



**MTA KK**

---

**A·K·I**



**MTA KÉMIAI KUTATÓKÖZPONT  
ANYAG- ÉS KÖRNYEZETKÉMIAI INTÉZET**

**ÉVKÖNYV  
2003**

**BUDAPEST  
2004**

# TARTALOMJEGYZÉK

## BEVEZETÉS

<b>1</b>	<b>SZERVEZETI INFORMÁCIÓK</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>A 2003-BAN MŰVELT KUTATÁSI TÉMÁK</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>RÉSZVÉTEL HAZAI KUTATÁSI PROGRAMOKBAN</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>RÉSZVÉTEL NEMZETKÖZI KUTATÁSI PROGRAMOKBAN</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>RÉSZVÉTEL AZ EGYETEMI OKTATÁSBAN</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>HAZAI ÉS KÜLFÖLDI IPARI KAPCSOLATOK</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>KUTATÁSI ESZKÖZEINK ÉS MÓDSZEREINK</b>	<b>23</b>
<b>8</b>	<b>AZ ÉV FOLYAMÁN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK</b>	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>E-MAIL CÍMEK</b>	<b>33</b>



## BEVEZETÉS

Az MTA Kémiai Kutatóközpont egyik intézeteként működő Anyag- és Környezatkémiai Intézet (MTA KK-AKI) küldetése nemzetközi szintű kémiai kutatások végzése az anyagtudomány és a környezettudomány kiemelt területein.

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.

Környezatkémiai 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.

Évkönyvünkben a 2003-as tevékenységünkről adunk áttekintést. A szakmai részleteken túlmenően az Olvasó informálódhat kapcsolatrendszerünkről, pályázati tevékenységünkről, ipari kapcsolatainkról és a rendelkezésünkre álló kutatási eszközökről is.

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

Budapesten, 2004. márciusában



Szépvölgyi János  
igazgató



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

<b>Igazgató</b>	Szépvolgyi János, DSc, tud. tanácsadó
<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 Környezetvédelmi Laboratórium Titkárság
<b>Létszám</b>	45 kutató, 7 PhD hallgató, 24 kutatási segédszemélyzet
<b>Minősítettek</b>	1 fő az MTA rendes tagja 10 fő a kémiai tudomány, illetve az MTA doktora (DSc) 17 fő a tudomány kandidátusa (CSc), illetve 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) 438-4141, (1) 438-4142
<b>Telefax</b>	(1) 325-7892
<b>Honlap</b>	<a href="http://www.chemres.hu/aki">http://www.chemres.hu/aki</a>

## Anyagkémiai Osztály

<b>Vezető:</b>	Szépvolgyi János, DSc, tud. tanácsadó
<b>Nanoréteg Kémiai Csoport</b>	Bertóti Imre, DSc, tud. tanácsadó, tud. csoportvezető 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. csoportvezető Bakos István, PhD, tud. főmunkatárs Dánielné Fekete Éva, tud. munkatárs Horányi György, DSc, tud. tanácsadó Jágerné Tardi Ilona, vegyésztechnikus Lendvayné Győrik Gabriella, PhD, tud. munkatárs Mészáros Gábor, PhD, tud. főmunkatárs

---

<sup>1</sup> 2004. március 1-i állapot

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

#### Plazmakémiai Csoport

Mohai Ilona, PhD, tud. főmunkatárs, tud. csoportvezető  
Belházy Éva, vegyésztechnikus  
Főglein Katalin, PhD, tud. munkatárs  
Károly Zoltán, PhD, tud. főmunkatárs  
Laczkó Pálné, vegyésztechnikus  
Gál Lóránd, PhD hallgató

#### Fémkomplex Csoport

Dengelné Szentmihályi Klára, PhD, tud. főmunkatárs, tud. csoportvezető  
Bíró Péterné, vegyésztechnikus  
Fodor Judit, tud. s. munkatárs  
Kótai László, tud. munkatárs  
Lénárd Györgyné, vegyésztechnikus  
Lado Krisztina, PhD hallgató  
Taba Gabriella, PhD hallgató

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

Vezető: Iván Béla, DSc, tud. tanácsadó  
Erdődi Gábor, tud. s. munkatárs  
Fónagy Tamás, tud. s. munkatárs  
Groh Werner Péter, tud. s. munkatárs  
Haraszi Márton, tud. s. munkatárs  
Kovács Barbara, titkárnő  
Máthé Árpád, CSc, tud. főmunkatárs  
Sakac Tibor, tud. s. munkatárs  
Szabó L. Sándor, tud. s. munkatárs  
Szesztay Andrásné, CSc, tud. főmunkatárs  
Tyroler Endréné, vegyésztechnikus  
Mezey Péter, PhD hallgató  
Pálfi Viktória, PhD hallgató  
Szanka István, PhD hallgató

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

Vezető: Pukánszky Béla, Dsc, tud. tanácsadó

#### Polimerdegradáció Csoport

Földes Enikő, CSc, tud. főmunkatárs, tud. csoportvezető  
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. csoportvezető  
Cseke László, vegyésztechnikus  
Erdőné Fazekas Ildikó, vegyésztechnikus  
Pozsgay Tünde, tud. s. munkatárs  
Tatay Ede, vegyésztechnikus



## **Környezetkémiai Osztály**

Vezető: Várhegyi Gábor, DSc, tud. tanácsadó

Környezettechnikai Csoport

Mink György, CSc, tud. főmunkatárs, tud. csoportvezető

Horváth László, tud. munkatárs

Lengyel István, vegyésztechnikus

Hőbomlási Folyamatok Csoport

Várhegyi Gábor, DSc, tud. tanácsadó

Blazsó Marianne, DSc, tud. tanácsadó

Novákné Czégény Zsuzsanna, PhD, tud. munkatárs

Pekkerné Jakab Emma, CSc, tud. főmunkatárs

Stark Bertalanné, vegyésztechnikus

Till Ferenc, tud. munkatárs

Mészáros Erika, PhD hallgató

## **Környezetvédelmi Laboratórium**

Horváth Tibor, PhD, tud. főmunkatárs, tud. csoportvezető

Gyulassy Eszter, vegyésztechnikus

Jakab Annamária, tud. s. munkatárs

Kéméndiné Fridrich Erzsébet, vegyésztechnikus

Prodán Miklós, ügyintéző

Sándor Zoltán, tud. munkatárs

Tarlós Éva, laboráns

## **Igazgatóság / Titkárság**

Babos Gábor, műszerész

Beck T. Mihály, az MTA rendes tagja, kutatóprofesszor

Kránicz Andrea, titkár

Mezeiné Seres Ágota, gazdasági ügyintéző

Szűcs József, üvegtechnikus

Zelei Borbála, CSc, tud. főmunkatárs, tud. titkár



## 2 A 2003-BAN MŰVELT KUTATÁSI TÉMÁK

### 2.1 Anyagkémiai kutatások

#### 2.1.1 Nanorétegek kialakítása és vizsgálata

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

Szén-nitrid rétegek kisnyomású plazmás előállításához kapcsolódóan, vizsgáltuk a grafit-elektrodák közötti, egyenáramú parázskisüléssel keltett nitrogén-plazma optikai emissziós spektrumát. A spektrumban, a semleges és ionizált nitrogén molekulák mellett, 9000-13500K forgási hőmérsékletű CN gyököket észleltünk. Ezek a gyökök fontos szerepet játszanak szén-nitrid rétegek kialakulásában.

Nanokompozit rétegek kutatása kapcsán aromás poliimidet bombáztunk nagy dózisu kobalt- és vas-ionokkal. A bombázás hatására elszenesedett polimer-mátrixból és fémrészecskékből álló nanokompozit rétegek képződtek. XPS vizsgálataink szerint a vas csak oxidos állapotban, míg a kobalt fémes és oxidos állapotban is jelen van a felületi rétegekben. A kapott eredmények alapján a polimerek átmenetifém ionokkal történő bombázása alkalmas módszer lehet különleges tulajdonságú nanokompozitok előállítására.

Megteremtettük a kísérleti feltételeket az amorf hidrogénezett szén (a-C:H) és szénalapú nanokompozit rétegek előállítására, plazmával segített, kémiai gőzfázisú leválasztással. Megkezdtük a szilíciumtartalmú amorf hidrogénezett szén nanokompozit rétegek növesztését és tulajdonságaik meghatározását. Összehasonlításképpen magnetronos porlasztással növesztett C-Ni nanokompozit rétegeket vizsgáltunk. A szilíciumtartalmú amorf hidrogénezett szénrétegeket tetrametil-szilán prekursorból, elektron-ciklotron hullám-rezonancia (ECWR) típusú, plazmasugaras kémiai gőzfázisú leválasztással (CVD) készítettük, míg az SiO<sub>x</sub>- és SiN<sub>x</sub>-tartalmú amorf hidrogénezett szénrétegeket rendre hexametildisziloxán, illetve hexametildiszilazán prekursorokból választottuk le. XPS vizsgálataink alapján a növesztett rétegek szilíciumtartalma 30 atom %-nál nagyobb, C/Si aránya pedig lényegesen kisebb, mint a növesztéshez használt, megfelelő kiindulási vegyületeké. A rétegekben a szilíciumatomok részlegesen szénatomokhoz kötődnek, sokatomos (fázisszerű) Si vagy SiC klaszterek nem alakulnak ki. Nikkeltartalmú rétegekben Ni<sub>3</sub>C nanorészecskéket és grafit-szerű szén-szerkezeteket mutatunk ki.

Hosszú élettartamú humán-izületi protézisek kifejlesztése céljából plazma-immerziós ionimplantációs kezeléseket végeztünk ultranagy molekulatömegű polietilénen, külföldi és hazai együttműködés keretében. Meghatároztuk a módosított felületi rétegek összetételét, kémiai szerkezetét és nanomechanikai tulajdonságait. A módosított felületek kopási tulajdonságai lényegesen jobbák, mint a kezeletlen mintáké.

#### 2.1.2 Vizsgálatok különleges anyagok előállítására termikus plazmákban

*Gál Lóránd, Károly Zoltán, Mohai Ilona, Szépvölgyi János*

Vizsgáltuk, hogy induktív kicsatolású, termikus plazmában a kísérleti feltételek változása miként befolyásolja a különböző prekursorokból előállított SiO<sub>2</sub> és Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> szemcsék morfológiáját és fázisviszonyait. A kezelési paraméterek megfelelő beállításával többféle terméket állítottunk elő, így gázkromatográfiás állófázisként használható, néhány mikrométer méretű tömör, gömböket tartalmazó porokat, 1 g·cm<sup>-3</sup>-nél kisebb sűrűségű, gömb alakú, üreges szemcsékből álló porokat, továbbá kerámiapari célokra előnyösen felhasználható, közel 100 μm

átlagos szemcseméretű porokat. Tisztáztuk a termikus plazmában végzett kezelések több fizikai és kémiai részletét.

Vizsgáltuk fullerének grafitporból történő szintézisét rádiófrekvenciás, termikus plazmában. A plazma optikai spektroszkópiai elemzésével meghatároztuk a maximális fullerénképződést eredményező működési feltételeket. Megállapítottuk, hogy RF plazmareaktorban a fullerének a korábbinál nagyobb hatékonysággal állíthatók elő. Kísérletileg igazoltuk, hogy RF plazmareaktorban kedvező feltételek biztosíthatók a C<sub>60</sub>-nál nagyobb szénatom számú fullerének technikailag is számba jöhető méretű előállításához.

### **2.1.3 Polimerek degradációja és stabilizálása**

*Epacher Edina, Földes Enikő, Maloschik Erik, Pukánszky Béla*

Tanulmányoztuk a nagysűrűségű polietilén (PE) ipari előállításának körülményei, az előállított polimer por jellemzői, a granulátum stabilitása és a végtermék tulajdonságai közötti kapcsolatokat. Módszert dolgoztunk ki a PE por jellemzésére, a keletkezett polimer láncszerkezetének DRIFT spektroszkópiás meghatározására. A módszert NMR spektroszkópiával validáltuk.

Vizsgáltuk a foszfortartalmú szekunder antioxidánsok hatásmechanizmusát különböző katalizátorral gyártott polietiléneknél. Megállapítottuk, hogy a foszfortartalmú stabilizátorok átalakulására az irodalomban általánosan elfogadott séma nem érvényes. A stabilizátorok hatékonyságát és hatásmechanizmusát nagymértékben befolyásolja a szerkezetük, azaz a foszforhoz kapcsolódó szerves ligandumok jellege.

A nagysűrűségű polietilénből legnagyobb mennyiségben csövet gyártanak. A vízzel érintkező csövek stabilizátorainak sorsa egyelőre nem ismert, bár ennek a kérdésnek jelentős egészségügyi és környezetvédelmi vonatkozásai vannak. Meghatároztuk néhány gyakran alkalmazott fenolos antioxidáns hidrolitikus stabilitását, és megállapítottuk, hogy nagymértékben függ a stabilizátor szerkezetétől. A csövekben leginkább alkalmazott antioxidáns hidrolitikus stabilitása kicsi, ennek gyakorlati következményei beláthatatlanok.

### **2.1.4 Heterogén polimer rendszerek vizsgálata**

*Árányi Ágnes, Bódiné Fekete Erika, Dányádi Livia, Gulyás János, Móczó János, Pozsgay András, Pozsgay Tünde, Pukánszky Béla, ifj. Pukánszky Béla, Százdai László*

Heterogén polimer rendszerekkel kapcsolatos kutatásaink hagyományosan kiterjednek polimer keverékekre, többkomponensű polimer rendszerekre és szálerősítésű társított anyagokra is. Az elmúlt években általános összefüggéseket állapítottunk meg a polimerek elegyíthetősége, a keverés során kialakult szerkezet, valamint a keverékek tulajdonságai között.

2003-ban, a BorsodChem Rt-vel közösen, PVC keverékek vizsgálatát kezdtük el. A munka során meghatároztuk a PVC, a klórozott PVC és a klórozott polietilén közötti kölcsönhatásokat, a polimerek kölcsönös elegyíthetőségét, illetve ennek a keverékek szerkezetére és tulajdonságaira gyakorolt hatásait.

Összefüggést állapítottunk meg a szénszálak elektrokémiai felületkezelése során lejátszódnak kémiai reakciók, illetve a kialakuló reaktív csoportok száma, és a szálerősítésű kompozitban uralkodó határfelületi adhézió között. A határfelületi reakciókat, illetve az adhéziót epoxigyanta és polikarbonát mátrixokban vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy epoxigyanta mátrixban az adhézió mértékét a szál felületén található reaktív csoportok száma, míg a hőre lágyuló polimer esetében a láncvégén található korlátozott számú funkciós csoport határozza meg. A határfelületi kölcsönhatás erősségét kapcsolóanyagok alkalmazásával módosítottuk. Összefüg-

gést állapítottunk meg a lejátszódó kémiai reakciók, a kialakuló határréteg szerkezete és a határfelületi nyírószilárdság között.

Vizsgáltuk a szerkezet és a tulajdonságok kapcsolatát töltőanyagot tartalmazó társított anyagokban is. Megállapítottuk, hogy a töltőanyagok aggregációja a töltőanyag jellemzőitől, mennyiségétől és a feldolgozási körülményektől függ. Az aggregáció következtében a kompozit tulajdonságai romlanak. Feszültséganalízissel meghatároztuk a töltőanyagot tartalmazó társított anyagokban kialakuló határfázis hatását a kompozit tulajdonságaira és a deformáció mechanizmusára. Megállapítottuk, hogy a kialakuló határréteg megnöveli a kompozit folyási feszültségét és modulusát.

Jelentős haladást értünk el a delaminációval előállított rétegszilikát nanokompozitok tanulmányozásában. Kimutattuk, hogy a nanokompozitok tulajdonságait a rétegszilikát felületkezelése és a delamináció mértéke határozza meg.

### **2.1.5 *Biológiailag lebomló polimerek***

*Klébert Szilvia, Pukánszky Béla*

A biológiailag lebontható műanyagok előállítására és természetes alapanyagok felhasználására irányuló kutatásaink két irányban folytak. Vizsgáltuk a cellulóz acetát módosítását különböző alifás poliészterekkel (polikaprolakton, politejsav), és meghatároztuk a módosítás körülményeinek a termék szerkezetére és tulajdonságaira gyakorolt hatását. Megállapítottuk, hogy kaprolaktám esetében a maximális ojtás milyen hőmérsékleten és katalizátor koncentrációnál érhető el. Kimutattuk, hogy a monomer és az ojtott kaprolakton eltérően befolyásolja a cellulóz acetát tulajdonságait: az előbbi külső, az utóbbi belső lágyítást eredményez. A két folyamat hatékonysága lényegesen különbözik.

Tanulmányoztuk a cellulóz savas és enzimátikus bontását abból a célból, hogy a bomlástermékeket alifás poliészterrel kombinálva, biológiailag lebontható műanyagot állítsunk elő. Megállapítottuk, hogy a savas lebontás egyenletesebb szerkezetű bomlástermékekhez vezet, mint az enzimátikus bontás. Természetes erősítőanyagok felhasználásával módosított PP kompozitokat állítottunk elő; ezekből mindennapi használati tárgyak és hangtechnikai eszközök készíthetők.

### **2.1.6 *Jól meghatározott szerkezetű polimerek vizsgálata***

*Erdődi Gábor, Fónagy Tamás, Iván Béla, Kovács Orsolya, Szanka István, Szesztay Andrásné*

Ez irányú kutatásaink fő célja, hogy a legújabb polimerizációs eljárásokkal - a funkciós csoportokat, a monomer szekvenciát és a molekuláris topológiát tekintve - jól meghatározott szerkezetű és molekulatömegű polimereket állítsunk elő, és azokat - anyagtudományi szempontból - minél részletesebben jellemezzük. Ennek megfelelően kutatásokat folytatunk különböző funkciós csoportokat tartalmazó, lineáris és elágazott topológiájú polimerekkel.

A Drezdai Polimer Intézet munkatársaival együttműködve folytattuk a kváziélő gyökös polimerizációval előállított polisztirol makromonomereken alapuló kutatásainkat annak megállapítására, hogy az ezekből szintetizált poli(propilén-g-sztirol) ojtott kopolimerek kompatibilizáló hatása miként függ azok szerkezetétől. A kapott kopolimerekből készített polipropilén-polisztirol blendeknél - pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálataink alapján - az ojtott blokk-kopolimer kompatibilizáló hatása az eddig általánosnak ítélt tendenciával ellentétesen függ az elágazó lánc hosszától.

Hiperelágazós polisztirol előállítására egy teljesen új módszert dolgoztunk ki. Atomátadá- sos gyökös polimerizációval (ATRP), láncvégi klóratomot tartalmazó polisztirolt állítottunk

elő. Lewis sav jelenlétében, megfelelő reakciókörülmények között, a láncvég - Friedel-Crafts alkilezés révén - egy másik lánc fenilcsoportjához kapcsolódik. Többszörös láncmenti önojtásos kapcsolódás hiperelágazásos szerkezettel rendelkező polimereket eredményez, amit szerkezeti elemzéssel (NMR) és az oldattulajdonságok vizsgálatával igazoltunk.

### **2.1.7 Karbokationos polimerizáció**

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

Módszeresen vizsgáltuk, hogy a különböző kelátképző anyagok miként befolyásolják az izobutilén kvázielő karbokationos polimerizációját. Legújabb eredményeinket korábbi vizsgálatainkkal összehasonlítva, meglepő módon azt találtuk, hogy csak egyes nitrogéntartalmú kelátképzők hoznak létre olyan katalizátor rendszereket, amelyek rendkívül szűk molekula-tömeg-eloszlású poliizobutilént eredményeznek. Felfedeztünk egy új katalizátor rendszert is, amellyel az elméletileg várhatóan is szűkebb molekula-tömeg-eloszlású polimerek nyerhetők. Kidolgoztuk e szokatlan polimerizációs folyamatok kinetikai magyarázatát is.

### **2.1.8 Amfifil kotérhálók**

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

Az amfifil kotérhálók 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, olyan nanoszerkezetű anyagot hoz létre, amely számottevően különbözik más, többkomponensű polimer rendszerektől.

Kidolgoztunk egy új eljárást amfifil polimer kotérhálók szintézisére. Ez hidrofób és hidrofil polimerek láncvégi funkciós csoportjainak megfelelő körülmények közötti összekapcsolásán alapszik. Kvázielő karbokationos polimerizációval hidroxil-telekelikus, háromágú csillag poliizobutilént állítottunk elő. Sikertült különböző összetételű polietilénoxid-poliizobutilén kotérhálókat előállítani, diizocianátot használva kapcsolószerként. Tanulmányoztuk a kísérleti körülmények hatását a kotérháló képződésre, és meghatároztuk a szintézis optimális körülményeit. A kapott térháló különös érdekessége, hogy a térháló pontok a csillag poliizobutilén központi trifunkciós pontjaiban helyezkednek el. Összefüggéseket állapítottunk meg az összetétel, a polietilénoxid kristályosodási foka és a kotérhálók duzzadási viselkedése között. Ezek a vizsgálatok arra az eredményre vezettek, hogy a polietilénoxid-poliizobutilén kotérhálóban jelentősen lecsökken a kristályos polietilénoxid aránya. Ezek a vizsgálatok arra az eredményre vezettek, hogy a polietilénoxid-poliizobutilén kotérhálóban jelentősen lecsökken a kristályos polietilénoxid aránya, kristályosodási hőmérséklete pedig kisebb mint a megfelelő tiszta polimereké.

Az új típusú, hidrofil és hidrofób polimer láncokból álló amfifil, nanofázisú polimer kotérhálók szerkezetéről spin diffúziós szilárdtest NMR és kisszögű röntgenszórás mérésekkel nyertünk újszerű információkat. A kapott eredmények egyértelműen bizonyítják a hidrofil és hidrofób polimer komponensek nanoméretű fázisszétválását. Meglepő módon, igen éles, gyakorlatilag átmenet nélküli fázishatár található a nem elegyedő polimer láncok fázisai között. Ezek a különleges polimer kotérhálók új, nanoszerkezetű, hibrid-kompozitok kiindulási anyagai lehetnek.

### **2.1.9 Elektrokémiai, elektroszorpciós, elektrokatalízis és korróziós kutatások**

*Bakos István, Dánielné Fekete Éva, Horányi György, Lendvayné Győrik Gabriella, Lengyel Béla, Mészáros Gábor, Pajkossy Tamás, Szabó Sándor*

Megállapítottuk, hogy a Pt(111) egykristályon mért kettősréteg-kapacitás elektródpotenciál görbéjén mérhető csúcs a felületi víz-dipólréteg átfordulásával kapcsolatos. Értelmeztük a Pt(111) elektródokon mérhető impedanciaspektrumokat, és azonosítottunk az adszorpciós és diffúziós folyamatokat.

A reverzibilis elektrokémiai reakciók kinetikájának vizsgálatára előző években kidolgozott, kombinált zaj- és impedanciaméréseken alapuló módszerrel vizsgáltuk a  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$  elektródreakciót, és megállapítottuk, hogy a kísérletileg mért átlépési tényező 1%-on belül megegyezik az elméletileg várható, 0,5-ös értékkel.

Mérési módszert dolgoztunk ki vizes hígítású festékanyagokból kialakított bevonatok védőképességének gyors minősítésére.

Kimutattuk, hogy a perklorátionok, a korábbi felfogással ellentétben, savas közegben, számottevő mértékben redukálhatók fém vassal és kobalttal. Az eredményekből arra következtetünk, hogy a perklorátionok redukciójára vonatkozó alapkutatási eredményeink hozzájárulhatnak a perklorátszennyezés felszámolására irányuló egyes környezetvédelmi intézkedések megtervezéséhez és megvalósításához.

Megállapítottuk, és a korróziós szakmai közvélemény figyelmét is felhívtuk arra, hogy a  $\text{H}_2$  gáz és a  $\text{H}^+$  ionok között kialakuló egyensúly a fémkorrózió körülményei között is katalitikus folyamat. Kimutattuk, hogy a cink vasra vonatkoztatott védőhatása magasabb hőmérsékleten azért szűnik meg, mert a cink passzivitását okozó ZnO jól katalizálja az  $\text{O}_2$  molekula ionizálódását; ez pedig megnöveli a katódos folyamat sebességét.

### **2.1.10 Különleges fémkomplexek előállítása és vizsgálata**

*Fodor Judit, Kótai László, Szentmihályi Klára, Vinkler Péter*

Ionos permanganátkomplexeket állítottunk elő, és azokat TG-MS, TG-gáz-titrimetria és XRD módszerekkel vizsgáltuk. Az ammónia ligandumot tartalmazó cink- és rézpermanganát komplexek termikus bomlása során intramolekuláris redoxreakció játszódik le. Víz, valamint ammónia keletkezik oxigén felszabadulása nélkül, és  $\text{MeMn}_2\text{O}_4$  típusú vegyületek képződnek. Az ammónia részleges oxidációja és kevés NO, illetve  $\text{NO}_2$  képződése is kimutatható. Redoxi reakciókat tapasztaltunk kadmiumsó és hexaammin-nikkel(II)-permanganát termikus bomlása során is, míg a diamminezüst(II)-só redoxreakciója fém ezüst képződésével járt.

Természetes eredetű poligalakturonát- (PG) és malát-fémkomplexeket állítottunk elő, és azokat FT-IR, Raman spektroszkópiái, DSC, TG és XPS módszerekkel vizsgáltuk. A vegyületek szabadgyökös tulajdonságait kemilumineszcenciás és LDL-oxidáció mérésével határoztuk meg. Megállapítottuk, hogy vas(II)-poligalakturonát csak nitrogén gázban végrehajtott reakcióban, és ezt követő, alacsony hőmérsékletű liofilizáció során képződik. 50-60°C-on, levegőn végzett szárítással már a  $\text{Fe(II):Fe(III):PG}=1:1:3$  összetételű komplex képződik, függetlenül az egyéb reakciókörülményektől. A komplexek szabadgyökös tulajdonságainak vizsgálatai alapján megállapítottuk, hogy mind a kemilumineszcenciás módszer, mind az LDL-oxidáció mérés alkalmas lehet fémvegyületek antioxidáns tulajdonságának *in vitro* meghatározására.

### **2.1.11 Gyógynövények elemzése és hatástani vizsgálata**

*Lado Krisztina, Taba Gabriella, Szentmihályi Klára, Vinkler Péter*

Számos gyógynövény szerves hatóanyag- (UV spektrometria, GC, GC-MS, HPLC) és fém-analízisét (ICP-AES) végeztük el. Különösen fontos e vonatkozásban egyes külföldről származó, és hazai forgalomba kerülő gyógynövénydrogok vizsgálata, és összevetése a hazai drogokkal. Azt találtuk, hogy a külföldi gyógynövények egy részénél a hatóanyag- és a fémtartalom jelentősen eltér a hazai gyógynövények ugyanezen paramétereitől, illetve a szakirodalomban leírt átlagos koncentrációktól. Egyes Kínából származó gyógynövények esetében jelentős mennyiségű koffeint mutattunk ki, és több fém (Al, As, Ba, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni és Ti) koncentrációja is jelentősen meghaladta a hazai átlagértékeket. Az ezekből készített gyógyteák fogyasztása ezért veszélyes lehet, különösen metabolikus eredetű megbetegedések esetében, amikor is a mérgező és egyéb nehézfémek (Ni, Fe) feldúsulnak a májban és az epében.

## **2.2 Környezetkémiai kutatások**

### **2.2.1 Aeroszolok szervesanyag-tartalmának vizsgálata**

*Blaszó Marianne, Novákné Czégény Zsuzsa*

A kis szemcseméretű aeroszolok szerves széntartalma fontos, de még nem tisztázott szerepet játszik egyes légköri folyamatokban. Az MTA Levegőkémiai Kutatócsoportjával együttműködve kutatjuk egyfelől a toposzférikus aeroszolok szerves széntartalmának forrásait, másfelől a légkörben lejátszódó folyamatokat.

Az aeroszolok szerves széntartalmának elemzésére sikeresen alkalmaztuk a GC/MS-hez közvetlenül kapcsolt termikus hidrolízis és metilezés módszerét. A poliéter és poliészter típusú természetes és szintetikus makromolekulák összetételének meghatározására az utóbbi években elterjedt módszert alkalmaztuk a légkörből származó aeroszolok szemcseméret szerint szétválasztott frakcióinál a szerves széntartalom elemzésére. Ezekben a 10-100 $\mu$ g tömegű, csak részben oldható mintákban levő szerves anyag más módszerekkel nem elemezhető. Megállapítottuk, hogy az erdő- és mezőtüzekből származó szerves anyag egy része az aeroszolon makromolekulákat alkot.

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

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

Új, nagyteljesítményű folyadékkromatográfias oszloptölteteket fejlesztettünk ki. Felderítettük retenciós sajátágaikat, és alkalmaztuk azokat gyógyszerek, környezeti minták és élelmiszerek elemzésére.

Különböző modellanyagok esetében vizsgáltuk a molekuláris szerkezet jellemzői és a kromatográfias tulajdonságok közötti összefüggéseket, továbbá a molekuláris kölcsönhatásokat, kromatográfias - tömegspektrometriás módszerrel, különös tekintettel egyes környezetszennyező anyagokra

Új módszert dolgoztunk ki különböző növényolajok jellemzésére, azok triglicerid profilja alapján. A HPLC/APCI-MS, illetve MALDI-TOFMS módszerekkel mért triglicerid profil lineáris diszkriminancia analízissel értékeltük. A számítás 68 különböző olajminta 93.2%-ban helyes osztályozását eredményezte, ami kilenc különböző növényolaj csoport (avokádó, lenmag,



mandula, mustármag, olíva, szezám, szója, szőlőmag és tökmag) helyes csoportosításának felelt meg.

### **2.2.3 Anyag- és energiatakarékos technológiák fejlesztése**

*Mink György, Horváth László*

A Dunaújvárosi Főiskolával együttműködésben kifejlesztettük, bevizsgáltuk, és hőtani, valamint gazdasági szempontból jellemeztük a napfényálló műanyag kollektorból és normálnyomású melegvítartályból álló, napenergiás vízmelegítő prototípusát. A berendezés a jelenlegi szoláris vízmelegítő rendszerekhez képest, jóval kisebb beruházási költséggel alakítható ki, és a 20 évre számított életciklus költségeket tekintve 30-40%-os megtakarítást ígér.

A BME Vegyipari Műveletek Tanszékével közös kutatásaink során a szakaszos, extraktív desztilláció alkalmazhatóságát vizsgáltuk minimális, illetve maximális forráspontú azeotrópokra, közbelső forráspontú oldószerek alkalmazásával. Modellszámításokkal feltérképeztük a várható hatékonyságot és gazdaságosságot, majd elképzeléseinket kísérleti úton, nagylaboratóriumi berendezésben igazoltuk.

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

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

Hazai energiaültetvényről származó fiatal fahajtások vizsgálata során megoldottuk egy 12 termogravimetriás mérésből álló sorozat kiértékelését és matematikai leírását, alkalmas reakciókinetikai modell, és legkisebb négyzetek módszerén alapuló kiértékelés segítségével. A mérési sorozat három különböző fafajtát (akác, fűz és nyár), négy különböző hőmérséklet-programot (lineáris és lépcsős) és két különböző őrlési szintet ( $\leq 1$  mm és  $\leq 0.125$  mm) tartalmazott. Ily módon a modell a minták és mérési körülmények kiemelkedően széles tartományát írta le. Külön tényezőkkel írtuk le a mérés rendszeres hibáit, amelyekre – kísérleti tapasztalatainkkal egyezően – igen kis értékeket kaptunk.

TG és TG-MS mérések segítségével tanulmányoztuk, hogy a biomassza energiahordozók kéreg, ásványi anyag, valamint extrahálható anyag tartalma hogyan befolyásolja a teljes minta termikus tulajdonságait. A mérési adatok feldolgozására és értelmezésére, a különböző jellemzők táblázatos és grafikus összevetése mellett, főkomponens elemzést is alkalmaztunk.

Nemzetközi együttműködés keretében egy, a szokásosnál több extrahálható anyagot tartalmazó fafajtát, a gesztenyét vizsgáltuk; összetétele és tulajdonságai erősen függenek származási helyétől. Tanulmányoztuk, hogy az extraktumok kivonása, valamint az ásványi anyag tartalom csökkentése miként befolyásolja a minták hőbomlását. Az eredményeket a gesztenyéhez genetikailag közel álló fafajta, a bükk vizsgálati eredményeivel vetettük egybe. Az egyes minták közötti hasonlóságot, illetve különbséget a TG/DTG görbék tíz jellemző adatának összevetésével, valamint reakciókinetikai kiértékeléssel állapítottuk meg. Meghatároztuk mind a kísérleti jellemzők, mind a reakciókinetikai eredmények megbízhatóságát.

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

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

Polimerek hőbomlási folyamatainak kölcsönhatását tanulmányoztuk műanyag keverékekben, illetve műanyag tartalmú hulladékokban. Azt vizsgáltuk, hogy egyes műanyagok, vagy adalékaik hőbomlásából származó vegyületek milyen hatást gyakorolnak más polimerek hőbomlási folyamataira, illékony termékeik eloszlására és esetleges elszénesedésére. Célunk volt a mű-

anyag hulladékok pirolitikus újrahasznosítása szempontjából fontos kémiai folyamatok mechanizmusának felderítése, továbbá a környezetszennyező bomlástermékek képződését elősegítő, illetve gátló körülmények felkutatása.

Bróm-tartalmú égésgátlókat és antimon-trioxid szinergista adalékot tartalmazó ütésálló polisztirol hőbomlását vizsgálva megállapítottuk, hogy az égésgátlók nem befolyásolják lényegesen a polimer elsődleges bomlási reakcióit. Ugyanakkor antimon-trioxid jelenlétében kétlépcsős bomlási mechanizmus alakul ki.

Tanulmányoztuk, hogy zeolit molekulaszűrők, valamint nagyfelületű szenek miként befolyásolják halogéntartalmú égésgátlók és ezeket tartalmazó, fa-, illetve műanyag hulladékok hőbomlási folyamatait. Megállapítottuk, hogy a nagy pórusméretű alkálikus zeolitok a nagy méretű halogénezett aromás szénhidrogéneket (például a klór- és bróm-biszfenolokat) eltávolítják a pirolízisból, a klór- és bróm-fenolokat azonban nem. Az elektronikus hulladékok egyik jellegzetes műanyagkomponense, az akril-nitril/butadién/sztirol kopolimer bomlásakor a termék eloszlás jelentős megváltozását tapasztaltuk, aktív szenek jelenlétében is. A folyamat új reakcióutak megnyílásával értelmeztünk, majd a feltételezett reakciómechanizmust kísérletileg is igazoltuk.

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

*Iván Béla, Szakács Tibor*

Részletes vizsgálatokat végeztünk a PVC termooxidatív lebontására. Megállapítottunk, hogy a PVC híg oldatokban, illetve lágyítószerében (DOP) végrehajtott termooxidatív degradációja során jelentős mértékű láncszakadás történik. Hőstabilizátorokat tartalmazó minták esetén is észlelhető ez a jelenség, azaz a láncok szakadását az iparilag alkalmazott stabilizátorok sem képesek megakadályozni. Eredményeink kiindulópontul szolgálhatnak a PVC lebontására, illetve újrahasznosításra alkalmas eljárások kifejlesztésére.

### **2.2.7 Veszélyes hulladékok kezelése termikus plazmában**

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

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

NKFP projekt keretében vizsgáltuk a timföldgyártás során keletkező veszélyes hulladék, a vörösiszap fémtartalmának kinyerési lehetőségeit, különös tekintettel a plazmatechnológiára. Ívplazmában végzett olvadék redukcióval a vörösiszap vastartalmának mintegy 90%-át sikeresen kinyernünk. A vasolvadék kevés szenet, szilíciumot, magnéziumot, titánt és alumíniumot tartalmazott. A vörösiszapban lévő nióbium gyakorlatilag teljes mértékben a fémfázisba kerül.

Vizsgáltuk a vörösiszap fémkomponenseinek klórozásos illósítással történő elválasztását is. Megállapítottuk, hogy foszgénnel, 850°C-on történő illósításkor a vas és titán gyakorlatilag teljesen, míg az Al és a Na, 68%, illetve 82%-ban nyerhető ki.

### **2.2.8 Klór-benzolokkal szennyezett talaj és talajvíz tisztítása**

*Mink György, Horváth László*

OM KFHÁ projekt keretében vizsgáltuk a környezeti kárelhárítás lehetőségeit Garé és Hidas térségében, ahol a korábban lerakott és nem megfelelően tárolt, 16 ezer tonna vegyes poliklór-benzol súlyos talaj- és talajvízszennyezést okozott.

Műszaki és gazdasági szempontból optimális, félüzemi eljárásokat fejlesztettünk ki a szennyezett talaj és a talajvíz tisztítására. Talajtisztításra az ellenáramú reaktív termodeszorpció, és az eluátum ezt követő katalitikus oxidációja bizonyult a leghatékonyabb megoldásnak. A szennyezett víz tisztítására többféle eljárást (sztrippelés a kihajtott klór-benzolok katalitikus oxidációjával, UV-oxidáció, illetve szoláris fotokatalitikus oxidáció) fejlesztettünk ki; ezek mindegyikével elérhető volt a kívánt, 99,9 %-os tisztítási hatások. Gazdasági megfontolások alapján ugyanakkor a három eljárás ésszerű kombinációja látszik a legjobb ipari megoldásnak.

Az elmúlt évek üzemi tapasztalataira alapozva tovább korszerűsítettük az általunk 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 kohógáz mosó rendszerébe jutó cianidok meghatározására és automatizált kémiai megkötésére szolgáló mérő- és beavatkozó rendszer üzembiztossága.

### **2.2.9 Ipari hulladékok hasznosítása kémiai módszerekkel**

*Fodor Judit, Kótai László, Szentmihályi Klára*

Használt sütőolajokból motorhajtóanyagot (biodízelt) állítottunk elő, kalcium-oxid által katalizált átészterezéssel. Mérés módszereket fejlesztettünk ki a termékek elemzésére, és azokat le is ellenőriztük.

A veszélyes hulladéknak minősülő tűzihorganyzó iszap cinktartalmának kinyerésére és vas-tartalmának hasznosítására új technológiát dolgoztunk ki. Az iszap és a  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  keverékét hevítve, a cinktartalom  $\text{ZnSO}_4$ -á alakul át. A cink-só vizes mosással eltávolítható, a visszamaradt vas-oxidok pedig nagykohóban dolgozhatók fel.

Használt ioncserélő gyantákat telítettünk vassal, majd - megfelelő hőkezelése után - különleges tulajdonságú katalizátort állítottunk elő. A katalizátor jelenlétében alkoholok és aminok acilezhetők karbonsavakkal, 95-99 %-os kinyeréssel.

### 3 RÉSZVÉTEL HAZAI KUTATÁSI PROGRAMOKBAN

#### 3.1 OTKA pályázatok

- Nemegegyensúlyi, Langmuir-Blodgett típusú szupramolekuláris rendszerek stabilitásvizsgálata XPS technikával (T25789)
- Közepes amplitúdójú perturbációra kiterjesztett EIS módszer kidolgozása és alkalmazása korróziós folyamatok kinetikájának vizsgálatára (T26727)
- Kvázielő gyökös polimerizációs rendszerek (T29711)
- Határfelületi kölcsönhatások vizsgálata heterogén polimer rendszerekben (T29719)
- Amfifil kotérhálók biokompatibilitásának kutatása (F29728)
- Relaxációs folyamatok tanulmányozása fém/elektrolit határfelületeken (T30150)
- Szilárd katalizátorok előállítása szerkezet- és felületmódosítással, és alkalmazásuk szerves vegyületek átalakulásaiban (T30156)
- $C_3N_4$  és  $CN_x$  fázisokat tartalmazó rétegszerkezetek kutatása (T30424)
- Szerkezet-tulajdonság összefüggése heterogén polimer rendszerekben (T30579)
- Módosított felületi rétegek mechanikai tulajdonságainak vizsgálata (T30833)
- Az elektrokatalízis és elektroszorpció klasszikus módszereinek helye és szerepe a modern kutatásban (T31703)
- A rénum, iridium és ródium idegen fémfelületeken végbemenő adszorpciójának és a rénum korróziógyorsító hatásának vizsgálata (T31846)
- Új típusú csillag polimerek szintézise és oldataik sajátságainak tanulmányozása (T33107)
- Hőbomlási folyamatok kölcsönhatása polimer keverékekben (T33111)
- Béta-polipropilén és kétalkotós rendszerei (T34230)
- Polimerek degradációjának mértékét és mechanizmusát meghatározó tényezők, valamint a stabilizálás egyes kérdéseinek vizsgálata (T37687)
- A réz-alumínium fémpár korróziós sajátosságai (T37693)
- Adalékanyagok hatása a hulladékhasznosítás szempontjából fontos hőbomlási folyamatokban (T37704)
- Biomassza tüzelőanyagok optimális hasznosítását elősegítő alapkutatás termikus analízis segítségével (T37705)
- Új típusú amfifil kotérhálók duzzadási dinamikájának tanulmányozása (F31901)
- Elektrokémiai adszorpcióval kapcsolatos vizsgálatok (T42452)
- Szabályozott méretű, illetve nanorészecskékkel társított polimerek előállítása és vizsgálata: adhézió, módosítás, deformációs mechanizmusok (T43517)
- Szerves aeroszol képződése felhőfolyamatokban (T43578)
- Új MINP modellek kidolgozása anyagcsere hálózatokra (F35085, közreműködőként)

### 3.2 Egyéb hazai kutatási pályázatok

- Hosszú élettartamú humán-izületi protézisek kifejlesztése (NKFP 1/013/2001. Koordinátor: MTA KK-AKKL)
- Komplex prevenciós kutatások a hazai egészségi állapotok javítására; természetes eredetű antioxidánsok *in vitro* és *in vivo* vizsgálata (NKFP 1/016/2001. Koordinátor: Semmelweis Egyetem)
- Validált célmolekulákon alapuló gyógyszer és diagnosztikum tervezés: szabadgyök-fogó tulajdonságú, természetes eredetű szerves fémkomplexek (NKFP 1/047/2001. Koordinátor: MTA KK-KI)
- Környezetbarát, piacképes termékfejlesztés és környezetvédelmi kutatások az alumíniumiparban (NKFP 3/035/2001. Koordinátor: Veszprémi Egyetem)
- Természetes nyersanyagbázison alapuló és/vagy biológiailag részlegesen, illetve teljesen lebomló, társított anyagból készült termékek előállítás és alkalmazása (NKFP 3A/0036/2002. Koordinátor: Debreceni Egyetem)
- 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)
- Természetes antioxidánsok szerepe a fémionok metabolizmusára és a redox homeosztázisra májbetegségekben, gyulladáscélú bélbetegségekben, intestinális tumorokban és porphyria cutanea tarda-ban, kísérletes és humán tanulmányokban (Népjóléti Minisztérium, ETT 02/2003)
- Hibrid elválasztó műveletek összehasonlítására alkalmas mérőrendszer kialakítása (OM KFHÁ 02335/2000)
- Klórozott szénhidrogénekkal szennyezett talaj és talajvíz kárelhárításának vizsgálata és fejlesztése (OM KFHÁ 00919/2002)
- A talaj termőképességét befolyásoló biológiai illetve mikrobiológiai folyamatokat gátló környezetszennyező anyagok szinergista, illetve antagonista hatásának felmérése (Környezetvédelmi Minisztérium, KAC KO441232001)
- Felületaktív anyagok adszorpciója és deszorpciója magyarországi talajtípusokban, a folyamatot befolyásoló körülmények meghatározása (Környezetvédelmi Minisztérium, KAC KO441242001)
- Új hordozóanyag helikopterrel végzett, biológiai szúnyogirtáshoz (OM KFHÁ 00708/2003)
- OM műszerpályázat (OM MU-55/02)

## 4 RÉSZVÉTEL NEMZETKÖZI KUTATÁSI PROGRAMOKBAN

### 4.1 Európai Közösségi programok

- Új, felületmódosított, lángálló polimer rendszerek kifejlesztése a tömegközlekedés és más területek biztonságának javítása céljából (G5RD-CT-1999-00120)
- Új, felületmódosított anyag-pár rendszerek protézisekhez (EU CRAFT G5ST-CT-2002-50247 NSE PRO)
- Újszerű, ívplazmás eljárás veszélyes hulladékok lebontására és nagy értékű építőanyagok egyidejű előállítására (GRD1-2000-25035)
- Elektromos és elektronikus berendezések hulladékainak kezelése és újrahasznosítása. Integrált termikus-kémiai eljárás a halogéntartalmú anyagok ártalmatlanítására (G1RD-CT-2002-03014)

### 4.2 Egyéb kutatási együttműködések

- Plazmakémiai kutatások (OTA Általános és Szervetlen Kémiai Intézet, Moszkva, Oroszország)
- 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 együttműködés. Együttműködő intézmény: Jodhpur University)
- Szerves és szervetlen adszorbensek és katalizátorhordozók előállítása és tulajdonságaik vizsgálata (MTA-INSA 8/2001-2003 együttműködési. Együttműködő intézmény: Indian Institute of Technology)
- 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 azonosítására (Magyar-portugál TÉT együttműködés P-2/2000. Együttműködő intézmény: Nemzeti Agrokémiai Intézet, Lisszabon)

## 5 RÉSZVÉTEL AZ EGYETEMI OKTATÁSBAN

Az AKI munkatársai 2003-ban az alábbi előadásokat tartották, illetve gyakorlatokat vezették:

### **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 vezetés (Mészáros Gábor)
- Plazmakémiai laborgyakorlat vezetés (Mohai Ilona, Károly Zoltán)
- Biokémiai laborgyakorlat vezetés (Lado Krisztina)

Az Alkalmazott Polimer Fizikai-Kémiai Osztály és a BME Műanyag- és Gumiipari Tanszéke közös egységet képez, az osztály minden dolgozója részt vesz a BME-n folyó oktatásban. 2003-ban a következő előadásokat és gyakorlatokat tartottuk:

- 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)

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

- Makromolekuláris anyagok jellemzése kapcsolt analitikai technikákkal. Hőbomlási reakciók: új anyagok előállítására és hulladékok megsemmisítésére (egyetemi speciális kollégiumi előadások, Blazsó Marianne)
- 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 iskolai előadás, Horányi György)

### **Miskolci Egyetem**

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

### **Semmelweis Egyetem, Budapest**

- Szabadgyökös reakciók biológiai rendszerekben. Fémek, fémkomplexek szerepe a szabadgyök-folyamatokban (Doktori iskolai előadás, Szentmihályi Klára)

### **Veszprémi Egyetem**

- Korszerű műszaki kerámiák (egyetemi előadás, Szépvölgyi János)

## Dunaújvárosi Főiskola

- Megújuló energiaforrások (előadás, Mink György)

### Az AKI kutatóinak vezetésével 2003-ban készült diplomamunkák

- Ábrányi Ágnes: Delamináció kinetikája polipropilén nanokompozitokban. BME Műanyag- és Gumiipari Tanszék (témavezető: Pukánszky Béla, konzulens: Százdi László)
- Csapó Ibolya: PVC nanokompozitok előállítás, szerkezete és tulajdonságai. BME Műanyag- és Gumiipari Tanszék (témavezető: Pukánszky Béla, konzulens: Pozsgai András)
- Farkas Alpár: A mikromechanikai deformációs folyamatok polietilén/CaCO<sub>3</sub> kompozitoknál. BME Műanyag- és Gumiipari Tanszék (témavezető: Pukánszky Béla, konzulens: Móczó János)
- Horváth Dénes: A polipropilén kompozitokban fellépő mikromechanikai deformációs folyamatokat befolyásoló tényezők vizsgálata. BME Műanyag- és Gumiipari Tanszék (témavezető: Pukánszky Béla, konzulens: Móczó János)
- Kiss Orsolya: Polietilén csövek stabilizálása, stabilitása. BME Műanyag- és Gumiipari Tanszék (témavezető: Pukánszky Béla, Epacher Edina)
- Maloschik Erik: Foszfortartalmú stabilizátorok hatékonyságának összehasonlítása nagysűrűségű polietilénekben. BME Műanyag- és Gumiipari Tanszék (témavezető: Földes Enikő)
- Ifj. Pukánszky Béla: A határfelületi kölcsönhatás módosítása polipropilén-rétegszilikát nanokompozitokban. BMGE Műanyag- és Gumiipari Tanszék (témavezető: Pukánszky Béla, konzulens: Százdi László)
- Kaczeus Krisztina: Elektronikai hulladék műanyag komponenseinek visszanyerése pirolízissel. ELTE TTK (témavezető: Blaszó Marianne)
- Imre Hajnalka: ABS kopolimer pirolízis termék-eloszlásának módosítása. ELTE TTK (témavezető: Blaszó Marianne)
- Vető Imre: ABS kopolimer hőbomlása szenek jelenlétében. ELTE TTK (témavezető: Blaszó Marianne)
- Nagy Zsuzsanna: Allil végcsoporttal rendelkező poliizobutilén ozonolízise. ELTE TTK (témavezető: Iván Béla)
- Szanka István: Védőcsoporttal rendelkező metakrilátok kváziélő atomátadásos gyökös polimerizációja. ELTE TTK (témavezető: Iván Béla)
- Tóth Edina: Polimetakrilsav-*l*-poliizobutilén amfifil kotérhálók duzzadásának függése a poliizobutilén molekulatömegétől. ELTE TTK (témavezető: Iván Béla)
- Kali Gergely: Amfifil polimer kotérhálók viselkedése sóoldatokban. ELTE TTK Kémiai Tudományos Diákköri dolgozat (témavezető: Iván Béla)
- Kali Gergely: Új módszer csillag és hiperelágazásos poliizobutilén szintézisére. ELTE TTK (témavezető: Iván Béla; a dolgozat a XXVI. Országos Kémiai Tudományos Diákköri Konferencián I. Díjban részesült)

### Az AKI kutatóinak vezetésével 2003-ban készült PhD dolgozatok

- Gulyás János: Interfacial Interactions in Carbon Fiber Reinforced Polymer Composites: Surface Characterization, Chemistry and Adhesion. BME Műanyag- és Gumiipari Tanszék (témavezető: Pukánszky Béla)



- Jakab Annamária: Characterization of Plant Oils based on their Triacylglycerol Content by HPLC/APCI-MS and MALDI-TOFMS. BMGE (témavezető: Forgácsné Tóth Eszter)
- Mészáros Gábor: A váltóáramu elektrokémiai mérés technika alkalmazásának egyes kérdései a korróziós kutatásban. ELTE (témavezető: Lengyel Béla)
- Novákné Czégény Zsuzsanna: Polimerek hőbomlása műanyag hulladékokban. ELTE (témavezető: Blazsó Marianne)
- Pozsgay András: Polymer Nanocomposites: Preparation, Structure and Properties. BME Műanyag- és Gumiipari Tanszék (témavezető: Pukánszky Béla)

## 6 HAZAI ÉS KÜLFÖLDI IPARI KAPCSOLATOK

- **AKZO-NOBEL Coatings Rt.**  
Környezetkímélő festékanyagokat minősítő vizsgálatok
- **BASF AG (Németország)**  
Kutatási-fejlesztési tevékenység
- **Béres Gyógyszergyár Rt.**  
Csonterősítő készítmény hatóanyagának előállítása
- **BorsodChem**  
PVC alapú keverékek vizsgálata
- **Clariant Huningue SA (Franciaország)**  
Új stabilizátorok kifejlesztése
- **DuPont (USA)**  
Kutatási-fejlesztési tevékenység
- **DUNAFERR Rt.**  
Környezetvédelmi monitoring rendszerek fejlesztése
- **General Electric Hungary Rt.**  
Közreműködés technológiai problémák megoldásában  
Kisülő lámpák elektromos jellemzése, szoftverfejlesztés
- **General Electric Co. (USA)**  
Kutatási-fejlesztési tevékenység
- **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
- **Magyar Tüzeléstechnikai Kft**  
Tüzelőanyagok termikus vizsgálata
- **NABI Co. (USA)**  
Autóbuszok korszerű korrózióvédelmét elősegítő vizsgálatok
- **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)
- Különböző mintaelőkészítő eszközök és berendezések
- Magas hőmérsékleten, különböző gázatmoszférával működtethető kemencék
- Atomscan 25 típusú (Jarrell-Ash gyártmányú) ICP-AES készülék
- TRIAX 550 típusú (Jobin-Yvon gyártmányú) spektrométer CCD-3000 detektorral
- Elektrokémiai mérés technikák (potenciosztatikus/galvanosztatikus stacionárius és tranzien voltammetriák, impedancia- és zajspektroszkópiák, harmonikus analízis)
- Festék alatti korrózió sebességének meghatározása elektrokémiai módszerrel
- Gyorsított korrózióállósági vizsgálatok (sósó, nedves-meleg, száraz-meleg, kéndioxid)
- Festékbevonatok élettartamának és lakktechnikai tulajdonságainak meghatározására szolgáló módszerek
- Polarográfias-voltammetriás készülék

### Polimer Kémiai és Anyagtudományi Osztály

- Waters 510 gépermeációs 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, JBT Engineering, 25t)
- 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 50)
- 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)
- Űtő, 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)
- Peremszögmérő (Rame-Hart 100-00-(115)-S Automated Goniometer)
- Gázáteresztés-mérőkészülék (Brugger GDPC, Systech 8000 Oxygen Permeation Analyser)

### **Környezatkémiai Osztály**

- Gázkromatográf-tömegspektrométer (Agilent Techn. Inc. 6890 GC / 5973 MSD)
- 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 téma

- Cazacu M, Marcu M, Vlad A, Tóth A, Racles C: Chelate polymers III. New polyazomethines of 5,5'-methylene-bis-salicylaldehyde with siloxane diamines and their divalent metal complexes. *Journal of Polymer Sciences, Polymer Chemistry*, A41(20): 3169-3179 (2003)
- Hornsby PR, Cusack PA, Cross M, Tóth A, Zelei B, Marosi G: Zinc hydroxystannate-coated metal hydroxide fire retardants: Fire performance and substrate-coating interactions. *Journal of Materials Science*, 38(13): 2893-2899 (2003)
- Kutasi K, Donkó Z, Mohai M, Nemes L, Marosi Gy: Formation of CN<sub>x</sub> layers in a nitrogen glow discharge with graphite electrodes. *Vacuum*, 68: 311-319 (2003)
- Marosi G, Márton A, Szép A, Csontos I, Keszei S, Zimonyi E, Tóth A, Alméras X, Le Bras M: Fire retardancy effect of migration in polypropylene nanocomposites induced by modified interlayer. *Polymer Degradation and Stability*, 82(2): 379-385 (2003)
- Mohammed-Ziegler I, Marosi Gy, Matkó Sz, Hórvölgyi Z, Tóth A: Syllilation of wood for potential protection against biodegradation. An ATR-FTIR, ESCA and contact angle study. *Polymers for Advanced Technologies*, 14: 790-795 (2003)
- Popok VN, Khaibullin RI, Tóth A, Beshliu V, Hnatowicz V, Mackova A: Compositional alterations of polyimide under high fluence implantation by Co<sup>+</sup> and Fe<sup>+</sup> ions. *Surface Science*, 532-535: 1034-1039 (2003)
- Bertóti I: A felületvizsgálati módszerek áttekintő összehasonlítása. In: *Műszaki felülettudomány és orvosbiológiai alkalmazásai (Bertóti I, Marosi Gy, Tóth A szerk.)*. B+V Lap- és Könyvkiadó Kft, Budapest, 2003, pp 115-119
- Bertóti I: Röntgenfotoelektron-spektroszkópia (XPS-ESCA). In: *Műszaki felülettudomány és orvosbiológiai alkalmazásai (Bertóti I, Marosi Gy, Tóth A szerk.)*. B+V Lap- és Könyvkiadó Kft, Budapest, 2003, pp 120-143
- Bertóti I, Tóth A: Hosszú élettartamú humán-ízületi protézisek kifejlesztése. In: *Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Programok. 1. program: Az életminőség javítása (Szerk.: Patkós A, Dömötör E)*. Oktatási Minisztérium Kutatási-Fejlesztési Helyettes Államtitkárság, Budapest, 2003, pp 50-58
- Bertóti I, Marosi Gy, Tóth A (szerk.): *Műszaki felülettudomány és orvosbiológiai alkalmazásai*. B+V Lap- és Könyvkiadó Kft, Budapest, 2003, pp 1-317
- Bertóti I, Tóth A: A felületmódosítás korszerű módszerei. In: *Műszaki felülettudomány és orvosbiológiai alkalmazásai (Bertóti I, Marosi Gy, Tóth A szerk.)*. B+V Lap- és Könyvkiadó Kft, Budapest, 2003, pp 95-114
- Mohai M: Szekunderion-tömegspektrometria (SIMS). In: *Műszaki felülettudomány és orvosbiológiai alkalmazásai (Bertóti I, Marosi Gy, Tóth A szerk.)*. B+V Lap- és Könyvkiadó Kft, Budapest, 2003, pp 144-152
- Margitfalvi JL, Tálás E, Yakhyaeva L, Tfirst E, Bertóti I, Tóth L: Enantioselective hydrogenation of ethyl pyruvate over Pt Colloids. In: *Catalysis of organic reactions (Morrell DG ed.)*. Marcel Dekker, Inc., New York, 2003, pp 393-404
- Tóth A: Ortopédiai anyagok. In: *Műszaki felülettudomány és orvosbiológiai alkalmazásai (Bertóti I, Marosi Gy, Tóth A szerk.)* B+V Lap- és Könyvkiadó Kft, Budapest, 2003, pp 278-289

- Tóth A: Fogászati anyagok. In: Műszaki felülettudomány és orvosbiológiai alkalmazásai (Bertóti I, Marosi Gy, Tóth A szerk.). B+V Lap- és Könyvkiadó Kft, Budapest, 2003, pp 290-299

### 2.1.2 téma

- Károly Z, Szépvolgyi J, Farkas Zs: Kerámiaszemcsék gömbösítése termikus plazmában. *Építőanyag*, 55(2): 46-49 (2003)
- Károly Z, Szépvolgyi J, Gál L, Mohai I: Processing of silica nanopowders in RF thermal plasma reactor. Proc. ISPC-16, University of Bari, 2003, pp 229.1-229.4
- Károly Z, Szépvolgyi J: Hollow alumina microspheres prepared by RF thermal plasma. *Powder Technology*, 132: 211-215 (2003)
- Károly Z, Szépvolgyi J: Plasma spheroidization of ceramic particles. Proc. 4<sup>th</sup> CHOPS, KE MÜKKI, Budapest, 2003. Vol. 1. pp 2.111-2.114
- Markovic Z, Todorovic-Markovic B, Kuzmanovic M, Mohai I, Károly Z, Gál L, Főglein KA, Szabó PT, Szépvolgyi J: Efikasna sinteza fulerena u RF termalnom plazma reaktoru. *Novi Materijali*, 12(3): 7-10 (2003)
- Szépvolgyi J: Synthesis of nanosized powders in thermal plasmas. Proc. Intern. WS Process. Character. Nanomaterials, Warsaw University of Technology, Warsaw, 2003, pp 81-88
- Todorovic-Markovic B, Markovic Z, Mohai I, Károly Z, Gál L, Főglein KA, Szabó PT, Szépvolgyi J: Efficient synthesis of fullerenes in RF-thermal plasma reactor. *Chemical Physics Letters*, 378(3-4): 434-439 (2003)

### 2.1.3 téma

- Földes E, Szabó Z, Janecska Á, Nagy G, Pukánszky B: Quantitative analysis of functional groups in HDPE powder by DRIFT spectroscopy. *Macromolecular Symposia*, 202: 97-115 (2003)
- Nagy K, Epacher E, Staniek P, Pukánszky B: Hydrolytic stability of phenolic antioxidants and its effect on their performance in high-density polyethylene. *Polymer Degradation and Stability*, 82: 211-219 (2003)

### 2.1.4. téma

- Dányádi L, Gulyás J, Pukánszky B: Coupling of carbon fibers to polycarbonate: surface chemistry and adhesion. *Composite Interfaces*, 10(1): 67-76 (2003)
- Dányádi L, Gulyás J, Pukánszky B: Szénszál reaktív felületkezelése polikarbonát kompozitok készítéséhez: felületi kémia és adhézió. *Műanyag és Gumi*, 40(11): 362-368 (2003)
- Fekete E, Móczó J, Pukánszky B: Kalcium-karbonát felületi tulajdonságainak vizsgálata inverz gázkromatográfiával. *Műanyag és Gumi*, 40(6): 197-202 (2003)
- Móczó J, Fekete E, László K, Pukánszky B: Aggregation of particulate fillers: factors, determination, properties. *Macromolecular Symposia*, 194: 111-124 (2003)
- Móczó J, Fekete E, Pukánszky B: Felületaktív anyagok adszorpciója a CaCO<sub>3</sub> felületén. *Műanyag és Gumi*, 40(6): 176-182 (2003)
- Pukánszky B ifj., Ábrányi Á, Százdi L, Pukánszky B: A kölcsönhatás módosítása poli-propilén-rétegszilikát nanokompozitban. *Műanyag és Gumi*, 40(12): 417-422 (2003)

- Pukánszky B, Belina K: Tensile properties, creep and stress relaxation. In: Polymer characterization techniques and their application to blends (Simon GP ed). Oxford University Press, New York, 2003, pp 263-287

#### 2.1.6 téma

- Iván B, Fónagy T, Erdey-Grúz T, Holló-Szabó G, Szesztay M, Schulze U, Pionteck J: End-functional polystyrenes via quasiliving atom transfer radical polymerization and new polymer structures therefrom. ACS Symposium Series, 854: 331-341 (2003)
- Schulze U, Fónagy T, Komber H, Pompe G, Pionteck J, Iván B: Synthesis of poly-(propene-g-styrene) graft copolymers by metallocene catalyzed copolymerization of propene with allyl-terminated polystyrene macromonomer obtained via quasiliving atom transfer radical polymerization and the effect of the grafts on blending polypropene with polystyrene. Macromolecules, 36: 4719-4726 (2003)
- Iosip MD, Bruma M, Ronova I, Szesztay M, Müller P: Compared properties of related aromatic poly(1,3,4-oxadiazole-amide)s. European Polymer Journal, 39: 2011-2021 (2003)

#### 2.1.8 téma

- Domján A, Erdődi G, Wilhelm M, Neidhöfer M, Landfester K, Iván B, Spiess HW: Structural studies of nanophase-separated poly(2-hydroxyethyl methacrylate)-*l*-polyisobutylene amphiphilic conetworks by solid-state NMR and small-angle X-ray scattering. Macromolecules, 36: 9107-9114 (2003)
- Haraszi M, Erdődi G, Iván B: Intelligent amphiphilic conetworks and gels based on crosslinking with methacrylate-telechelic polyisobutylene macromonomers. Polymer Preprints, 44(1): 1-2 (2003)

#### 2.1.9 téma

- Bakos I, Szabó S: Electrochemical adsorption of rhodium on platinum. Journal of Electroanalytical Chemistry, 547: 103-107 (2003)
- Fekete É, Lengyel B: Accelerated testing of waterborne coatings. Proc. EUROCORR 2003, Budapest, 2003, Paper No 287, pp 1-7
- Horányi Gy: Investigation of the specific adsorption of sulfate ions on powdered TiO<sub>2</sub>. Journal of Colloid and Interface Science, 261: 580-583 (2003)
- Horányi Gy: Radiotracer study of the adsorption of sulfate ions at a Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub> powder/electrolyte solution interface. Journal of Solid State Electrochemistry, 7: 309-312 (2003)
- Horányi Gy: In Horiuti's footsteps: links between catalysis and electrocatalysis. Journal of Molecular Catalysis A-Chemical, 199: 7-17 (2003)
- Láng GG, Ujvári M, Horányi Gy: On the reduction of ClO<sub>4</sub><sup>-</sup> ions in the course of metal dissolution in HClO<sub>4</sub> solutions. Corrosion Science, 45: 1-5 (2003)
- Láng GG, Horányi Gy: Some interesting aspects of the catalytic and electrocatalytic reduction of perchlorate ions. Journal of Electroanalytical Chemistry, 552: 197-211 (2003)
- Láng GG, Vrabcz A, Horányi Gy: Radiotracer and analytical evidences proving the reduction of ClO<sub>4</sub><sup>-</sup> ions at the cobalt/electrolyte solution interface. Electrochemistry Communication, 5: 609-612 (2003)

- Lendvai-Győrik G, Mészáros G, Lengyel B, Lendvai Gy: Electrochemical and quantum chemical studies on the formation of protective films by alkynols on iron. *Corrosion Science*, 45: 1687-1702 (2003)
- Lendvai-Győrik G, Pajkossy T, Lengyel B: Water uptake/release of waterborne paint films. *Proc. EUROCORR 2003*, Budapest, Paper No 281, pp 1-10
- Lengyel B, Dánielné Fekete É: Vizes hígítású festékanyagokból kialakított bevonatok gyorsított korróziós vizsgálatának tapasztalatai. *Korróziós Figyelő*, XLIII(2): 41-44 (2003)
- Pajkossy T, Kolb DM: On the origin of the double layer capacitance maximum of Pt(111) single crystal electrodes. *Electrochemistry Communications*, 5(4): 283-285 (2003)
- Pajkossy T: Voltametry and impedance of Pt(111) electrodes in aqueous KClO<sub>4</sub> solutions. *Zeitschrift für Physikalische Chemie*, 217(4): 351-363 (2003)
- Szabó S, Nagy F, Gyimesi J: The determination of dispersity and metal content of supported palladium catalysts with redox titration. *Applied Catalysis A-General*, 238: 273-277 (2003)
- Horányi Gy: Electrocatalysis - Heterogeneous in encyclopedia of catalysis (Horváth IT ed). Vol. 3. Wiley-Interscience, John Wiley & Sons Inc, Hoboken NJ, 2003, pp 115-155

#### 2.1.10 téma

- Dubey R, Kótai L, Banerji KK: Kinetics and mechanism of the oxidation of substituted benzylamines by oxo(salen)manganese(V) complexes. *Journal of Chemical Research (S)* 56-57; (M) 0218-0235 (2003)
- Kótai L, Gács I, Kazinczy B, Sajó IE, Sreedhar B: Quasi-intramolecular acid-base interactions in aqueous solutions of metal-complexes of basic ligands I. Generalized theoretical considerations on the deammoniation of [ML<sub>m</sub>]X<sub>n</sub> type ammonia complexes. *Transition Metal Chemistry*, 28(3): 292-295 (2003)
- Kumar A, Mishra P, Kótai L, Banerji KK: Kinetics and mechanism of the oxidative regeneration of carbonyl compounds from oximes by tetraamminecopper (II) permanganate. *Indian Journal of Chemistry*, A42(1): 72-74 (2003)
- Shukla R, Kótai L, Sharma PK, Banerji KK: Kinetics and mechanism of the oxidative regeneration of carbonyl compounds from phenylhydrazones by tetraamminecopper(2+)bis-(permanganate). *Journal of Chemical Research*, 184-185: 434-444 (2003)
- Shukla R, Sharma PK, Kótai L, Banerji K.K.: Kinetics and mechanism of the oxidation of substituted benzylamines by cetyltrimethylammonium permanganate. *Proc. Indian Academy of Sciences, Chemical Sciences*, 115(2): 129-134 (2003)
- Szentmihályi K, Blázovics A, Vinkler P: Free radical properties of metal complexes. *Acta Biologica Szegediensis*, 47(1-4): 107-109 (2003)

#### 2.1.11 téma

- Apáti P, Szentmihályi K, Kristo TSz, Papp I, Vinkler P, Szőke É, Kéry Á: Herbal remedies of Solidago - correlation of phytochemical characteristics and antioxidative properties. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 32: 1045-1053 (2003)
- Apáti P, Szentmihályi K, Kristo TSz, Papp I, Vinkler P, Szőke É, Kéry Á: Comprehensive evaluation of different Solidaginis herba extracts. *Acta Horticulturae*, 597: 69-75 (2003)



- Apáti P, Szentmihályi K, Vinkler P, Szóke É, Kéry Á: Nutritional value and phytotherapeutic relevance of *Solidaginis herba* extracts obtained by different technologies. *Acta Alimentaria Hungaricae*, 32(1): 41-51 (2003)
- Blázovics A, Szentmihályi K, Lugasi A, Balázs A, Hagymási K, Bányai É, Then M, Rapavi E, Héthelyi É: In vitro analysis of the properties of Beiquishen tea. *Nutrition*, 19(10): 869-875 (2003)
- Blázovics A, Szentmihályi K, Rapavi E, Fehér E, Vinkler P: Accumulation of toxic elements in liver and bile in hiperlipidemy. *Trace Elements and Electrolytes*, 20(4): 211-216 (2003)
- Blázovics A, Szentmihályi K, Vinkler P, Kovács Á: Zn overdose may cause disturbance in the iron metabolism in inflammatory bowel diseases. *Proc. 4<sup>th</sup> International Symposium on Trace Elements in Human: New Perspectives* (Ermidou-Pollet S, Pollet S eds). Entypossis, Athens, 2003, pp. 602-614
- Blázovics A, Lugasi A, Szentmihályi K, Kéry Á: Reducing power of the natural polyphenols of *Sempervivum tectorum* in vitro and in vivo. *Acta Biologica Szegediensis*, 47(1-4): 99-102 (2003)
- Sípos P, Szentmihályi K, Fehér E, Abaza M, Szilágyi M, Blázovics A: Some effects of lead contamination on liver and gallbladder bile. *Acta Biologica Szegediensis* 47(1-4): 139-142 (2003)
- Székely E, Szentmihályi K, Tasnádi Gy, Várnai K, Szűcs M, Blázovics A: Element analysis in total blood of the patients with porphyria cutanea tarda. *Proc. 4<sup>th</sup> International Symposium on Trace Elements in Human: New Perspectives* (Ermidou-Pollet S, Pollet S eds). Entypossis, Athens, 2003, pp 390-395
- Szentmihályi K, Then M: A kendermag olajok összehasonlító vizsgálata. *Olaj Szappan Kozmetika*, 52(2): 58-61 (2003)
- Then M, Hajdú M, Szentmihályi K, Jasztrab Sz: Adatok a zsálya illóolajának aromaterápiás alkalmazásához derékfájás esetében. *Olaj Szappan Kozmetika*, 52(5): 205-208 (2003)
- Then M, Szentmihályi K, Szöllösi-Varga I: Párlófű (*Agrimoniae herba*) és más párlófű-fajták összehasonlító vizsgálata különös tekintettel az ásványi elemtartalmukra és anti-oxidáns értékeikre. *Olaj Szappan Kozmetika*, 52(3): 115-117 (2003)
- Then M, Szentmihályi K, Sárközi Á., Szöllösi-Varga I: Examination on antioxidant activity in the greater celandine (*Chelidonium majus* L.) extracts by FRAP method. *Acta Biologica Szegediensis*, 47(1-4): 1155-1117 (2003)
- Blázovics A, Szentmihályi K, Kocsis I, Rapavi E, Stefanovits-Bányai É, Lugasi A.: Beiqishen tea hatása a redox-homeosztázisra „short term” kísérletben, patkányokban Mikroelemek a Táplálékláncban, Bessenyei György Kiadó, Nyiregyháza, 2003 pp.346-360
- Blázovics A, Lugasi A, Hagymási K, Szentmihályi K, Kéry Á: Natural antioxidants and tissue regenerations: curative effect and reaction mechanism. In: *Recent progress in medicinal plants Vol. 8. Phytochemistry and pharmacology II.* (Majumdar DK, Govil JN Singh VK eds), SCI TECH Pub. 2003, Studium Press LLC, pp. 107-148
- Fekete T, Szentmihályi K, Kéry Á, Csedő C: The microelements and magnesium content of *Calendula officinalis* L. (Asteraceae) and of its extracts. In *Magnesium: involvement in biology and pharmacotherapy* (Nechifor M, Porr PJ eds). Casa Cártii de Stiintá Press, Cluj-Napoca, 2003, pp 16-27

- Szentmihályi K, Blázovics A, Hajdú M, Szöllősi R, Rapavi E., Then M: Makro- és mikroelem-vizsgálatok jelentősége a gyógynövénykutatásban. Mikroelemek a Táplálékláncban. Bessenyei György Kiadó, Nyiregyháza, 2003, pp. 252-261

### 2.2.1 téma

- Blazsó M, Janitsek S, Gelencsér A, Artaxo P, Graham B, Andreae MO: Study of tropical organic aerosol by thermally assisted alkylation-gas chromatography mass spectrometry. Journal of Analytical and Applied Pyrolysis, 68-69: 351-369 (2003)

### 2.2.2 téma

- Cserháti T, Forgács E, Deyl Z, Miksik I, Echardt A: Binding low molecular mass compounds to proteins studied by liquid chromatographic techniques. Biomedical Chromatography, 17: 353-360 (2003)
- Cserháti T, Forgács E, Deyl Z, Miksik I, Eckhardt A: Binding of environmental pollutants to the corn protein zein studied by high-performance liquid chromatography. Journal of Chromatography, A987: 403-408 (2003)
- Cserháti T, Forgács E, Illés Z: TLC study of the binding of nonionic surfactants to the corn protein zein. Journal of Liquid Chromatography & Related Techniques, 26(16): 2751-2761 (2003)
- Cserháti T, Forgács E: Effect of pH and salts on the binding of ring-substituted phenol derivatives to the corn protein zein, studied by thin-layer chromatography. Journal of Liquid Chromatography & Related Techniques, 26: 2303-2313 (2003)
- Cserháti T, Forgács E: Effect of pH and sodium chloride on the strength and selectivity of the interaction of  $\gamma$ -cyclodextrin with some antisense nucleosides. International Journal of Pharmaceutics, 254: 189-196 (2003)
- Farkas O, Gere-Pásztai E, Forgács E: Study of the interaction of structurally similar bioactive compounds by thin-layer chromatography. Journal of Chromatographic Science, 41: 169-172 (2003)
- Gere-Pásztai E, Farkas O, Prodán M, Forgács E: Molecular mapping of interactions between cholesterol and model drugs by reversed-phase bioaffinity chromatography. Chromatographia, 57(9-10): 599-604 (2003)
- Gere-Pásztai E, Prodán M, Forgács E: Effect of monovalent cations on the binding of amino acids to cholesterol. Pharmazie, 58(1): 44-48 (2003)
- Jakab A, Jablonkai I, Forgács E: Quantification of the ratio of positional isomer dilinoleoyl-oleoyl glycerols in vegetable oils. Rapid Communications in Mass Spectrometry, 17/20: 2295-2302 (2003)
- Kánya Z, Cserháti T, Forgács E: Using principal component analysis for the study of the retention behaviour of phenol derivatives under reversed-phase conditions. Chromatographia, 57: 451-456 (2003)
- Morais H, Ramos C, Forgács E, Jakab A, Cserháti T, Oliviera J, Illés T, Illés Z: Comparison of principal analysis and the Tucker3 model. QSAR, 22: 449-455 (2003)
- Oros Gy, Cserháti T, Forgács E: Separation of the strength and selectivity of the microbiological effect of synthetic dyes by spectral mapping technique. Chemosphere, 52: 185-193 (2003)

- Sándor Z: Ekvivalencia-törvény az emberi szervezet és az élőlények fémháztartásában. *Lombik és Reaktor - Kémiai Hírlevél*, 2003/1: 2-14
- Zagyi M, Forgács E, Prodán M, Cserhádi T, Berek D: Binding of some environmental pollutants to corn protein zein studied by high-performance liquid chromatography. *Analytical Sciences*, 19(2): 245-248 (2003)
- Zagyi M, Forgács E, Prodán M, Cserhádi T, Illés Z: Effect of salts on the binding of some environmental pollutants to corn protein zein studied by HPLC. *Environmental Science & Technology*, 37(12): 2836-2841 (2003)
- Cserhádi T, Forgács E: Chemometrics in chromatography In: *Encyclopedia of chromatography*. Marcel Dekker Inc. New York, 2003, pp 1-6
- Cserhádi T, Forgács E: Flavor compounds. Structures and characteristics In: *Encyclopedia of food sciences and nutrition*. Academic Press, London, 2003, pp 2509-2517
- Cserhádi T, Forgács E: Gas chromatography. In: *Food authenticity and traceability* (Lees M ed). Woodhead Publishing Limited, Cambridge, 2003, pp 12-35
- Forgács E, Cserhádi T: Alumina-based supports for liquid chromatography In: *Encyclopedia of chromatography*. Marcel Dekker Inc. New York, 2003, pp 1-6
- Forgács E, Cserhádi T: Chromatography / Principles In: *Encyclopedia of food sciences and nutrition*. Academic Press, London, 2003, pp 1259-1267
- Cserhádi T, Forgács E: Cyclodextrins in Chromatography. *RSC Chromatography Monographs* (Smith RE ed). The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, 2003, pp 1-157

### 2.2.3 téma

- Mink Gy, Horváth L, Tóth L: Műanyag síkkollektorok kültéri üzemi próbái és mérései. *A Dunaújvárosi Főiskola Közleményei*, XXIV: 305-313 (2003)
- Mink Gy, Tóth L: Alternatív napkollektorok „TIM” anyagból. *Műszaki Kémiai Napok 2003 konferencia kiadványa*, KE MÜKKI, Veszprém, 2003, pp 170-175
- Lelkes Z, Rév E, Steger Cs, Varga V, Fonyó Zs, Horváth L: Batch extractive distillation with intermediate boiling entrainer. *Proc. ESCAPE-XIII*, Lappeenranta, 2003, pp 197-202

### 2.2.4 téma

- Mochidzuki K, Soutric F, Tadokoro K, Antal MJr, Tóth M, Zelei B, Várhegyi G: Electrical and physical properties of carbonized charcoals. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 42(21): 5140-5151 (2003)
- Várhegyi G, Pöpl L, Földvári I: Kinetics of the oxidation of bismuth tellurite,  $\text{Bi}_2\text{TeO}_5$  - Empirical model and least squares evaluation strategies to obtain reliable kinetic information. *Thermochimica Acta*, 399(1-2): 225-239 (2003)

### 2.2.5 téma

- Jakab E, Uddin MA, Bhaskar T, Sakata Y: Thermal decomposition of flame-retarded, high-impact polystyrene. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 68-69: 83-99 (2003)
- Blázsó M: Thermal decomposition reactions of acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer (ABS). *Proc. MoDeSt Workshop on Recycling of Polymeric Materials*. Karlsruhe 2003, B3 1-7.

### 2.2.6 téma

- Iván B: The stability of poly(vinyl chloride): Guest editorial. Journal of Vinyl & Additive Technology, 9(1): 1-3 (2003)

### 2.2.7 téma

- Főglein KA, Szabó PT, Szépölgyi J: Comparative study of the decomposition of  $\text{CFCl}_3$  in cold and thermal plasmas. Proc. ISPC-16, University of Bari, 2003, pp 176.1-176.6
- Főglein KA, Babievskaya IZ, Szépölgyi J: Recent studies on the decomposition of n-hexane and toluene in RF thermal plasma. Plasma Chemistry and Plasma Processing, 23(2): 233-243 (2003)
- Főglein KA, Dombi A, Szépölgyi J: Decomposition of halogenated methanes in oxygen-free gas-mixtures by the use of a silent electric discharge. Chemosphere, 50(1): 9-13 (2003)
- Főglein KA, Szabó PT, Dombi A, Szépölgyi J: Comparative study of the decomposition of  $\text{CCl}_4$  in cold and thermal plasmas. Plasma Chemistry and Plasma Processing, 23(3): 651-664 (2003)
- Mohai I, Szépölgyi J, Károly Z, Gál L, Tóth M, Sáray I: Thermal plasma vitrification of metallurgical wastes. Proc. ISPC-16, University of Bari, 2003, pp 290.1-290.6
- Mohai I, Szépölgyi J: Treatment of particulate metallurgical wastes in thermal plasmas. Proc. 4<sup>th</sup> CHOPS, KE MÜKKI, Budapest, 2003. Vol. 2. pp 16.18-16.23
- Szépölgyi J: Processing of hazardous organic materials in RF thermal plasmas. Proc. ISPC-16, University of Bari, 2003, pp 702.1-702.6

### 2.2.9 téma

- Kazinczy B, Fodor J: A tüzhorganyzói iszap feldolgozása és hasznosítása hulladékmentes technológiákkal. Tüzhorganyzás, II(2): 4-5 (2003)
- Kazinczy B, Kótai L, Gács I, Sajó IE, Sreedhar B, Lázár K: Study of the preparation of zinc(II) ferrite and ZnO from zinc- and iron-containing industrial wastes. Industrial & Engineering Chemistry Research, 42(2): 318-322 (2003)
- Sreedhar B, Bhaskar V, Sridhar Ch, Srinivas T, Kótai L, Szentmihályi K: Acylation of alcohols and amines with carboxylic acids: a first report catalyzed by iron(III)oxide-containing activated carbon. Journal of Molecular Catalysis A: Chemical, 191(1): 141-147 (2003)

## 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
Belházy Éva	ady@chemres.hu		337, 465
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@muatex.mua.bme.hu	463-4335	191
Cseke László	-	463-4333	191, 546
Dánielné Fekete Éva	efekete@chemres.hu		319
Dengelné Szentmihályi Klára	szklari@chemres.hu		386, 113
Domján Attila	domjan@chemres.hu		566, 539, 146
Erdődi Gábor	erdodi@chemres.hu		566, 539
Erdőné Fazekas Ildikó	ildi@muatex.mua.bme.hu	463-2508	191, 546
Fodor Judit	fodorj@chemres.hu		332
Főglein Katalin	fogleink@chemres.hu		415
Földes Enikő	efoldes@chemres.hu	438-4138	395, 546, 191
Fónagy Tamás	fonagyt@chemres.hu		539
Gál Loránd	gallorand@chemres.hu		456, 486
Groh Werner Péter	groh@chemres.hu		566, 539, 146
Gulyás László	gula@chemres.hu		578
Gyulassy Eszter	gyulassy@chemres.hu		111, 261, 515
Haraszi Márton	marci@chemres.hu		566
Horányi György	hor34@ludens.elte.hu	209-0555/6229	
Horváth László	lhorvath@chemres.hu		451
Horváth Tibor	thorvath@chemres.hu		238
Iván Béla	bi@chemres.hu		376
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@chemres.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
Lado Krisztina	lado@mail.bme.hu		386
Lénárd 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	-	463-4334	191, 546

<b>Név</b>	<b>E-mail-cím</b>	<b>Telefonszám</b>	<b>Mellék</b>
Mészáros Erika	m_erika@chemres.hu		141, 243
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
Pekterné Jakab Emma	jakab@chemres.hu		381
Pozsgay Tünde	tunderke@muatex.mua.bme.hu	463-3475	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	209-0555/6229	
Sándor Zoltán	zsandor@chemres.hu		379, 515, 261
Selmeci Józsefné	JSelmeci@chemres.hu		546
Stark Bertalanné	-		510
Szabó L. Sándor	szs@chemres.hu		566, 539
Szabó Sándor	szabos@chemres.hu		303
Szakács Tibor	szt@chemres.hu		539
Szanka István	szani@chemres.hu		539
Szauer Judit	jutka@chemres.hu		546, 191
Szépvolgyi János	szevol@chemres.hu	325-7896	346
Szesztay Andrásné	szesztay@chemres.hu		539
Taba Gabriella	xyz@chemres.hu		386
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