

**MTA KK**

**A•K•I**



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

**ÉVKÖNYV**  
**2005**

**BUDAPEST**  
**2006**

# TARTALOMJEGYZÉK

## ELŐSZÓ

1	SZERVEZETI INFORMÁCIÓK.....	3
2	2005-BEN MŰVELT KUTATÁSI TÉMÁK.....	7
3	RÉSZVÉTEL HAZAI KUTATÁSI PROGRAMOKBAN .....	27
4	RÉSZVÉTEL NEMZETKÖZI KUTATÁSI PROGRAMOKBAN.....	29
5	RÉSZVÉTEL AZ EGYETEMI OKTATÁSBAN .....	30
6	HAZAI ÉS KÜLFÖLDI IPARI KAPCSOLATOK .....	33
7	KUTATÁSI ESZKÖZEINK ÉS MÓDSZEREINK .....	35
8	AZ ÉV FOLYAMÁN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK .....	39
9	E-MAIL CÍMEK ÉS TELEFONSZÁMOK .....	48



## ELŐSZÓ

Az MTA Kémiai Kutatóközpont Anyag- és Környezetkémiai Intézetének alapfeladata nemzetközileg is jegyzett, magas szintű tudományos kutatások végzése az anyagtudomány és a környezettudomány egyes területein. A művelt tudományterületek jellegéből, továbbá az intézetben immár hagyománnyá vált rendszerszemléletű közelítésből adódóan, olyan – problémaorientált - kutatásokat művelünk, amelyekben az alap- és alkalmazott kutatási elemek együttesen, egymással szoros kapcsolatban jelennek meg.

Anyagtudományi kutatásaink célja, hogy különböző szerkezeti és funkcionális anyagok esetében feltárjuk azok kémiai összetétele, szerkezete, makroszkopikus tulajdonságai és előállítási módszerei közötti kapcsolatok részleteit. Környezetkémiai kutatásainkban kémiai, műveleti és technológiai összefüggéseket kívánunk felderíteni és célirányosan alkalmazni a környezetet legkevésbé terhelő eljárások és technológiák megalapozása érdekében. A két fő terület egyrészt a vizsgált anyagi rendszerek, másrészt az alkalmazott kutatási, vizsgálati és értékelési módszerek hasonlósága - esetenként azonossága - miatt szoros kapcsolatban van egymással.

Kutató-fejlesztő tevékenységünket széleskörű hazai és nemzetközi együttműködésben végezzük, az MTA-n keresztül biztosított költségvetési támogatásra, valamint hazai és nemzetközi pályázati forrásokból, továbbá iparvállalatok megbízásaiból származó külső bevételekre alapozva. Megemlítjük, hogy működési költségeink több mint 40%-át kutatási-fejlesztési pályázati és ipari szerződéses bevételekből biztosítjuk.

Évkönyvünkben a 2005-ös esztendő eredményeiről adunk számot. A tudományos-szakmai részleteken túlmenően röviden bemutatjuk kutatási, oktatási és ipari kapcsolatainkat, pályázati tevékenységünket és kutatási eszközeinket is. Ajánlom érdeklődő figyelmükbe évkönyvünket.

Budapest, 2006. május



Szépvölgyi János

igazgató



# 1 SZERVEZETI INFORMÁCIÓK\*

<b><i>Igazgató</i></b>	Szépvolgyi János, DSc, tud. tanácsadó, egyetemi tanár
<b><i>Szervezeti egységek</i></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><i>Létszám</i></b>	48 kutató, 6 PhD hallgató, 24 kutatási szakalkalmazott
<b><i>Minősítettek</i></b>	1 fő az MTA rendes tagja 1 fő az MTA levelező tagja 9 fő a kémiai tudomány, illetve az MTA doktora (DSc) 21 fő a tudomány kandidátusa (CSc), illetve egyetemi doktor (PhD)
<b><i>Cím</i></b>	1025 Budapest, Pusztaszeri út 59-67.
<b><i>Postacím</i></b>	1525 Budapest, Pf. 17.
<b><i>Telefon</i></b>	(1) 438-1130, (1) 438-1100, (1) 438-1101
<b><i>Telefax</i></b>	(1) 438-1147
<b><i>Honlap</i></b>	<a href="http://www.chemres.hu/aki">http://www.chemres.hu/aki</a>

---

\* A 2006. március 1-i állapot szerint.

## **Anyagkémiai Osztály**

Vezető: Szépvölgyi János, DSc, tud. tanácsadó, egyetemi tanár

### Nanoréteg Kémiai Csoport

Bertóti Imre, DSc, tud. tanácsadó, tud. csoportvezető

Gulyás László, vegyésztechnikus

Mohai Miklós, tud. munkatárs

Tóth András, CSc, tud. főmunkatárs

Ujvári Tamás, PhD, tud. munkatárs

### Elektrokémiai és Korróziós Csoport

Lengyel Béla, DSc, tud. tanácsadó, tud. csoportvezető

Bakos István, PhD, tud. főmunkatárs

Fekete Éva, tud. munkatárs

Horányi György, DSc, tud. tanácsadó

Lendvayné Győrik Gabriella, PhD, tud. munkatárs

Mészáros Gábor, PhD, tud. főmunkatárs

Pajkossy Tamás, DSc, tud. tanácsadó

Szabó Sándor, DSc, tud. tanácsadó

Tardi Ilona, vegyésztechnikus

### Plazmakémiai Csoport

Mohai Ilona, PhD, tud. főmunkatárs, tud. csoportvezető

Belházy Éva, vegyésztechnikus

Feczkó Tivadar, PhD, tud. munkatárs\*

Fodorné Kardos Andrea, tud. s. munkatárs\*

Főglein Katalin, PhD, tud. főmunkatárs

Gál Loránd, PhD hallgató

Károly Zoltán, PhD, tud. főmunkatárs

Laczkó Pálné, vegyésztechnikus

Szentmarjay Tiborné, vegyésztechnikus\*

Tóth Judit, PhD, tud. munkatárs\*

\* A csoport egy szervezeti egységet alkot a PE MIK Műszaki Kémiai Kutatóintézet, Funkcionális Nanorészecskék Technológiai Profeszori Laboratóriumával

### Fémkomplex Csoport

Dengelné Szentmihályi Klára, PhD, tud. főmunkatárs, tud. csoportvezető

Ajler László, vegyésztechnikus



Bíró Péterné, vegyésztechnikus  
Fodor Judit, PhD hallgató  
Kótai László, tud. munkatárs  
May Zoltán, tud. s. munkatárs

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

Vezető: Iván Béla, DSc, tud. tanácsadó, egyetemi magántanár

Erdődi Gábor, tud. munkatárs  
Fónagy Tamás, PhD, tud. munkatárs  
Groh Werner Péter, PhD, tud. munkatárs  
Haraszi Márton, tud. s. munkatárs  
Kali Gergely, tud. s. munkatárs  
Kuruczné Kovács Barbara, titkárnő  
Máthé Árpád, CSc, tud. főmunkatárs  
Mezey Péter, PhD hallgató  
Pálfi Viktória, tud. s. munkatárs  
Szabó L. Sándor, tud. munkatárs  
Szanka István, PhD hallgató  
Szesztay Andrásné, CSc, tud. főmunkatárs  
Tyroler Endréné, vegyésztechnikus

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

Vezető: Pukánszky Béla, az MTA levelező tagja, tud. tanácsadó, egyetemi tanár

#### **Polimerdegradáció Csoport**

Földes Enikő, CSc, tud. főmunkatárs, tud. csoportvezető  
Klébert Szilvia, tud. s. munkatárs  
Meskó Mónika, vegyésztechnikus  
Móczó János, PhD, tud. munkatárs  
Selmecsi 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  
Renner Károly, PhD hallgató  
Tatay Ede, vegyésztechnikus

### **Környeztkémiai 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**

Blaszó Marianne, DSc, tud. tanácsadó  
Mészáros Erika, PhD hallgató  
Novákné Czégény Zsuzsanna, PhD, tud. munkatárs  
Pekkerné Jakab Emma, CSc, tud. főmunkatárs  
Stark Bertalanné, vegyésztechnikus  
Till Ferenc, tud. munkatárs

### **Környezetvédelmi Laboratórium**

Vezető: Horváth Tibor, PhD, tud. főmunkatárs

Gyulassy Eszter, vegyésztechnikus  
Kéméndiné Fridrich Erzsébet, vegyésztechnikus  
Prodán Miklós, ügyintéző  
Sándor Zoltán, tud. munkatárs  
Tarlós Éva, laboráns

### **Igazgatóság / Titkárság**

Babos Gábor, műszerész  
Beck T. Mihály, egyetemi tanár, az MTA rendes tagja, kutatóprofesszor  
Kránicz Andrea, titkárnő  
Mezeiné Seres Ágota, gazdasági ügyintéző

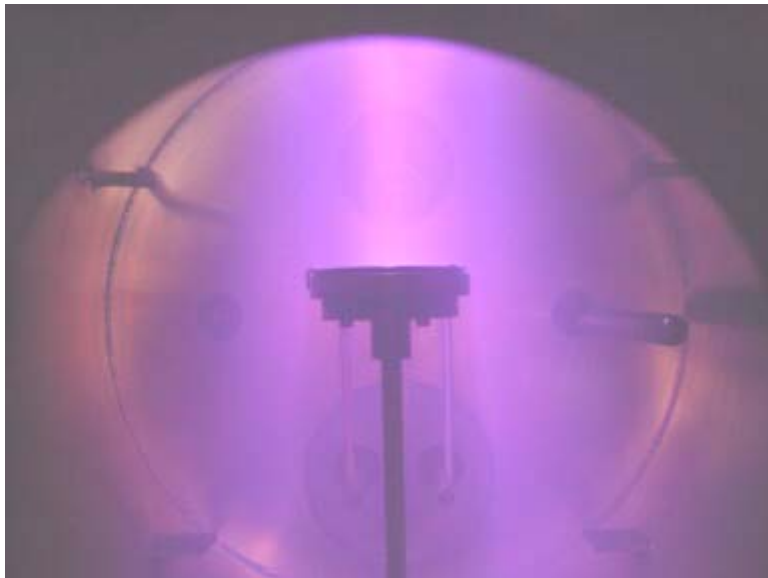
## 2 2005-BEN MŰVELT KUTATÁSI TÉMÁK

### 2.1 Anyagkémiai kutatások

#### 2.1.1 Nanorétegek kialakítása és vizsgálata

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

Javított tulajdonságú gyémántszerű rétegek vizsgálata során C-Si, C-Si-O és C-Si-O-N típusú rétegeket állítottunk elő plazmával aktivált kémiai gőzfázisú leválasztással, ún. elektron ciklotron hullám-rezonancia (ECWR) forrásban. Kiindulási anyagként tetrametil-szilánt, hexametildisziloxánt és hexametildiszilazánt használtunk.



*Az ECWR forrás plazmasugara*

Jellemeztük a rétegek összetételi, kémiai szerkezeti és nanomechanikai tulajdonságait, és összefüggéseket állapítottunk meg az előállítás körülményei, és a rétegek szerkezete, valamint tulajdonságai között. A rétegek XPS módszerrel meghatározott kémiai összetétele függ a plazmában kialakított feszültségkülönbségtől. A keménység nőtt az oxigén-tartalom csökkenésével, valamint a C/Si elemarány növekedésével. Elsőként írtuk le, hogy a keménység nőtt a C1s csúcs plazmonvesztési energiájával, valamint a módosított Si Auger-paraméterrel. Ezeket rendre a réteg sűrűségének és térhálósági fokának növekedésével magyaráztuk. A plazmonvesztési energia és a módosított Si Auger-paraméter között pozitív korrelációt észleltünk. Tapasztalatunk szerint a módosított Si Auger paraméter nőtt az N-tartalommal, ugyanakkor csökkent az O-tartalom növekedésével. C-Si típusú rétegeknél a C/Si arány növekedésével mind a plazmonvesztési energia, mind az Auger-paraméter nőtt, valamint a rétegek redukált modulusa is. Raman-spektroszkópiával grafit-szerű sp<sup>2</sup>-klaszterek képződését észleltük.

Humán ízületi endoprotézisekben alkalmazott ultranagy molekulatömegű polietilént (UHMWPE) kezeltünk plazmaimerziós ionimplantációval (PIII) hidrogén, hélium és nitrogén gázokban, 20 és 30 kV közötti gyorsítófeszültséggel,  $2 \times 10^{17}$  ion/cm<sup>2</sup> dóziséig. A rétegeket XPS, Raman és reflexiós infravörös spektroszkópiai módszerekkel vizsgáltuk. A felületi rétegben jelentős polimerlánc-degradációt, dehidrogéneződést és oxigénbeépülést észleltünk. A 488 és 785 nm-es hullámhosszú gerjesztéssel felvett Raman-spektrumok arról tanúskodtak, hogy az UHMWPE különböző gázokban végzett felületkezelésekor eltérő jellegű rétegek képződnek. Hidrogénben és nitrogénben végzett PIII kezelést követően elsősorban amorf hidrogénezett szén-réteg (más szóval gyémántszerű szén-réteg), míg a héliumban végzett PIII kezelés után főleg grafit-szerű réteg alakult ki az UHMWPE felületén.

### **2.1.2 Korszerű anyagok előállítása termikus plazmákban**

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

Nanoméretű cink-oxid és cink-ferrit szemcsék rádiófrekvenciás (RF), termikus plazmareaktorban történő előállítását vizsgáltuk, fémnitrátok vizes/alkoholos oldataiból kiindulva. Megállapítottuk, hogy az eljárás paramétereinek változtatásával a képződött ZnO szemcsék méretét és morfológiáját is befolyásolni lehet. A szemcsék mérete leginkább a gázok térfogatáramától függ: a nagy térfogatáram kedvez a kisméretű szemcsék képződésének. A terméket eltérő morfológiájú szemcsék, így gömbök, nanorudak, „tetrapodok”, poliéderek alkotják, amelyek egymás mellett, különböző arányokban jelennek meg, az előállítási körülményektől függően.

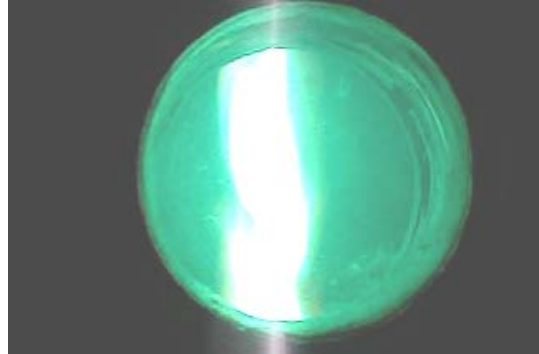
A módszer alkalmas tetszőleges kémiai összetételű komplex oxidok (ferritek, szilárd oldatok) egy lépésben történő előállítására. Meghatároztuk és optimalítottuk az inverz szerkezetű, nanoméretű cink-ferrit szemcsék legfőbb tulajdonságait – a kémiai és fázisösszetételt, a szemcseméret eloszlást, a telítési mágnesezettséget – befolyásoló kísérleti beállításokat. Megállapítottuk, hogy a fémnitrátok oldataiból, illetve a korábban vizsgált szilárd fénoxid-elegekből a ferritszemcsék eltérő mechanizmus szerint képződnek. A termékek összetétele függ azok szemcseéretétől: a ZnO illékonysága miatt a kisebb szemcseméretű termékekben cinkdúsulást, míg a nagyobb szemcsékben vasdúsulást mértünk.

Megállapítottuk, hogy az RF termikus plazmában, grafitporokból a fullerének a hagyományos egyenáramú ívplazmás előállítással szemben számos tekintetben előnyösebben szintetizálhatók: (i) olcsóbb alapanyagok használhatók fel, és (ii) az RF plazmában hosszabb a reagensek átlagos tartózkodási ideje, emiatt jobb a fullerénkihozatal. Vizsgáltuk a grafitporok elpárolgásának és a fullerénklaszterek kialakulásának feltételeit a reaktorban a plazmalángtól különböző távolságok-

ban. Megállapítottuk, hogy a fullerén a plazmalángtól meghatározott távolságban kezd leválni, és a lángtól távolodva a képződött korom fullerén tartalma egyre nagyobb. Ha a nagy fullerén tartalmú termékeket külön gyűjtjük, ez javítja a további feldolgozási műveletek (extrakció, szétválasztás) hatékonyságát.



*Ar-He RF plazma képe*



*Ar-He plazma képe grafitpor adagolása közben. Jól látható a képződő C2 gyökök jellegzetes zöld színű emissziója*

### **2.1.3 Funkcionális szemcsés anyagok kutatása**

*Feczkó Tivadar, Gyenis János, Fodorné Kardos Andrea, Szőcs-Biró Emese (PhD hallgató), Szentmarjay Tiborné, Tóth Judit*

#### **Fehérje porok előállítása**

A biotechnológia nagy mértékű fejlődése lehetővé tette a biológiai hatékonyságú makromolekulás anyagok ipari méretű előállítását. Ezzel egyidejűleg megnőtt az igény olyan új eljárások és módszerek kidolgozása iránt, melyek lehetővé teszik ezen anyagok hatékony felhasználását. Szabályozott tulajdonságokkal rendelkező szárított protein porok előállítása egyike a legfontosabb feladatoknak e területen. A makromolekulák megfelelő biológiai hatékonysága vagy a ki-elégítő oldódási sebesség szempontjából optimális szemcseméret gyakran 10  $\mu\text{m}$  alatt van.

A fehérje porokat kétféle módszerrel, kisózásos precipitációval és oldatból közvetlen szárítással állítottuk elő. Vizsgálataink során összefüggést kerestünk a kisózás műveleti paraméterei és a képződött termék tulajdonságai (szemcseméret és eloszlás, alak és agglomeráció) között.

A protein típusú anyagok különleges kezelést igényelnek formálásuk és feldolgozásuk során, mivel biológiai hatékonyságuk nagymértékben függ kémiai és fizikai szerkezetüktől; ezek megőrzése alapvető fontosságú. Intenzív, és jól szabályozható tömeg és anyagáramok kivitelezésére

alkalmas berendezés az általunk is használt mechanikus gejszárító, amely inert töltetes változatban különösen alkalmas hő érzékeny anyagok folyamatos szárítására.



*Mechanikus gejszárító inert töltettel*

### ***Szabályozott hatóanyag leadású kompozit részecskék előállítása***

A fehérjék szabályozott hatóanyag leadását biztosító szállítórendszerek kifejlesztése napjaink egyik fontos kutatási területe. A szabályozott leadás egyik lehetséges módja, hogy a makromolekulát biológiailag lebontható és biokompatibilis poli-laktid-glikolid kopolimerrel kapszulázzuk. Kísérleteinkben a fehérje típusú hatóanyagot bovin szérum albuminnal modelleztük. A részecskéket dupla emulziós eljárással állítottuk elő. A reakcióparaméterek megfelelő beállításának eredményeképpen jó kapszulázási hatékonysággal (>90%) tudunk előállítani nano- és mikroméretű részecskéket. A fehérjetartalom meghatározására olyan módszert dolgoztunk ki, amellyel mind a kapszulázott, mind a felülúszóban maradó fehérje elemezhető. Az előállítási folyamat során többféle felületaktív anyag hatását is tanulmányoztuk. Megállapítottuk, hogy a nanorészecskék előállításához a méret csökkentése és a kapszulázási hatékonyság növelése szempontjából a legmegfelelőbb emulgeátor a gyógyszer-technológiában is kedvelt polivinil-alkohol.

### ***Nanoszerkezetű biokatalizátor hordozó részecskék előállítása és funkcionálizálása***

Enzimek szilárd részecskéken történő rögzítése (immobilizálása) nagy jelentőségű a hatékonyabb és stabilabb biokatalizátorok előállítása szempontjából. A nanorészecskék vagy a nagyon finom szerkezetű nagyobb részecskék különösen alkalmasak ilyen célokra, elsősorban nagy fajlagos felületük miatt. Az e területen folyó kutatásunk legfontosabb célja előre tervezett tulajdonságú hordozórészecskék előállítása, és azok funkcionálizálása modell enzimmel. Legfontosabb feladatok: (i) új, előre megtervezett méretű, szerkezetű és tulajdonságú hordozórészecskék előál-

lítása; (ii) megfelelő előállítási módszerek kidolgozása; (iii) az előállítási módszerek és a részecskék tulajdonságai közötti összefüggések felderítése; (iv) megfelelő módszerek kidolgozása a funkcionálizáláshoz; és (v) a funkcionalizált részecskék vizsgálata.

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

##### ***Az elektrokémiai adszorpció vizsgálata***

*Horányi György, Pajkossy Tamás*

Ir(100) és Rh(111) egykristályokon, mint elektródokon végeztünk voltammetriás és impedancia-spektroszkópiai vizsgálatokat HClO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KClO<sub>4</sub> és NaF vizes oldataiban. E mérésekkel a H<sup>+</sup>, OH<sup>-</sup> és egyéb anionok határfelületre történő adszorpcióját jellemeztük termodinamikai és kinetikai szempontból. Megállapítottuk, hogy az adszorpciós folyamatok hasonlóak a platinacsoport más fémein végbemenő adszorpcióhoz. Az impedanciaspektrumokból számított kapacitás-elektrodpotenciál összefüggések alapján az Ir(100) és Rh(111) egykristály elektródokon kialakuló kettősréteget is hasonlóan találtuk az Ir(111) elektródon kialakulthoz.

Az általában inert anionnak tekintett perklorát stabilitását vizsgálva tanulmányoztuk a vas csoport fémeinek viselkedését perklorát oldatokban. Kimutattuk, hogy valamennyi esetben számolni kell perklorát - fém kölcsönhatással, amelynek mértéke erősen függ a fém minőségétől. Kifejezetten erős a kölcsönhatás vas és kobalt esetén.

##### ***Korróziós vizsgálatok***

*Bakos István, Fekete Éva, Lendvayné Győrik Gabriella, Lengyel Béla, Pajkossy Tamás, Szabó Sándor*

A cink anódos oldódásának mechanizmusára vonatkozó elképzelések kritikai elemzéséből kiindulva megállapítottuk, hogy az oldat anionjainak adszorpciója kulcsszerepet játszik az oldódási folyamatban. E körülményt a töltés- és anyagmérleg felállításakor messzemenően figyelembe kell venni. A kutatási eredmények alapján hatékonyabb katódos védelmi eljárások alakíthatók ki.

A réz-alumínium kétfémes rendszer korróziós sajátosságainak vizsgálata során megállapítottuk, hogy a réz elsősorban az alumínium lyukkorróziós hajlamát növeli meg. Kloridos közegben, ahol egyébként is fennáll a lyukkorrózió veszélye, a réz ezt nagymértékben fokozza. E felismerések lehetővé teszik fűtési rendszerek korróziós károsodásainak csökkentésére alkalmas megoldások kidolgozását.



#### *Az Elektrokémia és Korróziós Csoport munkatársai*

Elektrokémiai impedancia módszerrel vizsgáltuk vízhigítású, környezetbarát festékanyagokból kialakított bevonatok korrózióvédő mechanizmusát. Megállapítottuk, hogy a fizikai úton száradó sztírol-akrilát alapú bevonatrendszerek felhasználásakor tapasztalt időbeli javulás a vízben oldódó komponensek kioldódásával magyarázható. Vizsgálataink adalékot szolgáltatnak alacsony VOC tartalmú festékanyagok és környezetbarát bevonatok kifejlesztéséhez.

#### ***Elektrokémiai és egyéb mérés technikai fejlesztések***

*Lengyel Béla, Mészáros Gábor, Pajkossy Tamás*

Német együttműködésben nanorések, nanodrótok készítéséhez, valamint a nanorésekben történő molekuláris vezetőképesség mérésekhez alkalmazható nagyérzékenységű (kb 50fA felbonású) elektrokémiai mérőberendezést (bipotenciosztátot) fejlesztettünk ki. A berendezéssel igazoltuk nanorések és nanodrótok előállításának lehetőségét. Ez irányú kutatásaink új generációs nanoelektronikai áramkörök kifejlesztéséhez járulhatnak hozzá.

Mérés technikai ismereteinket hasznosítandó, különböző ipari és laboratóriumi mérőrendszerek korszerűsítésében vettünk részt. Elektromos, fotometriai és képfeldolgozó mérőeszközöket, számítógépi mérőprogramokat fejlesztettünk ki a GE Hungary Rt. kutató-fejlesztő laboratóriumai részére - ezzel is segítve a korszerű fényforrások fejlesztését. Megoldottuk a Szent István Egyetem talajmechanikai kutató- és oktató műszereinek mérés technikai rekonstrukcióját.



## **2.1.5 Biológiailag aktív vegyületek elemzése, szintézise és hatástani vizsgálata**

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

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

A fém-poligalakturonát (-Pg) komplexek kutatása kapcsán a különböző körülmények között történő komplexképzést és a keletkező termékek szerkezetét tanulmányoztuk részletesebben. Különösen nagy hangsúlyt fektettünk az előállítás első lépésének, a pektin hidrolízisének vizsgálatára. Megállapítottuk, hogy a hidrolízis körülményeitől függően a keletkező Pg-savak fizikai és kémiai tulajdonságai hogyan változnak, és ezek a változások miképpen befolyásolják a reakció következő lépésében keletkező fém-Pg szerkezetét és fizikai tulajdonságait. Új laboratóriumi és ipari gyártástechnológiát dolgoztunk ki a komplexek előállítására.

A permanganát komplexek előállítása és vizsgálata keretében az ezüst-permanganát piridinkomplexeinek képződését és tulajdonságait vizsgáltuk. Megállapítottuk a szolvatáló oldószer (benzol és piridin) szerepét a komplexek képződésében és szerkezetének kialakulásában.



*Polarográfiás mérés kiértékelése*

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

*Fodor Judit, May Zoltán, Ladó Krisztina, Taba Gabriella, Szentmihályi Klára*

A diabetes terápiájában adjuvánsként alkalmazott gyógynövényteákat vizsgálva megállapítottuk, hogy e teáknak jelentős a makro- és mikroelem-tartalma, emiatt jó elemforrásnak tekinthetők: egy liter tea elfogyasztásakor a napi szükséglet több mint 10 %-át bejuttathatjuk a szervezetbe. Jó elemforrás pl. a nyírfalevél mangánra, a csalánlevél káliumra és kalciumra, a párlófü herba

krómra. Az antioxidáns tulajdonság vizsgálata alapján megállapítottuk, hogy a vizsgált gyógynövényteák gátolják a lipid peroxidációt, szuperoxid- és hidroxilgyökfogó tulajdonsággal rendelkeznek. Képesek redukálni a DPPH stabil szabad gyököt, ami láncmegszakító antioxidáns tulajdonságot mutat.

### **2.1.6 Polimerek lebontása és stabilizálása**

*Ábrányi Ágnes, Bódiné Fekete Erika, Földes Enikő, Kriston Ildikó, Móczó János Pukánszky Béla*

Tanulmányoztuk a stabilizálatlan polietilén feldolgozása során lejátszódó kémiai szerkezetváltozás és a tulajdonságok közötti összefüggéseket. Vizsgálatainkat kiterjesztettük a Ziegler-Natta katalizátorral készülő polietilénre is, aminek a gyártását az elmúlt évben kezdte meg a TVK Rt. Módszert dolgoztunk ki a feldolgozás közben a polietilénben bekövetkező szerkezetváltozás követésére és összefüggést állapítottunk meg a polimer reológiai jellemzői, valamint a belőle készült film mechanikai tulajdonságai között.

A HDPE egyik legnagyobb felhasználója a csőgyártás. A vízzel érintkező csövek stabilizátorainak sorsa egyelőre nem ismert, bár ennek a kérdésnek jelentős egészségügyi és környezetvédelmi vonatkozásai vannak. Folytattuk az elmúlt évben megkezdett kísérleteket, és megkezdjük az ipari körülmények között gyártott csövekből vízzel kioldható adalékok, illetve reakciótermékek vizsgálatát.

### **2.1.7 Heterogén és biológiailag lebomló polimer rendszerek vizsgálata**

#### ***Heterogén polimer rendszerek***

*Ábrányi Ágnes, Bódiné Fekete Erika, Dányádi Livia, Földes Enikő, Móczó János, Pozsgay Tünde, Pukánszky Béla, Renner Károly, Százd László*

A heterogén polimer rendszerekkel kapcsolatos kutatásaink hagyományosan kiterjednek a polimer keverékekre, a többkomponensű polimer rendszerekre és a szálerősítésű kompozitokra. Az elmúlt években általános összefüggést állapítottunk meg a polimerek elegyíthetősége, a keverés során kialakult szerkezet, valamint a keverék tulajdonságai között. A különböző összetételű keverékeken szerzett tapasztalatainkat egy összefoglaló publikációban tettük közzé. Vizsgáltuk a szerkezet és a tulajdonságok kapcsolatát töltőanyagot tartalmazó kompozitokban is. A kialakult szerkezet és a tulajdonságok nagymértékben függenek a töltőanyag felületkezelésétől és a komponensek közötti határfelületi kölcsönhatásoktól. Külső feszültség hatására a kompozitokban mikromechanikai deformációs folyamatok indulnak meg. Modern módszerekkel, így akusztikus

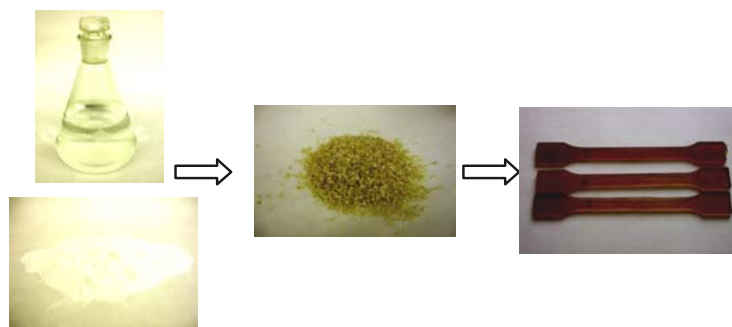
emisszióval és a térfogati deformáció módszerével vizsgáltuk ezeket a folyamatokat. Megállapítottuk, hogy a töltőanyagot tartalmazó kompozitokban a határfelületek elválása az uralkodó folyamat. Méréseink rámutattak, hogy a felületek elválása és a mátrix nyírési folyása egymást követő folyamatok.

További vizsgálatokat végeztünk, és jelentős haladást értünk el a delaminációval előállított rétegszilikát nanokompozitok tanulmányozásában. Különböző mátrixú nanokompozitok vizsgálatával megállapítottuk, hogy a rétegszilikát delaminációja gyakorlatilag mindig részleges. A delamináció mértékét a komponensek kölcsönhatása és kinetikai tényezők határozzák meg, de a szerkezet mennyiségi jellemzése egyelőre még megoldatlan. Megállapítottuk, hogy PP/OMMT kompozitokban a fizikai-kémiai kölcsönhatások mellett kémiai reakciók is lejátszódnak, ami jelentősen befolyásolja a delamináció mértékét.

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

*Bagdi Kristóf, Dányádi Livia, Klébert Szilvia, Müller Péter, Pukánszky Béla*

Folytattuk a biológiailag lebontható műanyagok előállítására és természetes alapanyagok felhasználására irányuló kutatásainkat. Vizsgáltuk a cellulóz acetát módosítását alifás poliészterrel (polikaprolakton), és meghatároztuk a módosítás körülményeinek, valamint katalizátor alkalmazásának a termék szerkezetére és tulajdonságaira gyakorolt hatását. Megállapítottuk, hogy kaprolaktám esetén a maximális ojtási fok, illetve a legkedvezőbb tulajdonságok milyen hőmérsékleten és katalizátor koncentrációnál érhetők el. Részletes analízis segítségével azonosítottuk a lágyított cellulóz acetát és általában a cellulóz származékok relaxációs átmeneteihez tartozó szerkezeti egységeket. Továbbra is foglalkoztunk a cellulóz kémiai lágyításával. Természetes erősítőanyagok felhasználásával módosított PP kompozitokat állítottunk elő, melyek mindennapi cikkek és akusztikus eszközök előállítására alkalmazhatók. Vizsgáltuk a komponensek típusának, valamint a határfelületi kölcsönhatásoknak a kompozit tulajdonságaira gyakorolt hatását. Megállapítottuk, hogy a kombinált reaktív/nem-reaktív felületkezelés jelentősen növeli a szilárdságot, de a feldolgozhatóság romlik az erősítőanyag mennyiségének növelésével. Az előállított kompozitok tönkremeneteli folyamatainak vizsgálata során megállapítottuk, hogy terhelés hatására a szokásos mikromechanikai deformációs folyamatok mellett a faliszt szemcsék törése is bekövetkezhet, ami jelentősen befolyásolja a kompozitok mechanikai jellemzőit.



*Termoplasztikus keményítő előállítása*

### **2.1.8 Újszerű polimer rendszerek előállítása és vizsgálata**

#### **Gyökös polimerizáció**

*Fónagy Tamás, Iván Béla, Podlaviczky Tamás, Szanka István, Szesztay Andrásné*

Tovább folytattuk a csillag polimerek és hiperelágazásos polimerek előállítását és ezen anyagok tulajdonságainak tanulmányozását. Új szintézis koncepciót dolgoztunk ki hiperelágazásos polimerek előállítására, és sikeresen igazoltuk az eljárás alkalmazhatóságát. A csillag polimerek előállítására korábban kifejlesztett módszer – amely során lineáris, láncvégen funkcionizált karokat kapcsolunk össze egy mag képzésével csillaggá – további vizsgálatával tanulmányoztuk, hogyan befolyásolja a lineáris karok molekulatömege a csillag képződését. Gélpermeációs kromatográfiával és egy új lézerefényszórásos detektorrendszer segítségével igazoltuk, hogy a csillag polimerek jelentősen kisebb hidrodinamikai térfogattal és viszkozitással rendelkeznek, mint az azonos molekulatömegű lineáris polimerek. Megállapítottuk, hogy létezik egy minimális lánc-hosszúság, amely ahhoz szükséges, hogy elkerüljük a magok összekapcsolódásából eredő gélesedést. Ugyanakkor azt találtuk, hogy hosszabb reakcióidő után hosszabb karok esetén is végbe megy csillag-csillag kapcsolódás. Ez azonban nem vezet makroszkopikus gélesedéshez, legfeljebb mikrogélek képződéséhez. Igazoltuk továbbá azon sejtésünket is, miszerint a hosszabb lineáris láncokból ugyanolyan körülmények között kevesebb kapcsolódik össze egy csillaggá, mint a rövidebb láncokból.

#### **Karbokationos polimerizáció**

*Groh Werner Péter, Iván Béla, Máthé Árpád, Mijid Narmandakh, Pálfi Viktória, Szabó Ákos, Szesztay Andrásné, Verebélyi Klára*

Az előző években kifejlesztett új, kelátképző adalékanyagokat tartalmazó katalizátor rendszer segítségével jól definiált molekulatömegű, 100%-os láncvég funkcionális, rendkívül szűk mo-

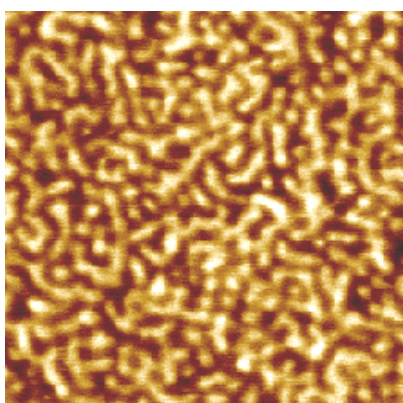
lekulatömeg-eloszlású, különböző topológiájú poliizobutiléneket (PIB) állítottunk elő. A Max Planck Institute of Colloids and Interfaces kutatóhellyel végzett közös munka során lineáris poliizobutilén-hidroxidot, mint makroiniciátort alkalmazva jól definiált PIB-b-poli(etilén-oxid) amfifil blokk kopolimer állítható elő. Ez az anyag gyakorlatilag tökéletes rendezettségű micelláris önszerveződést mutat, és nanotemplátként alkalmazható nanopórusos SiO<sub>2</sub> és TiO<sub>2</sub> előállítására.

A Magyar-osztrák TÉT együttműködés keretében optimalizáltuk a háromágú csillag topológiájú, erős hidrogénhid-kötések kialakítására képes végcsoportokkal rendelkező poliizobutilén többlépcsős szintézisét és tisztítását, és egy teljesen új, reverzibilis gélesedést mutató szupramolekuláris polimer rendszert állítottunk elő. Megvalósítottuk a sztírol karbokationos polimerizációját egy környezetbarát oldószerben, a benzotrifluoridban. Tanulmányoztuk továbbá a di-tercier-butilpiridin, mint adalékanyag hatását az izobutilén karbokationos polimerizációjára.

### ***Nanoszerkezetű amfifil polimer kotérhálók***

*Fodor Csaba, Erdődi Gábor, Haraszti Márton, Iván Béla, Kali Gergely, Mezey Péter, Szabó L. Sándor*

Új eredményeket értünk el az amfifil polimer kotérhálókkal kapcsolatos kutatásainkban. Az amfifil kotérhálókat, a következő ábrán bemutatott nanofázisszeparált morfológiájuk miatt többek között nanoreaktorként próbáljuk felhasználni. Sikeresen hajtottunk végre olyan kísérleteket, amelyekben nanoméretű fémezüst bevitelét valósítottuk meg. Ezt a szerves-szervetlen nanokompozitot számos újszerű területen lehet alkalmazni.



*Egy amfifil polimer kotérháló szerkezetének atomerő mikroszkópiás képe  
(a kép mérete: 250x250 nm)*

Kísérleteket végeztünk az amfifil polimer kotérhálók mechanikai tulajdonságainak feltárására. Ezek eredményei különösen a felhasználás-orientált, előre tervezett anyagszintézisben értékesít-

hetők. Sikerült ugyanis meghatározni azokat a paramétereket, amelyektől a duzzadt gélek rugalmassági modulusza függ.

Külön kiemelendő, hogy az intézet Polimerkémiai és Anyagtudományi Osztálya szervezte és rendezte meg 2005-ben a tématerület legelső nemzetközi szimpóziumát Budapesten „International Symposium on Polymer Conetworks, Gels and Membranes: Science, Technology and Applications” címmel.

## **2.2 Környezetkémiai kutatások**

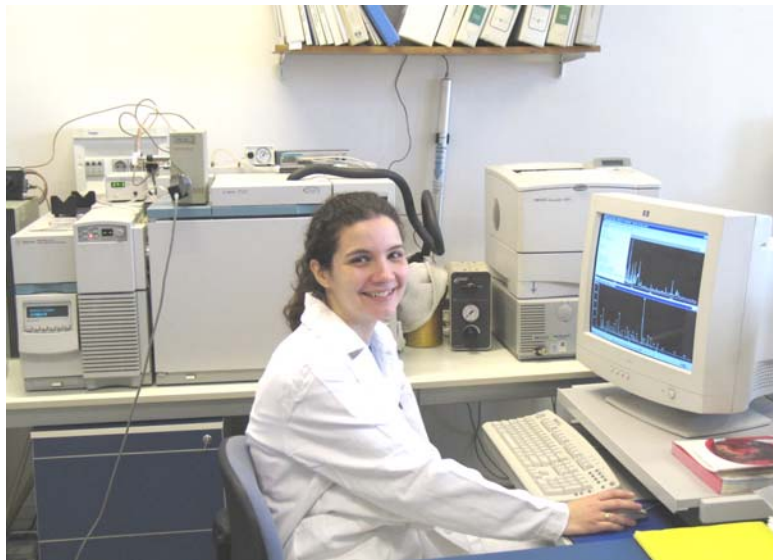
### **2.2.1 Környezetanalitikai kutatások**

#### ***Aeroszokok szervesanyag-tartalmának meghatározása***

*Blaszó Marianne, Novákné Czégény Zsuzsanna*

A kis szemcseméretű aeroszokok szerves széntartalma fontos, de még nem tisztázott szerepet játszik a légköri folyamatokban. Az MTA Levegőkémiai Kutatócsoportjával (Pannon Egyetem) együttműködve kutatjuk egyrészt a troposzférikus aeroszokok szerves széntartalmának forrásait, másrészt a légkörben lejátszódó folyamatokat.

Az aeroszokok szerves széntartalmának minőségi analízisére sikeresen alkalmaztuk a GC-MS-hez közvetlenül kapcsolt termikus hidrolízis és metilezés módszerét. A mennyiségi elemzés azonban nehézségekbe ütközik, mivel sokféle, és gyakran átfedő GC retenciójú vegyületet kellene azonosítanunk. Annak érdekében, hogy megismerjük az aeroszol mintákban a szerves anyag egyes jellemző komponenseinek relatív mennyiségét, vizsgálatokat végeztünk a fél-kvantitatív analízis lehetőségével kapcsolatban. Megállapítottuk, hogy a GC-MS összión kromatogramokon az aeroszokokból hidrolízis-metilezéssel képződő szerves vegyületcsoportok fajlagos jele nagyon eltérő. Ugyanakkor a sok, teljes egészében szét nem választható komponens jelenléte miatt egyébként sem megbízható az összión kromatogramok csúcsterületeinek integrálása. Az egyes vegyületekre vagy vegyületcsoportokra a rájuk egyedi módon jellemző fragmensek ionkromatogramjainak kiértékelésével kaptunk reprodukálható fél-kvantitatív eredményeket.



*Munka a pirolízis GC-MS berendezéssel*

### ***Kutatások a folyadékkromatográfia alkalmazására***

*Forgácsné Tóth Eszter*

Elválasztástechnikai kutatásaink 2005-ben is új biokémiai analitika módszerek kidolgozására, illetve az új módszerek gyakorlati és elméleti kérdéseinek megoldására irányultak.

Részletesen tanulmányoztuk az oldott sók és a pH hatását a kukoricafehérje és szabad aminosavak kölcsönhatására. Megállapítottuk, hogy mind hidrofób mind pedig hidrofil erők szerepet játszanak a kölcsönhatásban.

Összefoglaló cikkben közöltük az étkezési olajok és tejtermékek elemzésében alkalmazott új kromatográfias módszerek alkalmazásának előnyeit és hátrányait feltáró vizsgálatainkat és következtetéseinket.

Új matematikai statisztikai módszereket alkalmaztunk az ehető *Plerotus ostretus* gomba enzimettermelésének tanulmányozására. Kombinált kapillár elektroforetikus és nagyteljesítményű folyadékkromatográfias módszert fejlesztettünk ki kollagén peptidek elválasztására.

### ***2.2.2 Anyag- és energiatakarékos környezetvédelmi technológiák fejlesztése***

#### ***Klórbenzolokkal szennyezett talaj és talajvíz tisztítása***

*Horváth László, Mink György*

A Garé és Hidas térségében található, poliklór-benzolokkal szennyezett talajvíz tisztítására ipari partnerekkel együttműködve egy újszerű, kombinált technológiájú, 50 m<sup>3</sup>/nap kapacitású kísérle-

ti üzemeltetést terveztünk és építettünk. A rendszert mind műszaki, mind gazdasági szempontból optimalizáltuk. A technológia megbízható és rendkívül energiatakarékos. Az eljárásról Magyarországon és Olaszországban is szabadalmi bejelentést tettünk. Elkészítettük a méretnövelés terveit. Bizonyítottuk, hogy megfelelő méretnöveléssel, 140 MFt beruházással kiváltható lenne a Hidason jelenleg működő UV-oxidációs üzem. Teljes életciklus költség (TLCC) számítások szerint a beruházás 20 év alatt 1200 MFt megtakarítást eredményezne.

### ***Eljárás ipari adszorbens regenerálására***

*Horváth László, Mink György*

Deszorpciókinetikai és katalitikus oxidációs vizsgálatokra alapozva eljárást dolgoztunk ki a festőüzemekben levegőtisztításra használt aktívszén „in situ” regenerálására. A kimerült adszorbensről szabályozott termikus deszorpcióval, levegő vivőgáz segítségével távolítjuk el az oldószer-gőzöket. A kilépő levegőt katalitikus oxidációval tisztítjuk olyan kis hőmérsékleten, ahol a CO, a nitrogén-oxidok és a PCB-k, termodinamikai okok miatt, nem képződhetnek. A folyamat automatizált; az adszorber felfűtési sebességével és a levegőáramok szabályozásával biztosítható, hogy a szerves gőzök koncentrációja mindvégig mélyen a robbanási határ alatt maradjon. Az eljárás energiatakarékos, a deszorpcióhoz szükséges hőt a szerves gőzök oxidációs hője biztosítja. A rendszert várhatóan 2006 első félévében állítjuk üzembe a Mediagnost Kft.-nél, Budapesten.

### ***Tengervíz sótalanítás napenergiával***

*Horváth László, Mink György*

Az előző években a Cagliari Egyetemmel folytatott együttműködés keretében megterveztünk, és Szardínia szigetén üzembe helyeztünk egy üzemi méretű napenergiás modult. A berendezés sekélyvizű sóstavakra (célszerűen elhagyott sólepárlók medencéire) telepítve a korábbiaknál lényegesen gazdaságosabb módon állít elő édesvizet. A rendszert bevizsgáltuk. Elméleti analízise, a hő- és anyagtranszport folyamatok matematikai modellezése és a rendszer optimalizálása folyamatban van. Az eljárásról 2005-ben olasz szabadalmi bejelentést tettünk. Felhasználó: ECOS S.R.L., Cagliari.





*Laboratóriumi méretű napenergiás desztilláló egység*

### ***Hibrid elválasztási módszerek fejlesztése***

*Horváth László*

A Budapesti Műszaki Egyetemmel együttműködésben módszeresen összehasonlítottuk az azeotróp és közeli forráspontú elegyek szétválasztását szakaszos extraktív desztillációval (BED), rektifikáló kolonnában. Mind a nyolc lehetséges, legfeljebb egy azeotrópot képező elegyet (minimális és maximális forráspontú azeotróp könnyű, nehéz és közbelső oldószerrel; valamint közeli forráspontú elegyek, könnyű és nehéz oldószerrel) megvizsgáltuk. Mindegyik eset megvalósítható szakaszos rektifikálóban, BED alkalmazásával. A műveleti lépéseket az azeotróp elegy és az oldószer forrásponti skálán elfoglalt relatív helyzete határozza meg. A fő határoló paramétereket (F/V, N, Epremix) szintén az előbb említett relatív helyzet határozza meg; egyedül a rektifikáló szakasz maximális tányérszámának meglétét határozza meg az azeotróp típusa. A közbelső oldószerrel alkalmazó elválasztási variációk elméleti eredményeit kísérletileg is igazoltuk.

### ***2.2.3 Biomassa anyagok hasznosításának kutatása termikus módszerekkel***

*Blaszó Marianne, Mészáros Erika, Pekkerné Jakab Emma, Várhegyi Gábor*

Energetikai ültetvényről származó termékek termikus viselkedését tanulmányoztuk, termogravimetria-tömegspektrometriai, valamint pirolízis-gázkromatográfia-tömegspektrometriai mérésekkel. A korábbi években végzett munkát kiegészítettük a bálványfa, valamint az energiafű vizsgálatával. Norvég együttműködésben pedig nagyobb reaktorokban végrehajtott inert és

oxidatív makropirolízis vizsgálatokban vettünk részt. Emellett extraktumokat preparáltunk, és analizáltunk. Összehasonlítottuk a különböző extrakciós eljárások teljesítőképességét, továbbá részletesen elemeztük a biomassza minták ásványianyag tartalmát. A munka során az ipari folyamatok szempontjából lényeges tényezők hatását tisztáztuk laboratóriumi kísérletekben. Olyan ismeretekre tettünk szert, amelyek hozzájárultak a lejátszódó folyamatok mélyebb megértéséhez.

Ma már léteznek olyan, gazdaságos és környezetkímélő faszéngyártási eljárások, melyek alkalmazásakor a biomassza energiatartalmának többsége a faszénbe kerül. Ez indokolta, hogy kutatásokat végezzünk a faszén különleges tulajdonságait kiaknázó, hatékony energiatermelési módszerek területén. Folytattuk az előző években megkezdett, amerikai együttműködéssel végzett munkánkat: kukoricacsutkából nagy kitermeléssel előállított faszenek égési tulajdonságait tanulmányoztuk a kinetikai kontroll tartományában. Tisztáztuk, hogy az amerikai partner faszéngyártó reaktorában a nem teljesen homogén hőmérséklet- és oxigéneloszlás miként befolyásolja a termék tulajdonságait. Kimutattuk, hogy az alapanyag (kukoricacsutka) ásványianyag-tartalmának savas mosással való csökkentése igen mélyreható változásokat okoz a faszén égési tulajdonságaiban. Többek között a reaktivitás annyira lecsökken, hogy a faszén kiégése mintegy 130 – 160°C-kal magasabb hőmérsékletre tolódik el.

Norvég együttműködő partnereinkkel faszenek szén-dioxiddal történő elgázosítását tanulmányoztuk. Ebben a munkában nagy számú, különböző kísérleti körülmények között felvett mérés reakciókinetikai kiértékelését és matematikai modellezését végezzük.

Portugál együttműködés keretében a papírgyártás alapanyaga, a rostpép enzimes fehéritésére irányuló kutatásokban veszünk részt. Partnereink a hagyományos klóros fehérités helyett lakkáz enzimet és közvetítő anyagként violursavat alkalmaznak. Pirolízises módszerrel kimutattuk, hogy az alkalmazott biofehérités hatékonyan csökkenti a lignintartalmat. Meghatároztuk a maradék lignin mennyiségét, valamint a lignin átalakulási reakcióit a fehérités folyamán. A kapott eredmények támpontot nyújtanak a kidolgozandó eljárás optimális paramétereinek meghatározásához.

EU K+F 5 G1RD projekt keretében közreműködtünk a Karlsruhei Kutatóközpont biomassza alapú pirolízis olajok termelésére szolgáló kísérleti pirolizátorának átalakításában. A bioolaj finomítására alkalmazott katalizátorok az általunk kidolgozott analitikai pirolízises módszerrel gyorsan és egyszerűen tesztelhetők.



*Minta behelyezése a TG-MS rendszerbe*

#### **2.2.4 Műanyag hulladékok újrahasznosítását elősegítő kémiai reakciók kutatása**

##### ***Műanyag hulladékok pirolitikus újrahasznosítását elősegítő kémiai reakciók kutatása***

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

Az elektronikai és elektromos műanyag hulladékokban jelenlévő, halogén tartalmú szerves égésgátlók hőbomlástermékei szennyezik a pirolízissel visszanyerhető anyagokat. Ahhoz, hogy akár vegyipari nyersanyagként, akár fűtőanyagként felhasználhassuk e különleges hulladékok pirolízisolvaját vagy pirolízisgázát, a szennyező anyagokat el kell távolítani belőlük. Ha a bomlástermékeket közvetlenül egy katalizátort tartalmazó, fűtött egységbe vezetjük, a nem kívánatos komponensektől egy technológiai lépésben megszabadulhatunk. A megfelelő katalizátor kiválasztását segíti elő az általunk kidolgozott analitikai pirolízises eljárás.

Nátrium ionokat tartalmazó 4A, 13X és NaY zeolit molekulaszűrőket, mint bázikus katalizátorokat vizsgáltuk abból a célból, hogy aromás vegyületekből halogénatomokat tudjunk eltávolítani. Módszeresen tanulmányoztuk, hogy a műanyag-hulladékok leggyakoribb összetevőinek pirolízis termék eloszlását hogyan módosítja a fenti három zeolit. Az eredményeket egy savas alumino-szilikát katalizátorral hasonlítottuk össze. Megállapítottuk, hogy a bázikus zeolitok kö-

zül csak a nagy pórusméretű 13X és NaY fejtenek ki dehalogénező katalitikus hatást. A bázikus zeolitok hatására a poliolefinok 1-alkén termékeiben a kettős kötések statisztikusan átrendeződnek, és sokféle alkén izomer jelenik meg. A savas katalizátor hatásával ellentétben, a hidrogén atomok nagymértékű átrendeződése mellett, azonban a telítetlenség mértéke és a szénatomok kapcsolódása nem változik. Sztírol kopolimerek pirolízisoldajában a monomerek és oligomerek hidrogéneződése és poliaromás vegyületekké való összekapcsolódása savas és bázikus katalizátorokon egyaránt lejátszódik. Hasonlóan módosul a poliészterek pirolízisoldaja is: a katalizátor kationjainak minőségétől függetlenül a sav és észter termékek teljes mértékben dekarboxileződnek.

### ***Polimerek környezetileg előnyös kémiai átalakításai***

*Iván Béla, Szakács Tibor, Szarka Györgyi, Szesztay Andrásné*

A közelmúltban kapott eredményeink alapján tovább folytattuk a világon harmadik legnagyobb mennyiségben előállított polimer, a poli(vinil-klorid) (PVC), környezetileg előnyös oxidatív lebontásával kapcsolatos kutatásainkat. A hatalmas mennyiségű PVC hulladék nagy problémát jelent, mert lerakás után nem bomlik el, égetése során pedig nagy mennyiségben keletkeznek mérgező anyagok, melyek ártalmatlanításáról külön kell gondoskodni. Célunk olyan eljárás kidolgozása, ami lehetővé teszi a poli(vinil-klorid) környezetet nem terhelő lebontását.

Módszeres kísérleteket folytattunk annak érdekében, hogy megtudjuk, milyen hatással van az iparban egyik legnagyobb mennyiségben használt PVC stabilizátor, az ólom-sztearát a lebomlás másodlagos folyamataira. Meglepő módon azt találtuk, hogy a stabilizátor ezeket a folyamatokat nem befolyásolja, és az oxidatív degradáció során a PVC lánc jelentősen tördelődik. A kapott eredmények azért fontosak, mert a termooxidatív oxidáció során keletkező, kettős kötések és oxo csoportokat is tartalmazó, töredezett PVC lánc már viszonylag sok polimerrel elegyíthető. Így a már rendeltetészerűen nem használható PVC termékek másodlagos nyersanyagként hasznosíthatók.

### ***2.2.5 Veszélyes hulladékok ártalmatlanítása termikus plazma technológiával***

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

Korábbi kutatásaink folytatásaként különféle veszélyes anyagok, kohászati szállóporok, égetőműi pernyék, és vörösiszapok, valamint freonok, poliklórozott bifenilek (PCB-k) és poliaromás szénhidrogének (PAH-ok) bontását és ártalmatlanítását vizsgáltuk termikus plazmában. Célunk a teljes ártalmatlanítás, valamint hatékony, ipari méretekben is alkalmazható technológia kifejlesztése.

tése volt. A hulladékfeldolgozás gazdaságosságát értékes termékek (korom, fém- és oxidporok) kinyerésével kívántuk javítani.

Első lépésként termodinamikai számításokkal meghatároztuk a folyamatok során képződő, lehetséges termékek minőségét és mennyiségét. A kísérletek körülményeit számítógépes kísérlettervezéssel határoztuk meg. Kísérleteinket két rádiófrekvenciás, és egy egyenáramú ívplazmás reaktorban végeztük. A bontás és/vagy átalakítás során képződő anyagok összetételi és szerkezeti jellemzéséhez mintavételi és analitikai módszereket fejlesztettünk ki.

2005-ben az alábbi rendszereket vizsgáltuk: szerves modellvegyületek bontása ( $\text{CFCl}_3$ ,  $\text{CHCl}_3$ ,  $\text{CCl}_4$ , 1,2-diklór-benzol, PCB keverék, antracén); szén alapú termékek, így korom, nanocsövek előállítása freonokból; üveges, inert termékek előállítása fémtartalmú szervesetlen hulladékokból.

GVOP projekt keretében kidolgoztuk egy évente 100000 t kommunális, 30000 t veszélyes fémtartalmú ipari hulladék és 10000 t veszélyes szerves hulladék kezelésére és feldolgozására alkalmas, plazmatechnológiát alkalmazó komplex technológia folyamatsémáját. A hulladékkezeléssel olyan termékeket (ötvözött nyersvasat, üveg- és kerámialapokat, habüveg termékeket, szigetelő paneleket, nagy diszperzitású kormot, fém- és fém-oxid porokat), valamint energiahordozókat (fűtőolajat, villamos energiát, hőt) lehet előállítani, amelyek valós piaci igényeket elégítenek ki, és jól értékesíthetők. E termékek előállítása javítja a komplex technológia gazdasági mérlegét, és hozzájárul ahhoz, hogy szélesebb vállalkozói kört lehessen bevonni a környezetvédelmi iparba.

### ***2.2.6 A Környezetkémiai Laboratórium tevékenysége***

*Horváth Tibor, Sándor Zoltán*

Számos, elsősorban környezetvédelmi és ipari korrózióvédelemhez kapcsolódó konkrét analitikai feladatot oldottunk meg hazai iparivállalatok és kutatóhelyek megbízásai alapján.

Bízható eredményeket értünk el egy propilénglikol bázison működő hűtőközegben alkalmazható korróziógátló adalékkompozíció kifejlesztésében. Az eredmények alapján valós esély van az etilénglikolt kiváltó, propilénglikol alapú, gépjárművek hűtőrendszere mellett ipari rendszerekben is használható, alacsony dermedéspontú hűtőközeg kifejlesztésére.



### *Oszlopcsere a HPLC-n*

Befejeztük az MTA KK AKI Környezetvédelmi Laboratóriumának akkreditálását a Nemzeti Akkreditáló Testületnél. A Laboratórium akkreditálása révén Intézetünk intenzívebben kapcsolódhat be környezetvédelmi problémák feltáró, tisztázó jellegű analitikai vizsgálataiba, ezen keresztül az azok megoldására irányuló kutatásokba és fejlesztésekbe. Mindez lehetőséget teremt arra, hogy Intézetünk hozzájáruljon a hazai vizek, talajok minőségének megóvásához, valamint a korszerű technológiák kidolgozásához és elterjesztéséhez a hulladékgazdálkodásban.

### **3 RÉSZVÉTEL HAZAI KUTATÁSI PROGRAMOKBAN**

#### **3.1 OTKA pályázatok**

- Polimerek degradációjának mértékét és mechanizmusát meghatározó tényezők, valamint a stabilizálás egyes kérdéseinek vizsgálata (T 037687)
- A réz-alumínium fém-pár korróziós sajátosságai (T 037693)
- Adalékanyagok hatása a hulladékhasznosítás szempontjából fontos hőbomlási folyamatokban (T 037704)
- Biomassza tüzelőanyagok optimális hasznosítását elősegítő alapkutatás termikus analízis segítségével (T 037705)
- Elektrokémiai adszorpcióval kapcsolatos vizsgálatok (T 042452)
- Szénalapú nanokompozitok előállítása és komplex szerkezeti jellemzése (T 043359)
- Szabályozott méretű, illetve nanorészecskékkel társított polimerek előállítása és vizsgálata: adhézió, módosítás, deformációs mechanizmusok (T 043517)
- Szerves aeroszol képződése felhőfolyamatokban (T 043578)
- Szén nanocső jellegű nanoszerkezetek előállítása, módosítása és jellemzése fizikai-kémiai és szimulációs módszerekre alapozva (T 043685)
- Elektroszorpciós vizsgálatok: híd az elektrokémiai, elektrokatalitikus, korróziós és kolloidkémiai kutatások között (szintézis és témalezárás) (T 045888)
- Nanoszerkezetű amfifil kotérhálók és gélek (T 046759)
- Nagydiszperzitású kerámiaporok és fullerén származékok szintézise termikus plazmákban (T 047360)
- Fémek adszorpciója idegen fémfelületeken (gyakorlati vonatkozások) (T 047371)
- Égésgátló szereket tartalmazó műanyagok hőbomlása (T 047377)
- Új típusú elágazott topológiájú polimerek (T 048409)

#### **3.2 Egyéb hazai kutatási pályázatok**

- Hosszú élettartamú humán-izületi protézisek kifejlesztése (NKFP 1/013/2001. Koordinátor: MTA KK-AKI)

- Veszélyes hulladékok plazmatechnológiás ártalmatlanításának hazai megalapozása (KMFP-00074/2003. Koordinátor: MTA KK-AKI)
- Természetes antioxidánsok szerepe a fémionok metabolizmusára és a redox homeosztázisra májbetegségekben, gyulladáshoz vezető bélbetegségekben, intesztinális tumorokban és porphyria cutanea tarda-ban kísérletes és humán tanulmányokban (ETT 002/2003)
- Egycsigás extruder/belső keverő beszerzése műanyagok szerkeztulajdonság vizsgálatához szükséges próbatestek előállításához (GVOP-KMA-3.2.1)
- Megújuló nyersanyagbázison alapuló erősítőanyagok felhasználása széleskörűen alkalmazható polipropilén kompozit alapanyagok fejlesztésére (OMFB-00550/2004)
- Kombinált félüzemi eljárás kifejlesztése és optimalizálása, valamint az üzemelési tervek elkészítése a Hidasi Víztisztító kapacitásának bővítéséhez (KMFP-00008/2003. Koordinátor: MTA KK-AKI)
- Környezetvédelmi labor akkreditálása (OMFB-00221/2004)
- Különleges tulajdonságú nanoszerkezetű bevonatok fejlesztése környezetbarát felületmódosító eljárással (NKFP 3A/0059/2002. Koordinátor: MTA KK-KI)
- Eljárás és berendezés kifejlesztése szerves szennyezőket tartalmazó levegő tisztítására alkalmazott aktív szén adszorbens regenerálására (GVOP-3.1.1.-2004-05-0153)
- Hatóanyag tervezés népegészségügyileg kiemelten fontos megbetegedésekben szerepet játszó validált célmolekulák alapján: természetes eredetű fémkomplexek a máj redox homeostasisában (NKFP 1/A/005/2004)
- Környezeti hatások és a népegészségügyi állapot megítélésének és nyomonkövetésének indikátorai (Polifenolos vegyületek jelensége a primer és szekunder prevencióban) (NKFP 1/B/047/2004)
- Kültéri műanyag medenceszegély profil anyagának és gyártástechnológiájának kifejlesztése német piacra (GVOP-3.1.1.-2004-05-0027/3.0)
- Nanoszerkezetű kompozit gyógyszerformák kifejlesztése fehérjék terápiás hatékonyságának növelésére (GVOP-3.1.1.-2004-05-0031/3.0)



## 4 RÉSZVÉTEL NEMZETKÖZI KUTATÁSI PROGRAMOKBAN

### 4.1 Európai Közösségi programok

- Elektromos és elektronikus berendezések hulladékainak kezelése és újrahasznosítása. Integrált termikus-kémiai eljárás a halogéntartalmú anyagok ártalmatlanítására (GIRD-CT-2002-03014)
- Kutatók képzése a szilárd részecsketechnológia területén, poralakú élelmiszeripari, gyógyszeripari, takarmányipari és biológiai anyagok előállítása versenyképességük növelésére (EU MRTN-CT-2004-512247)

### 4.2 Egyéb kutatási együttműködések

- Elektrokémiai kettősréteg-vizsgálatok vizes oldatokban a platinacsoport tagjainak egykristályain (MTA-DFG együttműködés az Ulmi Egyetem Elektrokémiai Tanszékével)
- Új funkciós poliizobutilének és ebből előállított nanoszerkezetű anyagok (Magyar-osztrák Tét együttműködés A-16/03. Együttműködő intézmény: Bécsi Műszaki Egyetem)
- Eureka Ecoplast E! 2819 (Környezetbarát termoplasztikus műanyagok fejlesztése és jellemzése)
- DESASOL - Napenergiás sóatlanítás (Magyar-olasz Tét együttműködés, 2004-2007; I-20/2003. Együttműködő intézmény: Cagliari Egyetem)
- Poliizobutilén alapú amfifil hidrogélek szintézise, jellemzése, modellezése és alkalmazása (Cyprus Research Promotion Fondation támogatásával, Ciprusi Egyetem)
- Ritkaföldfém oxidok előállítása termikus plazmában (MTA-Spanyol Tudományos Kutatási Főtanács. Együttműködő intézmény: Institute of Ceramics and Glasses, Madrid, Spanyolország)
- Nanodrótok és nanorések elektrokémiai előállítása, jellemzése és módosítása (MÖB-DAAD magyar-német kutatócsere 2005-2006, 37. sz. projekt Research Centre Jülich, Institute of Thin Films and Interfaces, Jülich, Németország)
- Permanganát sók szintézise és reakciói (MTA-INSA 7/2004-2006, MTA együttműködési szerződés a Jodhpur Egyetemmel, India)

- Szerves és szervetlen adszorbensek és katalizátorhordozók előállítása és tulajdonságaik vizsgálata (MTA-INSA 8/2004-2006, MTA együttműködési szerződés az Indian Institute of Technology-val)

## 5 RÉSZVÉTEL AZ EGYETEMI OKTATÁSBAN

Az AKI munkatársai a hazai egyetemeken 2005-ben az alábbi előadásokat tartották, illetve gyakorlatokat vezettek:

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

- Anyagtudomány témalabor (laborgyakorlat, Mohai Ilona)
- Bevezetés az anyagtudományba – Felületmódosítás és korszerű vizsgálati módszerei (egyetemi előadás, Bertóti Imre)
- Elektronika és mérés technika (egyetemi előadások, Pajkossy Tamás)
- Korszerű műszaki kerámiák (egyetemi előadás, Szépvölgyi János)
- Műanyagok alkalmazása (egyetemi előadás, Bódiné Fekete Erika)
- Műanyagok alkalmazása. Műanyag feldolgozása laboratóriumi gyakorlatok (Pozsgay Tünde, Móczó János, Klébert Szilvia, Bódiné Fekete Erika, Földes Enikő, Renner Károly)
- Műanyagok és a környezetvédelem (egyetemi előadás, Földes Enikő)
- Műanyagok. Műanyagok feldolgozása. Műanyagok fizikája. Polimer keverékek és kompozitok (egyetemi előadások, Pukánszky Béla)
- Polimerek adalékanyagai (egyetemi előadás, Móczó János)

### **Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest**

- A tudományos kutatás módszertani és etikai kérdései (Beck T. Mihály)
- Elektrokatalízis (Doktori Iskola előadás, Horányi György)
- Kémiai technológiai laboratóriumi, speciális laboratóriumi és szaklaboratóriumi gyakorlatok (Fónagy Tamás, Groh Werner Péter, Haraszi Márton, Iván Béla, Mezey Péter, Pálfi Viktória, Szanka István, Szakács Tibor)

- Makromolekuláris anyagok jellemzése kapcsolt analitikai technikákkal. Hőbomlási reakciók: új anyagok előállítására és hulladékok megsemmisítésére (egyetemi speciális kollégiumi előadások, Blaszó 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)

#### **Miskolci Egyetem**

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

#### **Semmelweis Egyetem, Budapest**

- Gyógynövény és drogismeret laboratóriumi gyakorlatok (Fodor Judit)

#### **Dunaújvárosi Főiskola**

- Megújuló energiaforrások (előadás, Mink György)

#### **Central European University**

- A hulladékkezelés elvei és gyakorlata (Doktori Iskola előadás, Szépvölgyi János)

#### **Az AKI kutatóinak vezetésével 2005-ben készült diplomamunkák**

- Bagdi Kristóf: Termoplasztikus keményítő (TPS), és TPS-nanokompozitok előállítása, szerkezetük és tulajdonságaik vizsgálata. BME, témavezető: Pukánszky Béla, konzulens: Müller Péter
- Bodai László: Poliuretán alapú neuro-endovascularis embolizáló anyag fejlesztése. BME, témavezető: Pukánszky Béla
- Papp Amália: Foszfortartalmú szekunder antioxidánsok hatásmechanizmusának vizsgálata Philips HDPE-ben. BME, témavezető: Földes Enikő
- Renner Károly: Mikromechanikai deformációs folyamatok poliamid rétegszilikát nanokompozitokban. BME, témavezető: Pukánszky Béla, konzulens: Móczó János
- Somogyi András: Azodikarbonamid bomlási tulajdonságainak változtatása PE habgyártás során. BME, témavezető: Bódiné Fekete Erika
- Tóth Kálmán: Poli(poliizobutilén-metakrilát) szintézise. ELTE, témavezető: Iván Béla

## Tudományos diákköri dolgozatok 2005-ben

- Bozi János: Égésgátlók hatása a polikarbonát hőbomlására. Pirolízis-GC/MS vizsgálatok. ELTE, témavezető: Blazsó Marianne
- Fodor Csaba: Poli(N-vinylimidazol)-/*l*-poli(propilén-oxid) kotérhálók. ELTE, témavezető: Iván Béla
- Kali Gergely: Amfifil polimer kotérhálók duzzadási viselkedése sóoldatokban. (I. hely) ELTE, témavezető: Iván Béla
- Kiss Attila: A felületkezelés hatása a CaCO<sub>3</sub> töltőanyagok aggregációjára és kompozitjaik tulajdonságaira. (III. hely) BME, témavezetők: Pukánszky Béla, Bódiné Fekete Erika
- Kriston Ildikó: Stabilizátorok reakciómechanizmusának tanulmányozása Phillips típusú polietilénben. (II. hely) BME, témavezető: Földes Enikő
- Podlaviczki Tamás: Polisztirol csillag polimer szintézise kvázielő atomátadásos gyökös polimerizációval és a polimer analízise. ELTE, témavezető: Iván Béla
- Szabó Ákos: A 2,6-di(tercier-butil)piridin protoncsapda hatása izobutilén kvázielő karbokationos polimerizációjában. (Junior díj) ELTE, témavezető: Iván Béla
- Szarka Györgyi: A PVC környezetileg előnyös oxidatív átalakítása dioktil-ftalát lágyító-szerben. ELTE, témavezető: Iván Béla
- Verebélyi Klára: Sztírol karbokationos polimerizációja benzotrifluoridban. ELTE, témavezető: Iván Béla

## Doktori védések

- Fónagy Tamás: Jól definiált polimer szerkezetek előállítása atomátadásos gyökös polimerizáció alkalmazásával. ELTE, témavezető: Iván Béla
- Groh Werner Péter: Reakciókörülmények hatásának vizsgálata izobutilén karbokationos polimerizációjában. ELTE, témavezető: Iván Béla
- Móczó János: Töltőanyagtartalmú polimerek; kölcsönhatás, szerkezet és mikro-mechanikai deformációs folyamatok. BME, témavezetők: Bódiné Fekete Erika, 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
- **DUNAFERR Rt.**  
Környezetvédelmi monitoring és folyamatszabályozó rendszerek fejlesztése
- **DuPont (USA)**  
Kutatási-fejlesztési tevékenység
- **ECOS S.R.L. (Olaszország)**  
Szoláris desztillátorok fejlesztése
- **General Electric Hungary Rt.**  
Közreműködés technológiai problémák megoldásában  
Kisülő lámpák elektromos jellemzése, szoftverfejlesztés
- **General Electric Co. (USA)**  
Kutatási-fejlesztési tevékenység
- **HCL Kft., Plasline Kft.**  
PVC profil fejlesztése
- **IN VITRO Kutató Fejlesztő Kft.**  
Hatóanyag előállítás vashiányos vérszegénység kezelésére
- **Inno-Comp Kft.**  
Polipropilén termékek fejlesztése
- **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
- **System Consulting Rt.**  
Nátrium-borohidrid előállítási módszerének kidolgozása
- **TVK Rt.**  
Kutatás-fejlesztési tevékenység

## 7 KUTATÁSI ESZKÖZEINK ÉS MÓDSZEREINK

### Anyagkémiai osztály

- Atomscan 25 típusú (Jarrell-Ash gyártmányú) ICP-AES készülék
- Biochrom 4060 spektrofotométer
- Braun homogenizáló készülék
- Elektrokémiai mérés technikák (potenciosztatikus/galvanosztatikus stacionárius és tranziens voltammetriák, impedancia- és zajspektroszkópiák, harmonikus analízis)
- Festék alatti korrózió sebességének meghatározása elektrokémiai módszerrel
- Festékbevonatok élettartamának és lakktechnikai tulajdonságainak meghatározására szolgáló módszerek
- Gyorsatomsugaras felületkezelő berendezés
- Gyorsított korrózióállósági vizsgálatok (sós köd, nedves-meleg, száraz-meleg, kéndioxid)
- Heat Systems-Ultrasonics W-220 F ultrahang készülék
- Hidegplazmás felületkezelő berendezés
- Ívplazmás olvasztókemence
- Különböző mintaelőkészítő eszközök és berendezések
- Laboratóriumi méretű folyamatos üzemű, fluidizációs szárító és granuláló berendezés
- Laboratóriumi méretű folyamatos üzemű, inert töltetes gejzír szárító berendezés
- Lyovac GT2 (Leybold-Heraeus) liofilizáló berendezés
- Magas hőmérsékleten, különböző gázatmoszférával működtethető kemencék
- Malvern 2600 szemcseméret analízátor
- Malvern Mastersizer szemcseméret analízátor
- Mastersizer 2000 lézerdiffrakciós szemcse eloszlás mérő (Malvern)
- Nagyfrekvenciás, induktív kicsatolású plazmareaktorok (LINN, TEKNA)
- Nanotribológiai vizsgáló berendezés (Nanotest 600)
- Polarográfiás-voltammetriás készülék
- Röntgen-fotoelektron-spektrométerek (KRATOS XSAM 800, VG ESCA-SCOPE)

- SIGMA 4K10 centrifuga
- TRIAX 550 típusú (Jobin-Yvon gyártmányú) spektrométer CCD-3000 detektorral

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

- Laboratóriumi ózonizátor (Yanko Industry Ozone Services)
- PVC degradációs berendezés (Donaulab)
- 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)

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

- Belső keverő (Brabender, 50 ml)
- Egycsigás extrúder (Haake Rheomex S 3/4", Brabender EXTRUSIOGRAPH)
- Fourier transzformációs infravörös spektrofotométer (Mattson Galaxy 3000)
- Fröccsöntő gépek (Battenfeld BSKM 30/50, BA 200 CD)
- Gázáteresztés-mérőkészülék (Brugger GDPC, Systech 8000 Oxygen Permeation Analyser)
- Gázkromatográf (Perkin Elmer XLGC)
- Gyorskeverő (Thyssen Henschel FM/A10)
- Kétszigás keverő extrúder (Brabender DSK 42/7)
- Laboratóriumi hengerszék (Schwabentan)
- Laboratóriumi prés (Fontijne SRA 100, JBT Engineering, 25t)
- Mechanikai vizsgáló berendezések (Zwick 1445, Fritz Heckert FPZ 10, Instron 5566 szakítógépek)
- Nagynyomású folyadékkromatográf (Knauer HPLC 64)
- Optikai mérőműszerek (Hot Stage Mettler FP 82 HT fűthető tárgylemez, Polaroid DMC1 digitális kamera, Hunterlab ColourQuest 45/0 színmérő)
- Peremszögmérő (Rame-Hart 100-00-(115)-S Automated Goniometer)
- PVC hőstabilitást mérő készülék (Metrohm 763 PVC Thermomat)



- Reológiai vizsgáló berendezések (Göttfert 2002 kapilláris viszkoziméter, Göttfert MPS-D MFI mérő, Brabender Rheotron rotációs viszkoziméter, Rheolab Reométer, Physica UDS 200 univerzális dinamikus spektrométer)
- Termoanalitikai műszerek (Perkin Elmer DSC 2, DSC 7, TGA6, Mettler DSC 30, TMA 40, TGA 50)
- Termomechanikai mérőműszerek (DMTA II, Polymer Labs)
- UV spektrofotométer (Hewlett Packard 8452A)
- Ütő-, hajlító- és műszerezett törésvizsgáló készülékek (Ceast Charpy 6546 és Ceast Resil 5.5 ingás ütőmű, Zwick, Izod, Charpy ütőhajlító berendezés)
- Vákuumformázó (VFP 0505 1SL)

### **Környezetkémiai Osztály**

- Analitikai pirolizátor (CDS Pyroprobe 2000)
- Finnigan MAT GC/MS készülék
- Fourier transzformációs infravörös spektrométer (Perkin Elmer 1700)
- Gázkromatográf (Hewlett-Packard 5880A)
- Gázkromatográf-tömegspektrométer (Agilent Techn. Inc. 6890 GC / 5973 MSD)
- Gázkromatográf-tömegspektrométer rendszer (Hewlett-Packard 5985B; Pascal munkaállomás)
- Kétkolonnás gázkromatográf, automatikus mintaadagolóval (Perkin-Elmer Autosystem XL)
- Mettler termomérleg
- Nagy nyomású termomérleg (Hiden IGA termomérleg, magas hőmérsékletű kemence)
- Napenergia-szimulátor
- Részecskeméret eloszlás meghatározó készülék (Malvern 2600 C)
- Termomérleg-tömegspektrométer rendszer (Hiden Hal 300 PIC tömegspektrométer, Perkin-Elmer TGS-2 termomérleg és Varian ultravákuum-szivattyú rendszer)
- Volumetrikus adszorpciós készülék

## **Környezetvédelmi Laboratórium**

- ICP spektrométer (Jobin Yvon JY 138 Ultrace)
- JASCO UV-VIS-NIR spektrofotométer számítógépes vezérléssel
- LCMS 2010 Shimadzu (HPLC/MS diódasoros detektor ionkromatográffal, microbore elválasztásra is alkalmas)
- Merck Hitachi HPLC rendszer
- Shandon oszloptöltő pumpa
- Shimadzu állítható hullámhosszú, vékonyréteg kromatogramot kiértékelő berendezés
- Unicam UV-VIS spektrofotométer
- WATERS 9110 diódasoros HPLC
- WATERS LC-Module 1 (Félpreparatív elválasztásra alkalmas HPLC berendezés)

## 8 AZ ÉV FOLYAMÁN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK

### 2.1.1. téma

- Dányádi L, Százdi L, Gulyás J, Bertóti I, Pukánszky B: Surface chemistry and adhesion in carbon fiber reinforced epoxy microcomposites, *Composite Interfaces*, 12, 243-258 (2005)
- Keszei S, Matkó Sz, Bertalan Gy, Anna P, Marosi Gy, Tóth A: Progress in interface modifications: from compatibilization to adaptive and smart interphases, *European Polymer Journal*, 41, 697-705 (2005)
- Tóth A, Mohai M, Ujvári T, Bertóti I: Chemical structure of silicon-, oxygen and nitrogen-containing a-C:H films prepared by RF plasma beam CVD, *Thin Solid Films*, 482, 183-187 (2005)
- Tóth A, Mohai M, Ujvári T, Bertóti I: Nanomechanical properties of silicon-, oxygen- and nitrogen-containing a-C:H films prepared by RF plasma beam CVD, *Thin Solid Films*, 482, 188-191 (2005)
- Tóth A, Mohai M, Ujvári T, Bertóti I: Surface and nanomechanical properties of Si:C:H films prepared by RF plasma beam CVD, *Diamond and Related Materials*, 14, 954-958 (2005)
- Veres M, Füle M, Tóth S, Pócsik I, Koós M, Tóth A, Mohai M, Bertóti I: Raman scattering of ultra-high molecular weight polyethylene treated by plasma-based ion implantation, *Thin Solid Film*, 482, 211-215 (2005)
- Veres M, Koós M, Tóth S, Füle M, Pócsik I, Tóth A, Mohai M, Bertóti I: Characterisation of a-C:H and oxygen-containing Si:C:H films by Raman spectroscopy and XPS, *Diamond and Related Materials*, 14, 1051-1056 (2005)

### 2.1.2. téma

- Gál L, Mohai I, Károly Z, Szépölgyi J, Gubicza J: Synthesis of nanosized zinc ferrites in RF thermal plasma reactor, In *Proceedings: 17th ISPC, Centre for Advanced Coating Technologies, Toronto*, ID738 pp 1-6 (2005)
- Károly Z, Gál L, Szépölgyi J: Effect of synthesis conditions on the morphology of ZnO powder produced in RF thermal plasma, In *Proceedings: 17th ISPC, Centre for Advanced Coating Technologies, Toronto*, ID213 pp 1-6 (2005)
- Károly Z, Szépölgyi J: Plasma spheroidization of ceramic particles, *Chemical Engineering and Processing*, 44, 221-224 (2005)
- Markovic Z, Todorovic-Markovic B, Mohai I, Károly Z, Szépölgyi J, Farkas Z, Nikolic Z: Optical emission study of RF thermal plasma during fullerene synthesis, *Fullerenes, Nanotubes, and Carbon Nanostructures* 13, 215-226 (2005)
- Markovic Z, Todorovic-Markovic B, Nikolic Z, Mohai I, Károly Z, Farkas Z, Szépölgyi J: Influence of the characteristics of precursors on fullerene formation in RF thermal plasma reactor, In *Proceedings: 17th ISPC, Centre for Advanced Coating Technologies, Toronto*, ID216 pp 1-6 (2005)
- Mohai I, Szépölgyi J: Treatment of particulate metallurgical wastes in thermal plasmas, *Chemical Engineering And Processing*, 44, 225-229 (2005)

- Todorovic-Markovic B, Markovic Z, Mohai I, Károly Z, Farkas Z, Nikolic Z, Szép-völgyi J: Optical diagnostics of fullerene synthesis in the RF thermal plasma process, J. Serb. Chem. Soc., 70, 79-85 (2005)
- Todorovic-Markovic B, Markovic Z, Mohai I, Nikolic Z, Szép-völgyi J: Optical diagnostics of carbon plasma during fullerene synthesis, In Proceedings: 17th ISPC, Centre for Advanced Coating Technologies, Toronto, ID217 pp 1-6 (2005)

### 2.1.3. téma

- Pallai-Varsányi E, Tóth J, Gyenis J: A szárítás, mint a termék végső minőségét meghatározó művelet, Műszaki Kémiai Napok, Veszprém, 319-322 (2005)
- Tóth J, Kardos-Fodor A, Halász-Péterfi S: The formation of fine particles by salting-out precipitation, Chemical Engineering and Processing, 44, 193-200 (2005)
- Tóth J, Pallai-Varsányi E, Gyenis J: Formation and isolation of bovine serum albumin in particulate solid form, VDI-Berichte, 1901, 575-580 (2005)

### 2.1.4. téma

- Fekete É, Lengyel B: Accelerated testing of waterborne coatings, Progress In Organic Coatings, 54, 211-215 (2005)
- Horányi G, Kálmán E: Recent developments in the application of radiotracer methods in corrosion studies. In: Analytical Methods In Corrosion Science And Engineering, (Eds Marcus Ph, Mansfeld F) CRC Press, Taylor & Francis Group, 2005 pp 283-334
- Horányi G: Radiotracer study of embedding of  $\text{SO}_4^{2-}$  and  $\text{Cl}^-$  ions into the surface film formed on Mn corroding in perchlorate solution, Corrosion Science, 47, 507-514 (2005)
- Láng G G, Horányi G: The formulation and modeling of the anodic dissolution of zinc through adsorbed intermediates, Journal Of Electroanalytical Chemistry, 583, 148-154 (2005)
- Láng G G, Rokob T A, Horányi Gy: Comments on „Observation of the surface stress induced in microcantilevers by electrochemical redox processes” by F. Tian, J.H. Pei, D.L. Hedden, G.M. Brown, T. Thundat, Ultramicroscopy, 104, 330-332 (2005)
- Láng G, Inzelt G, Vrabcz A, Horányi G: Electrochemical aspects of some specific features connected with the behavior of iron group metals in aqueous perchloric acid/perchlorate media, Journal of Electroanalytical Chemistry, 582, 249-257 (2005)
- Lendvay-Győrik G, Pajkossy T, Lengyel B: Study of the effect of weathering on water-borne coatings by electrochemical impedance and gravimetry methods. In Proceedings: Corrosion 2005 Science and Economy, Institute of Precision Mechanics, Warsaw, pp 169-175 (2005)
- Lendvayné Győrik G, Pajkossy T, Lengyel B: Vízhígítású festékekből kialakított bevonatok vizsgálata elektrokémiai impedanciával és gravimetriával, Korróziós Figyelő, 45, 157-161 (2005)
- Lengyel B, Fekete É: Különböző típusú kötőanyagokból előállított vízhígítású festékanyagok bevonatrendszeinek kitételi és gyorsított korróziós vizsgálatának tapasztalatai, Korróziós Figyelő, 45, 91-95 (2005)

- Pajkossy T, Kibler L A, Kolb D M: Voltametry and impedance measurements of Ir(111) electrodes in aqueous solutions, *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 582, 69-75 (2005)
- Pajkossy T: Impedance spectroscopy at interfaces of metals and aqueous solutions – Surface roughness, CPE and related issues, *Solid State Ionics*, 176, 1997-2003 (2005)
- Szabó S, Bakos I: A fémadszorpció szerepe a korrózióban, *Magyar Kémikusok Lapja*, 60, 8-12 (2005)
- Szabó S, Bakos I: A vas-cink korróziós cella polaritásának megváltozásáról, *Korróziós Figyelő*, 45, 115-121 (2005)
- Szabó S, Bakos I: Katódos korrózióvédelem elektromos polarizációval, *Magyar Kémikusok Lapja*, 60, 50-55 (2005)
- Szabó S, Bakos I: Katódos korrózióvédelem galvánánódokkal, *Magyar Kémikusok Lapja*, 60, 377-382 (2005)
- Szabó S, Bakos I: Regarding the polarity reversal of the zinc/steel galvanic couple, *Corrosion Review*, 23, 171-180 (2005)
- Szabó S, Bakos I: Regarding the polarity reversal of the zinc/steel galvanic couple, In *Proceedings: 4th International Conference Urb-Corr, PRINTECH, Bucharest*, pp 116-121 (2005) ISBN: 973-718-259-6
- Szabó S, Bakos I: The impressed current cathodic protection, In *Proceedings: 4th International Conference Urb-Corr, PRINTECH, Bucharest*, pp 122-133 (2005) ISBN: 973-718-259-6
- Szabó S: Korrodáló vas-cink fém pár polaritásának megváltozásáról, *Tűzihorganyzás*, 4, 5-8 (2005)
- Szabó S: Vasbetonszerkezetek katódos korrózióvédelme, *Beton*, 13, 3-5 (2005)

#### 2.1.5. téma

- Dinya M, Székely E, Szentmihályi K, Tasnádi Gy, Blázovics A: Major and trace elements in whole blood of phlebotomized patients with porphyria cutanea tarda, *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 19, 217-220 (2005)
- Kótai L, Sajó I, Fodor J, Szabó P, Jakab E, Argay Gy, Holly S, Gács I: Reasons for and consequences of the mysterious behaviour of newly prepared hemipyridine solvate of bis(pyridine)silver(I) permanganate,  $Agpy_2MnO_4 \cdot 0.5py$ , *Transition Metal Chemistry*, 30, 939-943 (2005)
- Ladó C, Hajdú M, Farkas E, Then M, Taba G, Szentmihályi K: Study on the transfer of components of *Aetheroleum carvi* and *Aetheroleum foeniculi* oils, *Fitoterapia*, 76, 166-172 (2005)
- Nagy J, Folhoffer A, Horváth A, Csák T, Taba G, Szentmihályi K, Szalay F, Zelkó R: Kinetic study of zinc sulphate release from lipophilic matrices prepared for the therapy of Wilson's disease, *Pharmazie*, 60, 524-526 (2005)
- Sárközi Á, Then M, Szentmihályi K: Mineral element content of greater celandine (*Chelidonium majus* L.), *Acta Alimentaria*, 34, 113-120 (2005)
- Szentmihályi K, Blázovics A, Taba G, Balázs A, Huszár Sz, Pintér E, Szilágyi M: The effect of selenium supplementation with different selenium status on redox parameters

in ducks, In Proceedings: 5th International Symposium on Trace Elements in Human: New Perspectives, University-Medical School, Athens, pp 408-413 (2005)

- Szentmihályi K, Taba G, Lado C, Fodor J, Then M, Szöke É: Medicinal plant teas recommended as nutritional source for element supplementation, *Acta Alimentaria*, 34, 161-167 (2005)
- Szentmihályi K, Then M, Fodor J, Fekete T, Csedő K: A kozmetika és a gyógynövényteák, *Olaj, Szappan, Kozmetika*, 54, 82-85 (2005)
- Then M, Ladó K, Fodor J, Szentmihályi K: A *Salvia nemorosa* L. hatóanyag- és ásványi elemtartalmának tanulmányozása, *Olaj, Szappan, Kozmetika*, 54, 29-32 (2005)
- Then M, Szentmihályi K, Gere A, Jasztrab Sz, Szöke É: Antioxidant properties of *Myrtilli folium*, *Phaseoli fructus sine seminibus* and drug mixture extracts, *Acta Alimentaria*, 34, 169-176 (2005)

### 2.1.7. téma

- Dányádi L, Százdi L, Gulyás J, Bertóti I, Pukánszky B: Surface chemistry and adhesion in carbon fiber reinforced epoxy microcomposites, *Composite Interfaces*, 12, 243-258 (2005)
- Fekete E, Földes E, Pukánszky B: Effect of molecular interactions on the miscibility and structure of polymer blends, *European Polymer Journal*, 41, 727-736 (2005)
- Földes E, Pukánszky B: Miscibility-structure-property correlation in blends of ethylene vinyl alcohol copolymer and polyamide 6/66, *Journal of Colloid and Interface Science*, 283, 79-86 (2005)
- Gatos G K, Százdi L, Pukánszky B, Karger-Kocsis J: Controlling the deintercalation in hydrogenated nitrile rubber (HNBR)/organo-montmorillonite nanocomposites by curing with peroxide, *Macromol. Rapid Commun.*, 26, 915-919 (2005)
- Lim K L K, Mohd Ishak Z A, Ishiaku U S, Fuad A M Y, Yusof A H, Czigány T, Pukánszky B, Ogunniyi D S: High-density polyethylene/ultrahigh-molecular-weight polyethylene blend. I. The processing, thermal, and mechanical properties, *Journal of Applied Polymer Science*, 97, 413-425 (2005)
- Miltner H E, Rahier H, Pozsgay A, Pukánszky B, Van Mele B: Experimental evidence for reduced chain segment mobility in poly(amide)-6/clay nanocomposites, *Composite Interfaces*, 12, 787-803 (2005)
- Pukánszky B: Interfaces and interphases in multicomponent materials: past, present, future, *European Polymer Journal*, 41, 645-662 (2005)
- Pukánszky B: Special issue on the Conference on Interfaces and Interphases in Multicomponent Materials (IMM, 2003) - Preface, *Composite Interfaces*, 12, 165-166 (2005)
- Renner K, Móczó J, Pukánszky B: Mikropórusos filmek alapanyagának fejlesztése, *Műanyag és Gumiipari Évkönyv*, 11-14 (2005)
- Renner K, Yang M S, Móczó J, Choi H J, Pukánszky B: Analysis of the debonding process in polypropylene model composites, *European Polymer Journal*, 41, 2520-2529 (2005)
- Sava I, Bruma M, Szesztay M, Müller P: Poly (1,3,4-oxadiazole-amide-ester)s and Thin Films Made from Them, *High Performance Polymers*, 17, 263-275 (2005)

- Százdi L, Pukánszky B Jr., Földes E, Pukánszky B: Possible mechanism of interaction among the components in MAPP modified layered silicate PP nanocomposites, *Polymer*, 46, 8001-8010 (2005)
- Vidéki B, Klébert Sz, Pukánszky B: Grafting of caprolacton to cellulose acetate by reactive processing, *European Polymer Journal*, 41, 1699-1707 (2005)

#### 2.1.8. téma

- Bruns N, Scherble J, Hartmann L, Thomann R, Iván B, Mülhaupt R, Tiller J C: Nanophase separated amphiphilic conetwork coatings and membranes, *Macromolecules*, 38, 2431-2438 (2005)
- Domján A, Erdődi G, Mezey P, Iván B, Wilhelm M, Graf R, Spiess H W, Gutmann J: Structure and morphology of the amphiphilic conetworks: NMR and X-ray scattering studies, In *Proceedings: International Symposium on Polymer Conetworks, Gels and Membranes Sciences, Technology and Applications*, IMEC CRC HAS, Budapest, pp 44-48 (2005)
- Erdődi G, Kennedy J P: Ideal tetrafunctional amphiphilic PEG/PDMS conetworks by a dual-purpose extender/crosslinker. II. Characterization and properties of water-swollen membranes, *Journal of Polymer Science: Part A: Polymer Chemistry*, 43, 4965-4971 (2005)
- Erdődi G, Kennedy J P: Ideal tetrafunctional amphiphilic PEG/PDMS conetworks by a dual-purpose extender/crosslinker. I. Synthesis, *Journal of Polymer Science: Part A: Polymer Chemistry*, 43, 4953-4964 (2005)
- Erdődi G, Kennedy J P: Water-swollen highly oxygen permeable membranes: analytical technique and syntheses, *Journal of Polymer Science: Part A: Polymer Chemistry*, 43, 3491-3501 (2005)
- Fónagy T: Jól definiált szerkezetű polimerek előállítását atomátadásos gyökös polimerizáció és egyéb módszerek kombinálásával, PhD értekezés, ELTE Kémia Doktori Iskola, (2005)
- Groenewolt M, Brezesinski T, Schlaad H, Antonietti M, Groh W P, Iván B: Polyisobutylene-block-poly(ethylene oxide) for robust templating of highly ordered mesoporous materials, *Advanced Materials*, 17, 1158-1162 (2005)
- Iván B, Erdődi G, Domján A, Haraszti M, Scherble J, Thomann R, Mülhaupt R: Intelligent nanostructured polymer conetworks and gels: an overview, In *Proceedings: International Symposium on Polymer Conetworks, Gels and Membranes Sciences, Technology and Applications*, IMEC CRC HAS, Budapest, pp 56-60 (2005)
- Iván B, Haraszti M, Erdődi G, Scherble J, Thomann R, Mülhaupt R: New nanophase separated intelligent amphiphilic conetworks and gels, *Macromolecular Symposia*, 227, 265-274 (2005)
- Kali G, Iván B: Swelling response of amphiphilic conetworks to salt concentration, In *Proceedings: International Symposium On Polymer Conetworks, Gels And Membranes Sciences, Technology And Applications*, IMEC CRC HAS, Budapest, pp 66-68 (2005)
- Kovács O, Iván B: Functional star polymers by quasiliving atom transfer radical polymerization, *Polymer Preprints*, 46, 243-244 (2005)

- Kovács O, Szanka I, Iván B: Quasiliving atom transfer radical polymerization of methacrylates by slow initiation with 4-methylbenzyl bromide, *Polymer Preprints*, 46, 368-369 (2005)
- Mezey P, Domján A, Iván B, Thomann R, Mülhaupt R: Morphology studies and potential applications of poly(N,N-Dimethylacrylamide)-L-Polyisobutylene amphiphilic polymer conetworks, In *Proceedings: International Symposium On Polymer Conetworks, Gels And Membranes Sciences, Technology And Applications*, IMEC CRC HAS, Budapest, pp 80-82 (2005)
- Nugay N, Erdödi G, Kennedy J P: Cyclosiloxane-based networks: synthesis, thermal characterization, and microstructure, *Journal of Polymer Science: Part A: Polymer Chemistry*, 43, 630-637 (2005)
- Petraru L, Roth T, Groh W P, Pálfi V, Iván B, Binder W H: Gels from hydrogen-bonded supramolecular polymers, *International Symposium on Polymer Conetworks, Gels and Membranes Sciences, Technology and Applications*, IMEC CRC HAS, Budapest, pp 40-42 (2005)
- Roth T, Groh P W, Pálfi V, Iván B, Binder W H: Supramolecular three-arm star polyisobutylenes by Sharpless-type "click" reactions, *Polymer Preprints*, 46, 1166-1167 (2005)
- Sava I, Bruma M, Szesztay M, Müller P: Poly (1,3,4-oxadiazole-amide-ester)s and Thin Films Made from Them, *High Performance Polymers*, 17, 263-275 (2005)
- Szabó S L, Iván B, Scherble J, Mülhaupt R: New types of amphiphilic conetworks: synthesis and characterization of poly(N,N-Dimethylacrylamide)-L-Poly(Dimethylsiloxane)s, In *Proceedings: International Symposium on Polymer Conetworks, Gels and Membranes Sciences, Technology and Applications*, IMEC CRC HAS, Budapest, pp 72-76 (2005)

### 2.2.1. téma

- Cserhádi T, Forgács E, Deyl Z, Miksik I: Chromatography in authenticity and traceability tests of vegetable oils and dairy products: a review, *Biomedical Chromatography*, 19, 183-190 (2005)
- Cserhádi T, Forgács E: Effect of pH and salts on the binding of free amino acids to the corn protein zein studied by thin-layer chromatography, *Amino Acids*, 28, 99-103 (2005)
- Eckhardt A, Miksik I, Charvátová J, Deyl Z, Forgács E, Cserhádi T: Proteomics of collagen peptides: a method to reveal minor changes in post-translationally modified collagen by HPLC and capillary electrophoresis, *Journal of Liquid Chromatography and Related Technologies*, 28, 1437-1451 (2005)
- Gere-Pásztai E, Cserhádi T, Forgács E, Deyl Z, Miksik I, Eckhardt A, Illés Z: Interaction of hydroxypropyl- $\beta$ -cyclodextrin with peptides, studied by reversed-phase thin-layer chromatography, *Journal of Liquid Chromatography and Related Technologies*, 28, 2619-2632 (2005)
- Morais H, Forgács E, Cserhádi T: Enzyme production of the edible mushroom *Pleurotus* in shaken cultures completed with agro-industrial wastes, *Engineering in Life Science*, 5, 152-157 (2005)



- Morais H, Forgács E, Cserhádi T: The use of spectral mapping for the study of the enzyme production of the edible mushroom *Pleurotus Ostreatus*, *Acta Alimentaria*, 34, 121-130 (2005)

### 2.2.2. téma

- Mink Gy, Horváth L, Méder G, Welther K, Házi I, Henézi F, Floris F, Mulas P: Purification of groundwater contaminated by chlorobenzenes using a combined solar photocatalytic/stripping reactor. In Proceedings: 3rd Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture, Zagreb, pp (2005) ISBN 953-6313-70-7
- Mink Gy, Horváth L, Mulas P, Floris F: Low cost plant module for solar desalination. In Proceedings: Estec 2005 (European Solar Thermal Energy Conference), ESTIF, Freiburg, pp 287-290 (2005)
- Stéger C, Varga V, Horváth L, Rév E, Fonyó Z, Meyer M, Lelkes Z: Feasibility of extractive distillation process variants in batch rectifier column, *Chemical Engineering and Processing*, 44, 1237-1256 (2005)

### 2.2.3. téma

- Adam J, Blazsó M, Mészáros E, Stöcker M, Hilsen H M, Bouzga A, Hustad E J, Gronli M, Oye G: Pyrolysis of biomass in the presence of Al-MCM-41 type catalysts, *Fuel*, 84, 1494-1502 (2005)
- Gómez C J, Várhegyi G, Puigjaner L: Slow pyrolysis of woody residues and an herbaceous biomass crop: a kinetic study, *Ind. Eng. Chem. Res.*, 44, 6650-6660 (2005)
- Oudia A, Simoes R, Queiroz J, Mészáros E, Jakab E: Characterization of Mediated Laccase Bidelignification of Eucalyptus Globulus Kraft Pulp, In Proceedings: 2005 International Pulp Bleaching Conference, The Swedish Association of Pulp and Paper Engineers, Stockholm, pp 248-251 (2005)

### 2.2.4. téma

- Blazsó M: In situ modification of pyrolysis products of macromolecules in an analytical pyrolyser, *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 74, 344-352 (2005)
- Blazsó M: Pyrolysis oils of plastic wastes, In Proceedings: Third International Symposium on Feedstock Recycling of Plastics, Universitätsverlag Karlsruhe, Karlsruhe, 2005. pp 11-18
- Jakab E, Bhaskar T, Sakata Y: Pyrolysis of halogen-containing polymer mixtures, In Proceedings: Third International Symposium on Feedstock Recycling of Plastics, Universitätsverlag Karlsruhe, Karlsruhe, 2005. pp 163-168
- Jakab E, Omastová M: Thermal decomposition of polyolefin/carbon black composites, *Journal of Analytical And Applied Pyrolysis*, 74, 204-214 (2005)

### 2.2.5. téma

- Föglein K A, Szabó P T, Babievskaya I Z, Szépvolgyi J: Comparative study on the decomposition of chloroform in thermal and cold plasma, *Plasma Chemistry and Plasma Processing*, 25, 289-302 (2005)

- Főglein K A, Szabó P T, Szépvolgyi J: Products of  $\text{CCl}_2\text{XY}$  decomposition in thermal plasma, In Proceedings: 17th ISPC, Centre for Advanced Coating Technologies, Toronto, ID215 pp 1-6 (2005)
- Főglein K A, Szépvolgyi J, Szabó P T, Mészáros E, Pekker-Jakab E, Babievskaya I Z, Mohai I, Károly Z: Comparative study on decomposition of  $\text{CFCl}_3$  in thermal and cold plasma, Plasma Chemistry And Plasma Processing, 25, 275-288 (2005)
- Főglein K A, Szépvolgyi J: How can the carbon black yield from freons be raised in thermal plasma decomposition? In Proceedings: 17th ISPC, Centre for Advanced Coating Technologies, Toronto, ID214 pp 1-6 (2005)
- Kovács T, Turányi T, Főglein K A, Szépvolgyi J: Kinetic modeling of the decomposition of carbon tetrachloride in thermal plasma, Plasma Chemistry and Plasma Processing, 25, 109-119 (2005)
- Szépvolgyi J, Károly Z, Mohai I, Zsámbók D, Kőszegi Sz, Varjas P: Processing of steelmaking dust by thermal plasma technology, In Proceedings: International Conference on Clean Technologies in the Steel Industry, OMBKE, Budapest, pp 139-145 (2005)

### Egyéb közlemények

- Borondics F, Jakab E, Bokor M, Matus P, Tompa K, Pekker S: Reductive functionalization of carbon nanotubes, Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures, 13, 375-382 (2005)
- Feczkó T, Marton A, Molnár A, Szentes G: Estimation of uncertainty of direct radiative of the aerosol for a rural site in central Europe, Atmospheric Environment, 39, 7127-7136, (2005)
- Fodor-Kardos A, Horváth A: Polynuclear complexes of a dissociative excited state formed in the  $[\text{Ru}(\text{bpy})_2(\text{CN})_2]\text{-HgCl}_2$  system, Photochem. Photobiol. Sci., 4, 185-190 (2005)
- Horváth E, Kristóf J, Frost L R, Jakab E, Makó É, Vágvolgyi V: Identification of superactive centers in thermally treated formamide-intercalated kaolinite, Journal of Colloid and Interface Science, 289, 132-138 (2005)
- Iván B: Proceedings (editing), International Symposium on Polymer Conetworks, Gels and Membranes Sciences, Technology and Applications, IMEC CRC HAS, Budapest, pp 1-109 (2005)
- Molnár G, Botvay A, Pöppel L, Torkos K, Borossay J, Máthé Á, Török T: Thermal degradation of chemical modified polysulfones, Polymer Degradation and Stability, 89, 410-417 (2005)
- Pekker S, Kovács É, Oroszlányi G, Bényei Gy, Klupp Gy, Bortel G, Jalsovszky I, Jakab E, Borondics F, Kamarás K, Bokor M, Kriza Gy, Tompa K, Faigel Gy: Rotorstator molecular crystals of fullerenes with cubane, Nature Materials, 4, 764-767 (2005)
- Sipos P, Németh T, Mohai I, Dódonny I: Effect of soil composition on adsorption of lead as reflected by a study on a natural forest soil profile, Geoderma, 124, 363-374 (2005)

- Sipos P, Németh T, Mohai I: Distribution and possible immobilization of lead in a forest soil (Luvisol), *Environmental Geochemistry and Health*, 27, 1-10 (2005)
- Szépölggyi J: A vegyipar jelene és jövője, *Ezredforduló*, 4, 10-12 (2005)
- Szépölggyi J: Mivel foglalkozik az anyagtudomány? *Természet Világa*, 136, 42-46 (2005)
- Tóth M, Szépölggyi J, Horváth P: Archeometric studies on two gilded buckles of belt found in regions Hódmezővásárhely-Sóhalom and Ártánd-Kisfarkasdomb, *Gepidische Gräberfelder im Theissgebiet II.*, Magyar Nemzeti Múzeum 91-96, (2005)

## 9 E-MAIL CÍMEK ÉS TELEFONSZÁMOK

Név	E-mail-cím	Telefonszám*	Mellék**
Ajler László	ajler@chemres.hu		332
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	438-1156	464, 578
Bíró Péterné	ebiro@chemres.hu		386, 113, 271
Blazsó Marianne	blazso@chemres.hu	438-4148	397
Bódiné Fekete Erika	ebodine@mail.bme.hu	463-4335	191
Cseke László	-	463-4333	191, 546
Dengelné Szentmihályi Klára	szklari@chemres.hu		386, 113
Erdődi Gábor	erdodi@chemres.hu		566, 539
Erdőné Fazekas Ildikó	erdone@mail.bme.hu	463-2508	191, 546
Feczko Tivadar	feczko@mukki.richem.hu	+36-88-624-032	
Fekete Éva	efekete@chemres.hu		319
Fodor Judit	fodorj@chemres.hu		332
Fodorné Kardos Andrea	kardos@mukki.richem.hu	+36-88-624-032	
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	438-1123	376
Kali Gergely	g.kali@chemres.hu		566
Károly Zoltán	karoly@chemres.hu		415
Kéméndiné Fridrich Erzsébet	kemendi@chemres.hu		111
Klébert Szilvia	klebert@chemres.hu	463-4336	191
Kótai László	kotail@chemres.hu		332
Kuruczné Kovács Barbara	kovacsbarbara@chemres.hu		159
Kránicz Andrea	kranicz@chemres.hu	438-1130	166
Laczkó Pálné	zslaczko@chemres.hu		337, 465, 486
Lendvayné Győrik Gabriella	gyorik@chemres.hu		163
Lengyel Béla	blengyel@chemres.hu	438-4149	574
Lengyel István	ilengyel@chemres.hu		364
May Zoltán	mzozo@chemres.hu		386

\* +36-1-...

\*\*+36-1-438-1100-...

<b>Név</b>	<b>E-mail-cím</b>	<b>Telefonszám*</b>	<b>Mellék**</b>
Máthé Árpád	mathea@chemres.hu		146, 539
Meskó Mónika	-	463-4334	191, 546
Mészáros Erika	m_erika@chemres.hu		141, 243
Mészáros Gábor	meszaros@chemres.hu		213
Mezeiné Seres Ágota	msagota@chemres.hu	438-1130	167
Mezey Péter	mezey@chemres.hu		566, 539
Mink György	mink@chemres.hu	438-1151	305
Móczó János	jmoczo@mail.bme.hu	463-3747	191
Mohai Ilona	mohaiti@chemres.hu		415
Mohai Miklós	mohai@chemres.hu		514, 578
Novákné Czégény Zsuzsanna	czegeny@chemres.hu	438-1148	381
Pajkossy Tamás	pajkossy@chemres.hu		230
Pálfı Viktória	viki@chemres.hu		146
Pekkerné Jakab Emma	jakab@chemres.hu	438-1148	381
Pozsgay Tünde	tfrater@mail.bme.hu	463-3475	191
Prodán Miklós	prodan@chemres.hu		261
Pukánszky Béla	bpukanszky@mail.bme.hu	463-2015	191, 395, 546
Renner Károly	krenner@mail.bme.hu	463-2479	191
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
Szanka István	szani@chemres.hu		539
Szauer Judit	jutka@chemres.hu		546, 191
Szentmarjay Tiborné	erika@ mukki.richem.hu	+36-88-624-032	
Szesztay Andrásné	szesztay@chemres.hu		539
Szépvolgyi János	szepvol@chemres.hu	438-1130	346
Tardi Ilona	tardi@chemres.hu		319
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
Tóth Judit	toth@ mukki.richem.hu	+36-88-624-032	
Tyroler Endréné	-		539
Ujvári Tamás	t-ujvari@chemres.hu		430, 578
Várhegyi Gábor	varhegyi@chemres.hu	438-1148	599

\* +36-1-...

\*\*+36-1-438-1100-...