	kemendine@freemail.hu		111
Klébert Szilvia	sklebert@mail.bme.hu	463-4336	191
Kótai László	kotail@chemres.hu		332
Kovács Barbara	kovacsbarbara@chemres.hu		159
Kránicz Andrea	kranicz@chemres.hu	325-7896	166
Laczkó Pálné	zslaczko@chemres.hu		337, 465, 486
Lénárt Györgyné	lenardjutka@freemail.hu		332
Lendvayné Győrik Gabriella	gyorik@chemres.hu		163
Lengyel Béla	blengyel@chemres.hu	438-4135	574
Lengyel István	ilengyel@chemres.hu		364
Máthé Árpád	mathea@chemres.hu		146, 539
Meskó Mónika	-		191, 546

<b>Név</b>	<b>E-mail-cím</b>	<b>Telefonszám</b>	<b>Mellék</b>
Mészáros Gábor	meszaros@chemres.hu		213
Mezeiné Seres Ágota	msagota@chemres.hu	325-7896	167
Mezey Péter	mezey@chemres.hu		566, 539
Mink György	mink@chemres.hu	438-0374	305
Móczó János	moczo@muatex.mua.bme.hu	463-4337	191
Mohai Ilona	mohaiti@chemres.hu		415
Mohai Miklós	mohai@chemres.hu		514, 578
Novákné Czégény Zsuzsanna	czegeny@chemres.hu		381
Pajkossy Tamás	pajkossy@chemres.hu		230
Pálfi Viktória	viki@chemres.hu		146
Pásztiné Gere Erzsébet	gere@chemres.hu		124
Pekterné Jakab Emma	jakab@chemres.hu		381
Pozsgai Tünde	tunderke@muatex.mua.bme.hu	463-2479	191
Prodán Miklós	prodan@chemres.hu		261
Pukánszky Béla	pukanszky@muatex.mua.bme.hu	463-2015	191, 395, 546
Rizmayer Mihályné	hor34@ludens.elte.hu	267-0820/2472	
Sándor Zoltán	zsandor@chemres.hu		379, 515, 261
Selmeci Józsefné	jselmeci@chemres.hu		546
Stark Bertalanné	-		510
Szabó Sándor Géza	szs@chemres.hu		566, 539
Szabó Sándor	szabos@chemres.hu		303
Szakács Tibor	szt@chemres.hu		539
Szalayné DubniczkyTímea	timi@muatex.mua.bme.hu	463-4076	191, 395, 546
Szauer Judit	jutka@chemres.hu		546, 191
Szépvolgyi János	szepvol@chemres.hu	325-7896	346
Szesztay Andrásné	szesztay@chemres.hu		539
Tarlós Éva	tevi@chemres.hu		468
Tatay Ede	-	463-4330	191, 546
Till Ferenc	till@chemres.hu		280
Tóth András	totha@chemres.hu		514, 578
Tyroler Endréné	-		539
Ujvári Tamás	t-ujvari@chemres.hu		430, 578
Várhegyi Gábor	varhegyi@chemres.hu	438-4140	599
Zelei Borbála	zelei@chemres.hu		488